

Aflandshage Vindmøllepark

Miljøkonsekvensrapport

WAHA01-GEN-PRO-05-000001 HOFOR VIND A/S

23. NOVEMBER 2021



Indhold


1	Ikke-teknisk resume	7
1.1	Processen for miljøvurderingen	7
1.2	Vindmølleprojektet (projektbeskrivelse)	8
1.3	Projektets virkninger på miljøet	12
1.4	Kumulative virkninger	38
1.5	Mangler	39
1.6	Overvågning	39
2	Indledning og baggrund for projektet	40
2.1	Aflandshage Vindmøllepark	40
2.2	Læsevejledning	41
2.3	Ordliste	42
3	Lovgivning og proces	45
3.1	VE-loven	45
3.2	Miljøvurderingsloven	46
3.3	Miljøvurderingsprocessen	48
3.4	Anden relevant lovgivning	50
4	Projektbeskrivelse	60
4.1	Anlæggets beliggenhed	60
4.2	Projektet på havet – dimensioner og mængder	61
4.3	Anlægsfasen på havet	70
4.4	Driftsfasen på havet	76
4.5	Afviklingsfasen på havet	77
4.6	Projektet på land – dimensioner og mængder	78
4.7	Anlægsfasen på land	81
4.8	Driftsfasen på land	85
4.9	Afviklingsfasen på land	85
4.10	Tidsplan	86
5	Alternativer	88
5.1	Alternative løsninger	88
5.2	Fravalgte alternativer	89
5.3	Referencescenariet	96

6	Projektets påvirkninger	98
6.1	Anlæg på havet	98
6.2	Anlæg på land	138
7	Metode og afgrænsning af miljøkonsekvensvurderingen	148
7.1	Metoder for miljøkonsekvensvurderingen	148
7.2	Afgrænsning af miljøkonsekvensvurderingen	152
7.3	Emner, der ikke indgår i miljøkonsekvensrapporten	153
8	Biodiversitet – flora og fauna	159
8.1	Havbund – flora og fauna	160
8.2	Marine pattedyr	180
8.3	Fisk	209
8.4	Fugle	233
8.5	Flagermus	287
8.6	Natur på land	295
9	Jordarealer	314
9.1	Metode	314
9.2	Eksisterende forhold	319
9.3	Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen	341
9.4	Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen	345
9.5	Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen	351
9.6	Sammenfattende vurdering	352
9.7	Kumulative virkninger	353
9.8	Afværgeforanstaltninger	354
9.9	Manglende viden	354
9.10	Overvågning	354
10	Jordbund	355
10.1	Metode	355
10.2	Eksisterende forhold	355
10.3	Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen	360
10.4	Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen	364
10.5	Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen	365
10.6	Sammenfattende vurdering	365
10.7	Kumulative virkninger	366
10.8	Afværgeforanstaltninger	368
10.9	Manglende viden	368
10.10	Overvågning	368

11	Overflade- og grundvand	369
11.1	Metode	369
11.2	Eksisterende forhold	371
11.3	Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen	377
11.4	Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen	384
11.5	Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen	385
11.6	Sammenfattende vurdering	385
11.7	Kumulative virkninger	386
11.8	Afværgeforanstaltninger	388
11.9	Manglende viden	388
11.10	Overvågning	388
12	Luftkvalitet og klima	389
12.1	Metode	389
12.2	Eksisterende forhold	389
12.3	Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen	391
12.4	Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen	392
12.5	Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen	392
12.6	Sammenfattende vurdering	392
12.7	Kumulative virkninger	393
12.8	Afværgeforanstaltninger	393
12.9	Manglende viden	393
12.10	Overvågning	394
13	Landskab og visuelle forhold	395
13.1	Metode	395
13.2	Eksisterende forhold	405
13.3	Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen	423
13.4	Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen	425
13.5	Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen	475
13.6	Sammenfattende vurdering	475
13.7	Kumulative effekter	476
13.8	Afværgeforanstaltninger	477
13.9	Manglende viden	477
13.10	Overvågning	478
14	Kulturarv	479
14.1	Arkæologiske forhold	479
14.2	Kulturmiljøer og kulturhistoriske enkeltelementer	490
14.3	UNESCO verdensarv	517

15	Befolkning og menneskers sundhed	521
15.1	Metode	521
15.2	Eksisterende forhold	522
15.3	Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen	530
15.4	Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen	533
15.5	Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen	537
15.6	Sammenfattende vurdering	538
15.7	Kumulative virkninger	539
15.8	Afværgeforanstaltninger	539
15.9	Manglende viden	539
15.10	Overvågning	539
16	Materielle goder	540
16.1	Erhvervsfiskeri	540
16.2	Sejladsforhold	563
16.3	Flytrafik	581
16.4	Radar og radiokæder	599
17	Natura 2000-områder og bilag IV-arter	609
17.1	Lovgivning og metode	611
17.2	Eksisterende forhold	621
17.3	Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen	662
17.4	Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen	684
17.5	Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen	692
17.6	Kumulative effekter	694
17.7	Sammenfattende vurdering	699
18	Vandområdeplaner og havstrategidirektivet	701
18.1	Vandrammedirektivet	701
18.2	Havstrategi	718
19	Sammendrag af vurderinger for projektet på land	740
19.1	Emner, der ikke indgår i miljøkonsekvensrapporten	740
19.2	Projektets påvirkninger	743
19.3	Vurdering af projektets virkninger på miljøet	750
20	Grænseoverskridende virkninger	804
20.1	Havbund – flora og fauna	805
20.2	Marine pattedyr	805
20.3	Fisk	806
20.4	Fugle	806

20.5	Flagermus	807
20.6	Natura 2000-områder	808
20.7	Bilag IV-arter	809
20.8	Natur- og vildtreservater	810
20.9	Vandområdeplaner og havstrategi	810
20.10	Landskab og visuelle forhold	811
20.11	Kulturmiljø og kulturhistorie	815
20.12	Befolkning og menneskers sundhed	816
20.13	Skibsfart, flytrafik og radaranlæg	816
20.14	Erhvervsfiskeri	816
20.15	Konklusion	817
21	Referencer	818



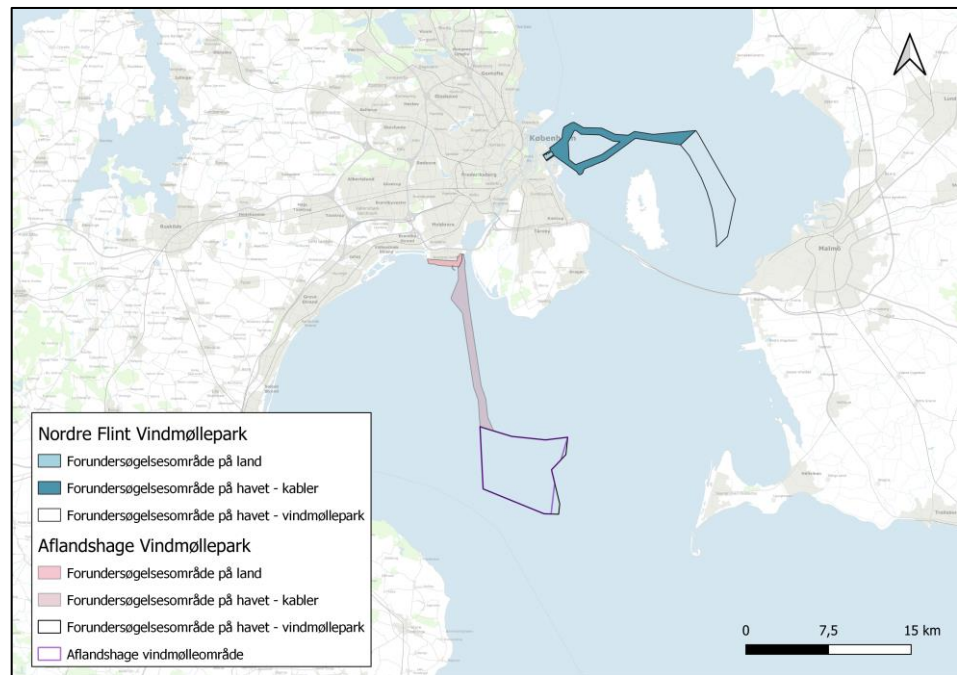
1 Ikke-teknisk resume

Københavns Kommune har besluttet, at København vil være verdens første CO₂-neutrale hovedstad i 2025. For at nå dette ambitiøse mål, skal der bl.a. ske en grøn omstilling af hovedstadens energiproduktion. Som et led i denne omstilling, vil Hovedstadsområdet Forsyningsselskab (HOFOR) indpasse en samlet kapacitet på 460 MW (megawatt) fra vindenergi, hvoraf 410 MW planlægges dækket af to nye vindmølleparker i Øresund.

Den ene vindmøllepark – Aflandshage Vindmøllepark – skal placeres i Øresund ca. 8 km ud for Stevns og ca. 10 km syd for Amager. Den vil få en effekt på op til 300 MW.

Den anden – Nordre Flint Vindmøllepark – skal placeres i Øresund ca. 12 km øst for København og ca. 4 km ud for Malmø. Den vil få en effekt på op til 160 MW. Forundersøgelingsområderne for begge vindmølleparker er vist på Figur 1.1.

Figur 1.1: Forundersøgelingsområder for de to planlagte vindmølleparker – Aflandshage Vindmøllepark og Nordre flint Vindmøllepark – der tilsammen vil kunne producere op til 410 MW el om året.



Denne miljøkonsekvensrapport indeholder en miljøvurdering af projektet for Aflandshage Vindmøllepark. MKR-materialet for Aflandshage sendes nu i høring (fra november 2021 til februar 2022), mens dialogen med myndighederne om MKR-materialet for Nordre Flint stadig pågår. Det betyder, at de forudsætninger, som Nordre Flint Vindmøllepark er bygget på f.eks. ift. opstillingsmønstre, vindmøllekategorier eller antal af vindmøllerne, kan blive ændret. MKR-materialet for Nordre Flint forventes fremlagt i høring i 2022.

1.1 Processen for miljøvurderingen

Anlæg af vindmølleparker på havet er omfattet af krav om miljøvurdering. Det betyder, at der skal foretages en miljøvurdering af projektet, og offentligheden og berørte myndigheder skal høres, inden der kan gives godkendelse til, at anlægget må bygges.

Energistyrelsen er miljøvurderingsmyndighed for anlægget på havet, og Hvidovre Kommune er miljøvurderingsmyndighed for anlægget på land. Det er aftalt mellem de to myndigheder, at Energistyrelsen koordinerer miljøvurderingsprocessen, herunder at alle høringssvar fra offentligheden og berørte myndigheder skal sendes til Energistyrelsen.

Inden miljøvurderingen blev sat i gang, har Energistyrelsen indkaldt ideer og forslag fra offentligheden og fra berørte myndigheder i perioden oktober til december 2019. Desuden er der indkaldt bemærkninger fra følgende nabolande: Sverige, Finland, Estland, Tyskland, Letland, Litauen, Rusland og Polen.

På baggrund af de indkomne høringssvar samt projektoplysninger fra HOFOR Vind A/S har miljøvurderingsmyndigheden afgrænset indhold og omfang af miljøkonsekvensvurderingen for Aflandshage Vindmøllepark.

NIRAS har assisteret HOFOR Vind A/S med at gennemføre miljøundersøgelserne og udarbejdet miljøkonsekvensrapporten for vindmølleparken.

Energistyrelsen og Hvidovre Kommune sender den endelige miljøkonsekvensrapport i offentlig høring i mindst 8 uger sammen med kommunens udkast til § 25-tilladelse¹ til landprojektet og Energistyrelsens udkast til etableringstilladelse efter VE-lovens § 25. I den periode kan borgere og institutioner sende bemærkninger til projektet. Nærmere oplysninger om, hvor man kan sende sine høringssvar til, vil fremgå af Energistyrelsens og Hvidovre Kommunes hjemmesider. Nabolande, der har udtrykt interesse herfor, vil også blive hørt igen.

Energistyrelsen udarbejder en sammenfattende redegørelse på baggrund af de indkomne høringssvar. Hvis projektet kan godkendes meddeler Energistyrelsen en § 24-godkendelse af miljørapporten efter VE-loven. Derefter skal der ansøges om en etableringstilladelse efter VE-loven til anlægget på havet.

Efter 2. offentlighedsfase vurderer Hvidovre Kommune, hvorvidt der skal ske ændringer i § 25 tilladelsen på baggrund af de indkomne høringssvar fra offentligheden og berørte myndigheder.

Anlægsarbejdet kan påbegyndes, når der foreligger en § 25-tilladelse til anlægget på land efter miljøvurderingsloven fra Hvidovre Kommune og en etableringstilladelse til anlægget på havet efter § 25 i VE-loven fra Energistyrelsen.

1.2 Vindmølleprojektet (projektbeskrivelse)

Aflandshage Vindmøllepark skal placeres i Øresund i området mellem Stevns og Amagers sydspids, med lidt over 8 km til Stevns, som bliver nærmeste landkending, se Figur 1.3.

De tekniske anlæg på Aflandshage Vindmøllepark omfatter:

- Vindmøller med en samlet kapacitet på op til 300 MW. Vindmøllerne placeres på havet inden for et vindmølleområde på ca. 42 km² som vist på Figur 1.3
- En transformerstation på Avedøre Holme inden for forundersøgelelsesområdet på land eller på havet inden for vindmølleområdet

¹ Tilladelse til projektet på land efter miljøvurderingslovens § 25, også ofte kaldet "§ 25-tilladelse"

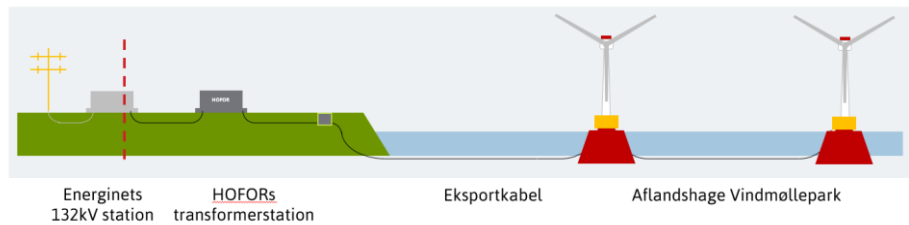
- Højspændingskabler til transport af strøm. Kablerne på havet placeres inden for kabelkorridoren, og kablerne på land placeres inden for forundersøgellesområdet på land

Forud for opstilling af vindmøllefundamenter skal der udføres detaljerede havbundsundersøgelser lige omkring de steder, hvor fundamentene skal opstilles. Det drejer sig om undersøgelser af undergrundens beskaffenhed, marinarkæologiske undersøgelser og fjernelse af eventuelle sprængfarlige miner.

Strømmen fra Vindmølleparken tilsluttes det eksisterende højspændingsnet ved Energinets eksisterende 132 kV station på Avedøreværket.

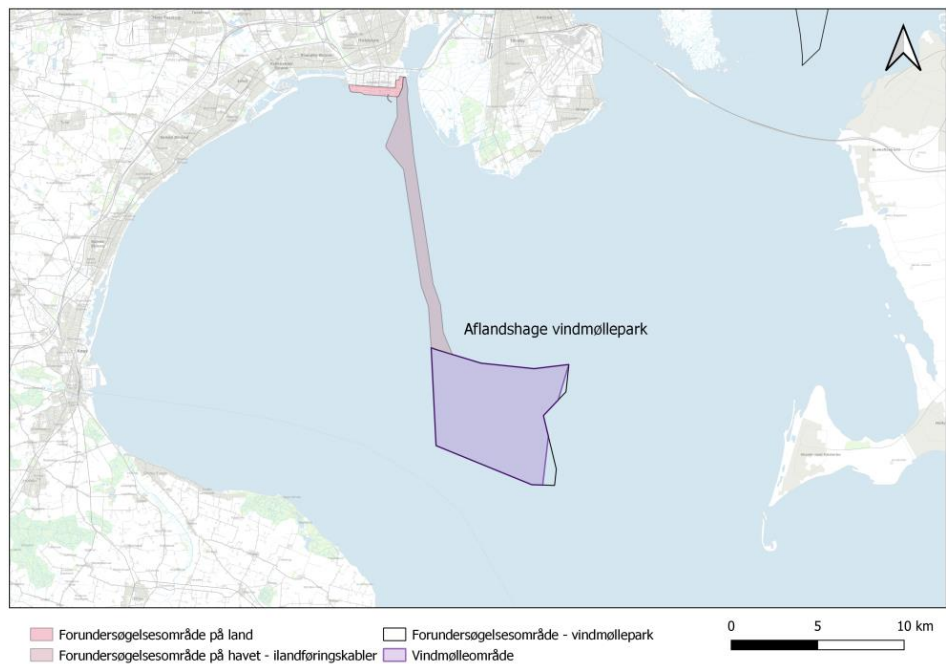
Figur 1.2 viser en principskitse af projektet.

Figur 1.2: Principskitse for Energinets 132 V station, transformerstationen fra HOFOR Vind A/S, eksportkabler samt Aflandshage Vindmøllepark



Forundersøgellesområdet på havet har en størrelse på 56,5 km². Heraf udgør 42 km² vindmølleområdet som omfatter vindmøllerne, interne kabler mellem vindmøllerne samt en eventuel transformerstation på havet. Forundersøgellesområdet på havet omfatter desuden en 12,5 km² kabelkorridor til anlæg af op til seks parallelle søkabler, der skal transportere strømmen fra vindmøllerne og frem til Avedøreværket, hvor strømmen blive tilsluttet det eksisterende højspændingsnet.

Figur 1.3: Forundersøgellesområdet og vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Forundersøgellesområdet omfatter både arealer på land og på havet.

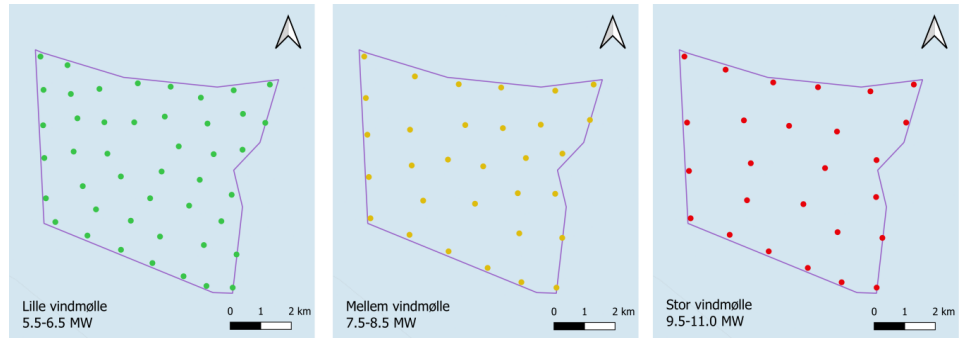


Strømmen fra Vindmølleparken tilsluttes det eksisterende højspændingsnet ved Energinets eksisterende 132 kV station på Avedøreværket.

1.2.1 Vindmølleparken

Der er undersøgt tre mulige alternative projekter for vindmølleparken med henholdsvis små, mellem og store vindmøller, se Figur 1.4. De tre projekter er alle fuldt belyst og vurderet i rapporten.

Figur 1.4: Opstillingsmønster for vindmølleparken i de tre projekter. De grå firkanter viser placeringen af en mulig offshore transformerstation i de tre projekteralternativer.



I projektet med små vindmøller opstilles vindmøller med en kapacitet på 5,5 – 6,5 MW. Vindmøllerne vil have en samlet højde på op til 210 meter og en vingediameter på op til 176 meter. Der skal i dette projekteralternativ opstilles i alt op til 45 vindmøller i vindmølleområdet, og opstillingsmønsteret for vindmølleparken er vist i Figur 1.4.

I projektet med mellem vindmøller opstilles vindmøller med en kapacitet på 7,5 – 8,5 MW. Vindmøllerne vil have en samlet højde på op til 212 meter og en vingediameter på op til 184 meter. Der skal i dette projekteralternativ opstilles i alt op til 31 vindmøller i vindmølleområdet, og opstillingsmønsteret for vindmølleparken er vist i Figur 1.4.

I projektet med store vindmøller opstilles vindmøller med en kapacitet på 9,5 – 11,0 MW. Vindmøllerne vil have en samlet højde på op til 220 meter og en vingediameter på op til 200 meter. Der skal i dette projekteralternativ opstilles i alt op til 26 vindmøller i vindmølleområdet, og opstillingsmønsteret for vindmølleparken er vist i Figur 1.4.

I alle tre projekter vil frihøjden fra havet til nederste vindmøllevingespids være 20 meter eller større.

Vindmøllerne vil blive fastgjort til fundamenter på havbunden. Det endelige valg af fundamenttype vil blive baseret på en vurdering af forholdene i området, herunder havbundsforhold, vanddybde, bølger, strøm og vind. Fundamentet vil være ens for alle vindmøller. Det forventes, at fundamenterne vil være af én af følgende to typer:

- Monopælsfundamenter
- Gravitationsfundamenter

Monopælsfundamenter er den mest anvendte form for fundamenttype ved anlæg af vindmøller. Monopæle består af en rørformet stålkonstruktion, som rammes ned i havbunden.

For hårde havbundstyper, hvor nedramning er besværlig eller umulig, eller hvor havoverfladen er udsat for store mængder is om vinteren vælges oftest gravitationsfundamenter. Dette kan blive tilfældet for Aflandshage Vindmøllepark.

1.2.2 Transformestation

Der skal bygges en ny transformestation på Avedøre Holme eller på en platform i vindmølleparken. Den mulige placering på Avedøre Holme kan ses på Figur 1.5. Det er også en mulighed, at transformestationen i stedet bliver placeret i vindmølleparken, og for hvert af de tre projekialternativer, er der identificeret én mulig placering af en platform, se Figur 1.4. Den endelige placering af transformestationen vil blive fastlagt i forbindelse med detailprojekteringen af vindmølleparken.

Transformestationen vil, hvis den placeres på en platform på havet, blive udført som et lukket gas-isoleret anlæg, som ikke vil medføre støjgener i omgivelserne.

Transformestationen på land vil i givet fald blive udført delvist som et lukket gas-isoleret anlæg, delvist med tekniske anlæg placeret i det fri. Placeres stationen på land vil den bl.a. blive placeret i en bygning, på minimum 200 kvadratmeter og med en højde på op til 7 meter.

Figur 1.5: Oversigtskort over placeringen af transformestationen på land. Placeringen ligger inden for Avedøreværkets areal. ©SDFE, WMS-tjeneste, Ortofoto 2020.



I forbindelse med endeligt valg af transformestationsplacering, vil det blive afklaret om der for så vidt angår alternativet på land er behov for ny lokalplan og eventuelt et kommuneplantillæg.

1.2.3 Kabler på land og på havet

Vindmøllerne skal forbindes til transformerstationen via højspændingskabler, hvad enten transformerstationen bliver placeret på land eller på en platform i selve vindmølleparken. Kablerne på havet vil blive installeret i havbunden og på land som jordkabler. På havet skal søkablerne lægges med minimum 25 meters afstand, mens de på land vil blive lagt med væsentligt kortere afstand.

I projektet med små vindmøller vil strømmen blive overført til transformerstationen via op til seks 33 kV eller 66 kV søkabler, og i de to andre projekialternativer vil strømmen blive overført via hhv. tre og fire 66 kV-søkabler. Transformerens strømmen på havet, overføres strømmen via ét 132 kV kabel.

1.2.4 Forventet anlægstidsplan

Figur 1.6 viser den forventede anlægstidsplan for projekialternativet med den lille vindmølle. Hvis projektet bliver med den mellemstore vindmølle eller projektet med den store vindmølle, vil tidsplanen blive lidt kortere, fordi der skal opstilles færre vindmøller.

De indledende havbundsundersøgelser, herunder geotekniske undersøgelser skal gennemføres i løbet af første halvår 2023. Resultaterne af disse undersøgelser skal bruges i forbindelse med detaljeret design af vindmølleparken. Det er planen, at anlægsarbejdet skal starte i anden halvdel af 2024. Vindmølleparken forventes at være fuldt udbygget og i drift ved udgangen af 2025.

Figur 1.6: Vejledende anlægstidsplan for Aflandshage Vindmøllepark for lille vindmølle. Tidsplanen viser anlæg ved valg af gravitationsfundamenter med grøn og valg af monopæle som fundament med blå farve.

Time schedule Small WTG 5.5-6.5 MW (GBS and Monopile)	2023				2024				2025				2026			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Preliminary geotechnical surveys	Green	Green														
Installation of foundations for turbines							Green	Green	Green	Green						
Trenching and installation of export cables							Blue	Blue	Blue							
Installation of inter-array cables										Green	Green					
Installation of turbines											Blue	Blue	Blue			
Commissioning													Green	Green		

1.3 Projektets virkninger på miljøet

I de følgende afsnit beskrives kort de væsentligste virkninger på miljøet og omgivelserne, som miljøkonsekvensvurderingerne har identificeret.

Der er alene vurderet at være væsentlige påvirkninger for så vidt angår landskabelige og visuelle forhold i relation til de nærmeste kyster (se afsnit 1.3.1). Påvirkningsgraden er her væsentlig uanset valget af vindmøllestørrelse.

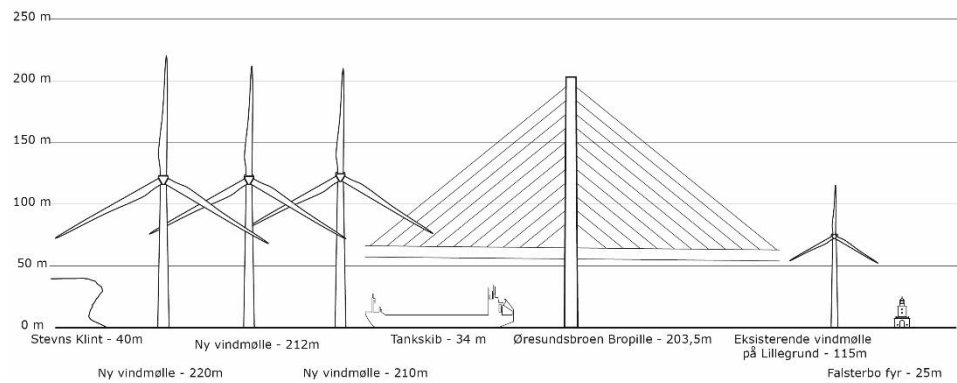
Der er ikke identificeret væsentlige miljøpåvirkninger i forhold til andre miljømæssige forhold. Nogle af vurderingerne baserer sig i forskellige afværgende projektforsudsætninger eller beskrevne afværgeforanstaltninger.

1.3.1 Landskab og visuelle forhold

Vindmølleparken kommer til at ligge så tæt som 8-10 km fra de nærmeste kyster, nemlig Stevns, det sydlige Amager samt Falsterbo i Sverige. I disse områder vurderes den visuelle virkning fra vindmølleparken i driftsfasen, som forventes at vare mellem 30 og 35 år, at være *væsentlig*. I Køge Bugt samt kystlandskabet omkring Klagshamn i Sverige vurderes virkningen at være *moderat*. Ved kyster, der ligger længere væk vurderes den visuelle virkning at være *lille* eller *ingen*.

For at give et indtryk af størrelsesforhold, er dimensionerne af de planlagte vindmøller – lille, mellem og stor vindmølle – sammenlignet med højder og dimensioner af Stevns Klint, Øresundsbroen, et tankskib, de eksisterende vindmøller på Lillegrund samt Falsterbo Fyr, se Figur 1.7.

Figur 1.7: Sammenligning af de tre vurderede vindmøllestørrelser i forhold til Stevns Klint, Øresundsbroen, et tankskib, Falsterbo Fyr og vindmøllerne i Lillegrund Vindmøllepark.



I klart vejr vil vindmølleparken kunne ses fra alle de omliggende kyster.

Vindmøllerne i Aflandshage Vindmøllepark vil ikke være synlige fra den danske og svenske kyst i diset vejr, da afstanden mellem kysten og vindmølleparken alle steder overstiger 5 km. Selv ved moderat sigt på op til 10 km vil vindmølleparken kun være synlig fra kysten på den nordøstlige del af Stevns.

Graden af påvirkning vurderes at være den samme uanset valg af vindmøllestørrelse. Opstillingen af lille vindmølle vil dog medføre en større visuel påvirkning end opstilling med stor vindmølle på grund af det betydeligt større antal vindmøller. Forskellen vurderes dog ikke så stor, at det ændrer påvirkningsgraden.

I anlægs- og afviklingsfaserne vil anlægsaktiviteterne i vindmølleområdet være synlige fra de nærmestliggende kyster, nemlig Falsterbo i Sverige, Stevns og det sydlige Amager. Fra Køge Bugt samt Bunkeflostrand og Klagshamn i Sverige vil anlægsaktiviteterne være mindre synlige.

Anlæg af vindmølleparken forventes at ske over en periode på ca. 15-18 måneder. Fordi afviklingsfasen, hvor vindmøllerne tages ned, aktivitetsmæssigt minder om anlægsfasen, vurderes disse at medføre den samme påvirkning. Samlet vurderes den visuelle påvirkning i anlægs- og afviklingsfaserne at være *lille* til *moderat*.

1.3.1.1 Stevns kystlandskab

Fra kystlandskabet på Stevns er der ca. 8 km til Aflandshage Vindmøllepark. Vindmølleparken vil udfylde store dele af synsfeltet og vil dermed virke visuelt dominerende i kystlandskabet.

Stevns Klint som verdensarv har unik geologisk værdi både i sin fysiske form, formidlingsmæssigt og forskningsmæssigt. Disse værdier knytter sig alene til selve klinten og oplevelsen af den geologiske profil. Verdensarven vil ikke blive direkte påvirket af Aflandshage Vindmøllepark, da der ikke vil ske fysiske ændringer i nærheden af klinten. Verdensarven kan imidlertid blive indirekte påvirket af vindmølleparken, idet klintens profil enkelte steder vil blive set i sammenhæng med dele af vindmølleparken. Det vil alene gøre sig gældende fra kysten ned for Højerup gl. Kirke i udsigten på langs af klinten mod nord. Andre steder langs klinten vil der ikke være visuelt sammenfald mellem Aflandshage Vindmøllepark og Stevns Klint. Afstanden til vindmølleparken vil fra den påvirkede kyststrækning være ca. 15 km. Dermed vil der alene være en visuel påvirkning i klart vejr, da møllerne ellers ikke eller kun i ubetydeligt omfang vil være synlige. Ud fra disse betragtninger vurderes påvirkningen af Stevns Klint som verdensarv ikke nærmere. Stevns Klint indgår dog som et væsentligt, karaktergivende landskabselement i vurderingen af Stevns kystlandskab.

Aflandshage Vindmølleparks visuelle påvirkning af Stevns kystlandskab vurderes at være *væsentlig* på baggrund af vindmølleparkens høje synlighed i et unikt kystlandskab med høj landskabsværdi.

Figur 1.8 viser vindmølleparken set fra det sted på stranden ved Stevns Klint, hvor der er kortest afstand til vindmølleparken (8 km). Figur 1.10 viser vindmølleparken set fra toppen af Stevns Klint ud for St. Heddinge.

Figur 1.8: Visualisering af Aflandshage Vindmøllepark set fra kysten ved Stevns Klint i klart vejr (standpunkt 4). Visualiseringen er vist for alternativet med små vindmøller, hvor der opstilles 45 vindmøller med en højde på 210 meter.



Figur 1.9: Visualisering af Aflandshage Vindmøllepark set fra toppen af Stevns Klint i klart vejr (standpunkt 3). Visualiseringen er vist for alternativet med store vindmøller, hvor der opstilles 26 vindmøller med en højde på 220 meter. Afstanden til vindmølleparken er 13 km.



Aflandshage Vindmølleparks visuelle påvirkning af Stevns kystlandskab vurderes at være *væsentlig* på baggrund af vindmølleparkens høje synlighed i et unikt kystlandskab med høj landskabsværdi.

1.3.1.2 *Kystlandskabet omkring Køge Bugt*

Kystlandskabet omkring Køge Bugt omfatter det byprægede landskab, der strækker sig mellem Strøby Ladeplads og Avedøre Holme. Det er alle steder kendetegnet ved et fladt terræn, der for en stor del er bebygget med et næsten sammenhængende bybånd med varierende naturpræg som strandskov, strandenge, rørsump, søer, øer, klitter og strand. Avedøre Holme adskiller sig fra det øvrige kystlandskab ved at have industripræg og være præget af store bygninger og tekniske anlæg. Den visuelle påvirkning af kystlandskabet omkring Køge Bugt vurderes samlet at være *moderat*.

Figur 1.10 viser vindmølleparken fra Mosede Fort syd for Greve, hvor afstanden til nærmeste vindmølle vil være 19 km. Vindmølleparken vil fremstå som et overvejende sammenhængende element på den ellers ubrudte horisont.

Figur 1.10 Visualisering af Aflandshage Vindmøllepark set fra Mosede Fort i klart vejr (standpunkt 8). Visualiseringen er vist for alternativet med mellem vindmøller, hvor der opstilles 31 vindmøller med en højde på 212 meter.



1.3.1.3 Amager kystlandskab

Landskabet på Amager er generelt præget af et fladt og lavtliggende terræn. Den sydvestlige del af øen er præget af det store naturområde Kalvebod Fælled, der langs kysten er afgrænset af et hårdt befæstet dige. Det betyder, at der fra fællenden hverken er en landskabelig eller visuel relation til Øresund. Det er der derimod fra diget, hvorfra der er vid udsigt over Kalvebod Fælled mod nord og Øresund mod syd.

På den sydøstlige del af Amager er det kystnære landskab præget af en naturligt bugtet kyststrækning med strandenge og strandsøer. Det sydlige kystlandskab er desuden præget af marker og skov, mens den østvendte kyst er præget af bebyggelse. Ved Søvang strækker bebyggelsen sig helt ned til kysten, mens bebyggelsen i Dragør er adskilt fra kysten af strandenge og -søer. Nord for strandengene ligger Dragør Fort.

Den visuelle påvirkning af Amager kystlandskab vurderes samlet at være væsentlig, da vindmølleparken vil blive meget synlig i et kystlandskab med høj landskabsværdi.

Figur 1.11 viser vindmølleparken fra det naturprægede kystlandskab lidt syd for Dragør, hvor afstanden til nærmeste vindmølle vil være 14 km. Vindmølleparken vil udfylde en stor del af synsfeltet, når man ser mod syd, og bryde den ellers åbne horisont.

Figur 1.11: Visualisering af Aflandshage Vindmøllepark set fra det naturprægede kystlandskab ved Café Sylten lidt syd for Dragør i klart vejr (standpunkt 13). Visualiseringen er vist for alternativet med små vindmøller.



1.3.1.4 Klagshamn og kystlandskabet syd herfor, Sverige

Aflandshage Vindmøllepark vil være tydelig i oplevelsen af det flade kystlandskab med små gårde i landområder og enkelte bymæssige bebyggelser tæt på kysten. Den visuelle påvirkning af kystlandskabet vurderes samlet at være *lille* ved Bunkeflostrand og *moderat* ved Klagshamn og langs kysten syd herfor.

Figur 1.12 viser vindmølleparken fra Bunkeflostrand syd for Malmø, hvor afstanden til nærmeste vindmølle vil være ca. 20 km. Aflandshage Vindmøllepark befinder sig fra denne synsvinkel bag ved Lillegrund Vindmøllepark og skaber et mere komplekst udtryk og kun en mindre merpåvirkning af kystlandskabet ved Bunkeflostrand.

Figur 1.12: Visualisering af Aflandshage Vindmøllepark set fra Bunkeflostrand i klart vejr (standpunkt 15). Visualiseringen er vist for alternativet med store vindmøller, hvor der opstilles 26 vindmøller med en højde på 220 meter. Forest i billedet ses den svenske Lillegrund Vindmøllepark; der skærmer for udsigten til Aflandshage Vindmøllepark.



Figur 1.13 viser udsigten fra Klagshamn havn mod vest. Den eksisterende Lillegrund Vindmøllepark nærmest kysten ses til højre i billedet. Aflandshage Vindmøllepark står tydeligt længere ude på vandfladen sammenlignet med Lillegrund Vindmøllepark. Afstanden til nærmeste vindmølle i Aflandshage vil være 18 km. De to vindmølleparker bidrager til en samlet påvirkning af udsigten med tekniske anlæg.

Figur 1.13: Visualisering af Aflandshage Vindmøllepark set fra Klagshamn havn i klart vejr (standpunkt 16). Visualiseringen er vist for alternativet med mellem vindmøller, hvor der opstilles 31 vindmøller med en højde på 212 meter. Den eksisterende Lillegrund Vindmøllepark ses til højre i billedet.



1.3.1.5 Falsterbo kystlandskab, Sverige

Falsterbo kystlandskab omfatter den vestlige del af halvøen Falsterbo, også kaldet Falsterbonæsset, der tydeligt er orienteret mod Øresund. Fra Falsterbo halvø er der ca. 13 km til Aflandshage Vindmøllepark, og vindmøllerne vil blive meget synlige og optræde i en skala, der kan virke visuelt markante i kystlandskabet. Vindmølleparken vil flere steder udfylde store dele af synsfeltet i udsigterne ud over Øresund.

Udsigterne mod syd og vest er i dag uden teknisk påvirkning, mens udsigten mod nord er præget af den svenske vindmøllepark Lillegrund samt Øresundsbroen, der står som et markant arkitektonisk element i horisonten.

Kystlandskabet er i sin helhed udpeget som naturreservater, hvor både natur og landskab spiller en rolle.

På den nordlige del af Falsterbo halvø vil Aflandshage Vindmøllepark påvirke et landskab, der i dag allerede er præget af tekniske anlæg i udsigten mod nord, og derved vurderes den at bidrage kumulativt til den samlede visuelle påvirkning af kystlandskabet ved at indgå som et teknisk element i den landskabelige relation med vest.

På den sydlige del af Falsterbo halvø vil vindmølleparken påvirke et kystlandskab, der i dag kun i mindre grad er præget af en teknisk påvirkning. Her er udsigterne over Øresund uden teknisk påvirkning, og særligt relationen på tværs af Øresund mod Stevns, vurderes at blive påvirket.

Den visuelle påvirkning af Falsterbo kystlandskab vurderes samlet at være væsentlig.

Figur 1.14 viser vindmølleparken fra Falsterbo halvø, hvor afstanden til nærmeste vindmølle vil være ca. 13 km. Kystlandskabet på den sydligste del af Falsterbo halvø er præget af en golfbane samt de vide udsigter over Øresund, der mod syd og vest i dag er uden påvirkning fra tekniske anlæg. Aflandshage Vindmøllepark vil udfylde en stor del af horisonten.

Figur 1.14: Visualisering af Aflandshage Vindmøllepark set fra Falsterbo halvø nær Falsterbo Fyr i klart vejr. Visualiseringen er vist for alternativet med store vindmøller, hvor der opstilles 26 vindmøller med en højde på 220 meter.



1.3.2 Natur

I dette afsnit sammenfattes det, hvilke påvirkninger Aflandshage Vindmøllepark vil kunne medføre for natur, dyre- og planteliv. Det er samlet vurderet, at projektet kan gennemføres uden væsentlige virkninger for natur, dyre- og planteliv.

1.3.2.1 Havbund, flora og fauna

Aflandshage Vindmøllepark forventes ikke at medføre væsentlige virkninger for dyr og planter, der lever i og på havbunden.

I anlægsfasen vil der blive inddraget areal til placering af vindmøllefundamenter. Dette vil medføre inddragelse af et mindre havbundsareal, hovedsageligt sandbund, hvor der så ikke længere kan leve dyr og planter, som er knyttet til denne bundtype. Virkningen vurderes at være *moderat*, men ikke væsentlig, da den samlede reduktion af denne type levesteder vil være lokal og begrænset.

I forundersøgelsesområdet findes områder med spredt bevoksning af ålegræs, børstebladet vandaks, havgræs og forskellige makroalger. Når der anlægges fundamenter, og når der nedlægges kabler, vil der blive frigivet sedimentpartikler, som ophvirvles i vandsøjlen. Dette nedsætter lysindstrålingen til planterne, og

deres vækst kan herved blive nedsat, hvis anlægsaktiviteterne sker i planternes vækstperiode. Sedimentfrigivelsen vil være begrænset, og episoder med øgede sedimentkoncentrationer i vandsøjlen vil være kortvarige. Samlet vurderes det, at påvirkningen af planternes vækst i anlægs- og afviklingsperioderne vil være *lille* og ubetydelig. I driftsfasen forventes *ingen* virkning.

Ophvirvlet sediment vil have en tendens til at blive aflejret i havbundsområder med rolige bundforhold. Aflejring på planter og fastsiddende dyr vurderes at være midlertidig, af begrænset omfang og helt ubetydelig. Ved aflejring i områder, hvor der lever nedgravede dyr, vil de nedgravede dyr grave sig opad. Virkningen vurderes at være *lille* og ubetydelig og begrænset til projektets anlægs- og afviklingsfaser.

Anlæg af tekniske anlæg på havbunden vil medføre små ændringer i havbundens hydrografi og dynamik både inden for og uden for forundersøgellesområdet. Dette vil medføre små ændringer i levesteder for bundlevende dyr og planter, dog uden at ændre fundamentalt i typer af levesteder. Virkningen vurderes samlet at være *lille*.

De tekniske anlæg på havet vil i sig selv fungere som nye levesteder for dyr og planter. På nye fundamenter på havbunden opstår der samfund med muslinger, alger og andre fastsiddende organismer, som på mange måder minder om stenrevsamfund. Det kan diskuteres, om denne dannelse af nye levesteder kan opfattes som en positiv virkning eller ej; det positive vil være, at dette alt andet lige vil bidrage til en øget hyppighed af stenrevs lignende dyre-plante-samfund i de indre danske farvande. Da ændringerne i levesteder vil være små og lokale, vurderes det samlet, at virkningen vil være *lille*.

1.3.2.2 *Marine pattedyr*

Marsvin, spættet sæl og gråsæl er de hyppigst forekommende pattedyr i Øresund og Køge Bugt, og i de indre danske farvande generelt. Alle arterne forekommer i eller nær forundersøgellesområdet for Aflandshage Vindmøllepark; men forundersøgellesområdet er ikke et vigtigt yngelopvækstområde for arterne. Der er ikke noget i forundersøgelserne eller i tilgængelige data, der tyder på, at forundersøgellesområdet har nogen væsentlig betydning for fødesøgning. Hvilepladser for sæler på Måklåppen i det sydvestlige Skåne og på Saltholm henholdsvis ca. 10 km og ca. 18 km fra forundersøgellesområdet samt en sælkoloni på Saltholm, tyder dog på, at forundersøgellesområdet må have nogen betydning for sælers fødesøgning.

Den største støjpåvirkning af marine pattedyr vil stamme fra nedramning af monopæle til vindmøllerne. Effekten af støj på marine pattedyr vil være mest udtalt tæt på støjilden og vil aftage med stigende afstand til nedramningsområdet. Undervandsstøjen vil kunne medføre maskering af dyrenes kommunikationslyde og ekolokaliseringssignaler samt forårsage adfærsændringer ved f.eks., at dyrene stopper med fødesøgningsadfærd eller flygter væk fra området. Tættere på støjilden vil der kunne opstå midlertidig hørenedsættelse (TTS), og helt tæt på støjilden vil lydene være så kraftige, at der kan opstå permanent høretab (PTS) samt vævsskader på andet væv end høreorganerne, såfremt der ikke anvendes afværgeforanstaltninger.

Som en del af projektet skal der gennemføres afværgeforanstaltninger, så det sikres, at de gældende retningslinjer for beskyttelse af pattedyr mod undervandsstøj fra anlægsarbejdet overholdes. Med afværgeforanstaltninger vurderes virkningen af undervandsstøj på marine pattedyr at være *lille*.

Kommunikationslyde fra både gråsæler og spættede sæler kan maskeres af støjen fra nedramning af fundamenter både over og under vand. Kommunikationen mellem sælerne forventes dog hovedsageligt at ske tæt på sælernes hvilepladser. Afstanden til nærmeste hvileplads ved Måkläppen (hvor der findes både gråsæler og spættede sæler) ligger mere end 10 km fra forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Det kan ikke udelukkes, at der vil forekomme maskering af sælernes kommunikationssignaler, om end i et meget begrænset omfang på grund af afstanden. Påvirkningen vil kun finde sted under selve nedramningen og vil derfor være kortvarig. Påvirkningen på både gråsælers og spættede sælers kommunikationslyde vurderes som *lille*.

Samlet vurderes det, at projektets påvirkning af marine pattedyr er *lille*, når der indarbejdes tiltag til at reducere de marine pattedyrs udsættelse for undervandsstøj fra nedramning af monopæle.

1.3.2.3 Fisk

Karakteristiske fiskearter i farvandet er de velkendte og kommercielt vigtige arter: torsk, rødspætte, sild, brisling, ål, skrubbe, ising og pighvar, samt vigtige sæsongæster som hornfisk og stenbider. Særligt talrige ikke-kommercielle fiskearter i farvandet er forskellige kutling-arter, alm. ulk, ålekvabbe, tangsnarre, trepiggede hundestejler og panserulk. Arterne tæller både bundlevende fisk og fisk, der fortrinsvis lever i de frie vandmasser.

Fisk kan potentielt blive påvirket i anlægs- og afviklingsfaserne af midlertidigt øgede sedimentkoncentrationer i vandet, undervandsstøj, midlertidige habitatændringer, habitattab ved arealinddragelse til vindmøllefundamenter samt introduktion af nye hårbundshabitater. I anlægsfasen kan fisk potentielt blive påvirket af elektromagnetiske felter.

Fisk, fiskelarver og fiskeæg er sårbare over for ophvirvlet sediment i vandet, hvor der er risiko for påvirkning af iltoptagelsen og for tilstopning af fiskenes fordøjelsessystem med øget dødelighed til følge. Desuden kan ophvirvlet sediment skabe undvigeadfærd hos fisk samt påvirke fiskenes fødesøgningsadfærd. Det sidste gælder særligt for fisk, der er afhængige af synet til fødesøgningen. Endelig kan suspenderet sediment, der klæber sig til fiskeæg i de frie vandmasser, betyde at æggene synker til bunds, hvor yngel kan blive kvalt, hvis iltkoncentrationen ved bunden er lav. Påvirkningerne fra sediment i vandsøjlen vil være tidsbegrænset og lokal for områder med gravearbejde, og virkningen på fisk vurderes at være *lille*.

De fleste fiskearter er i stand til at registrere støj fra nedramning af monopæle i anlægsfasen og fra skibstrafik mv., men i varierende grad. For fisk, der befinder sig tæt på en støjkilde, er der risiko for dødelig skade, permanent eller midlertidigt høretab og/eller ændret adfærd. Der er størst risiko for dødelige skader hos fiskelarver og -æg. De kan risikere at dø i en afstand på op til 1,5 m fra støjilden ved nedramning af monopæle, fordi de ikke er i stand til at flygte fra støjen. Flere undersøgelser har vist, at mange fiskearter ved midlertidigt høretab er i stand til at gendanne hørelsen. Støj i anlægsfasen vurderes at kunne medføre *moderat* påvirkning af fisk.

Påvirkningen af fisk fra midlertidige ændringer i havbunden i anlægsfasen vurderes at være *lille*.

Tab af eksisterende havbundsarealer i begrænsede områder samt introduktion af nye elementer i havbunden (vindmøllefundamenterne og eventuel skurebeskyttelse på bunden) i driftsfasen vurderes at påvirke fisk i begrænset omfang. Påvirkningsgraden er vurderet at være *lille*.

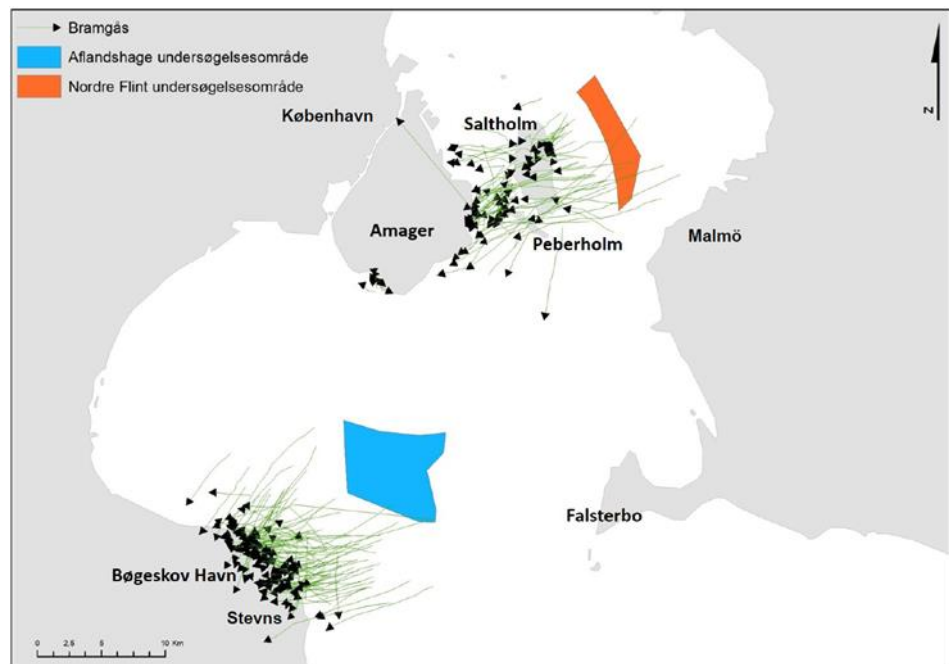
Der genereres elektromagnetiske felter omkring strømførende kabler i havbunden. Det er vurderet, at elektromagnetiske felter omkring kablerne i havbunden ikke vil påvirke fisk i området.

1.3.2.4 Fugle

Hvert år trækker millioner af fugle over Øresundsområdet - om foråret på vej til yngleområder i Skandinavien og Rusland og om efteråret mod vinterkvartererne i Danmark og længere sydpå. Aflandshage Vindmøllepark ligger i en af de væsentlige trækkorridorer mellem Stevns på Sjælland og Falsterbo i det sydvestlige Skåne. I Figur 1.15 er spor (i Danmark) af efterårstrækket af bramgås vist som en indikation af trækruten. Det er særligt træk af bramgås, grågås, skarv, edderfugl og havørn, som potentielt kan blive påvirket af vindmølleparken.

Køge Bugt og farvandet i vindmølleområdet mellem Stevns, Amager og Falsterbo udgør desuden et vigtigt raste- og overvintringsområde for en række fugle, bl.a. havlit, edderfugl, sortand og toppet skallesluger.

Figur 1.15: Trækspor for bramgås om efteråret (.registreret ved hjælp af radar og laser range finder)



I anlægs- og afviklingsfaserne kan såvel trækfugle som rastende og fødesøgende fugle blive midlertidigt fortrængt ved forstyrrelser og støj fra anlægsarbejder på havet. Endvidere kan fuglenes mulighed for at finde føde i havet blive midlertidigt reduceret som følge af sedimentspild og midlertidige ændringer i havbunden. Påvirkningen af fugle i anlægs- og afviklingsfaserne er midlertidig og vurderes samlet at være *lille* og uden væsentlig betydning for fuglebestandene.

I driftsfasen kan vindmølleparken virke som barriere for trækfugle, som i stedet for at flyve gennem vindmølleparken vælger at flyve en muligvis længere rute udenom. Dette kan medføre et øget energiforbrug.

Der er endvidere risiko for kollision af fugle med vindmøller. Fuglekollisioner i vindmølleparker kan særligt opstå i følgende situationer:

- Ved de halvårslige træk mellem yngleområder og vinterkvarterer.
- Ved lokale, daglige trækbevægelser mellem rastepladser og fourageringsområder eller mellem ynglepladser og fourageringsområder.
- Når fugle tiltrækkes af vindmøller.
- Når fouragerende fugle jager byttedyr fra luften.

Samlet set er antallet af årlige kollisioner vurderet at være meget lavt i forhold til de bestande, der trækker gennem Øresund og raster nær Aflandshage Vindmøllepark. Andelen af årlige kollisioner i forhold til de rastende bestande af fugle vurderes ligeledes at være ubetydelig. Dermed vurderes den samlede påvirkning af fugle fra kollisioner med Aflandshage Vindmøllepark at være ubetydelig, hvormed den samlede påvirkning fra kollisioner følgelig kategoriseres som *lille*.

1.3.2.5 Flagermus

Der foregår efterårstræk af flagermus tværs over Øresund i august-september fra bl.a. Falsterbohalvøen, samt andre punkter på den svenske og syddanske kyststrækning. Et tilsvarende forårstræk i april-maj nordover Østersøen foregår fra de tyske og polske kyster, samt over Øresund fra Sjælland.

Af de arter, der observeres som regulære trækkende flagermus (og i større antal), kan nævnes dværg-, trolde- og brunflagermus. Andre arter forventes også at trække, og op til 13 af de flagermusarter, der er registeret i Sverige og Danmark kan træffes med forøget aktivitet ved særlige udflyvningspunkter på de svenske kyster. Undersøgelser ved Bornholm har således påvist vandflagermus, brunflagermus og troldeflagermus trækkende over havet i 2015.

Derudover forekommer der også lokalt flagermus, der søger føde til havs over Øresund og i mindre grad forundersøgellesområdet ved Aflandshage Vindmøllepark.

Støj og forstyrrelser fra skibstrafik i anlægs- og afviklingsfaserne kan potentielt påvirke flagermus der trækker eller søger føde på havet. Tilsvarende kan flagermus påvirkes af anlægsaktiviteter på land. Påvirkning vurderes at være ubetydelig.

I driftsfasen er der en potentiel risiko for kollision af flagermus med vindmøller. Påvirkningen af flagermus i driftsfasen vurderes samlet til at være *lille* til *moderat* i forhold til kollisioner. Dette bygger på, at det ikke kan afvises at der passerer relativt store trækforekomster forbi Aflandshage Vindmøllepark. Derfor vurderes påvirkning på trækkende flagermus i driftsfasen i værste tilfælde at være *moderat*.

Alle de flagermusarter der forekommer til havs i forundersøgellesområdet har store bestande med gunstig bevaringsstatus. Kollisionsrisikoen for flagermus forventes at være reel i vindmølleparker, da mange flagermusarter vælger at søge op ad vindmølletårnene for at søge føde omkring nacellen, uanset deres normale foretrukne fødesøgningshøjde. Dermed bliver arterne udsat for øget kollisionsrisiko. Risikoen for en påvirkning på bestandsniveau vurderes dog kun at være et problem, hvor flagermus er koncentreret tæt på trækkorridorer, dvs. ud for de områder på kysten, hvor flagermusene generelt starter deres træk, og i foretrukne fødeområder til havs. I forhold til Aflandshage Vindmøllepark forventes flagermus hovedsageligt at passere to gange om året i forbindelse med deres træk og den andel af de lokale flagermusbestande i Danmark og Sverige, der søger føde mere end 10 km ud fra kysten vurderes at være meget begrænset. Undersøgelser ved vindmøller til havs har vist at det kun er på meget få dage at flagermus trækker ud over havet og vil være til stede omkring vindmøllerne.

1.3.2.6 *Natur på land*

Samlet vurderes projektet ikke at medføre væsentlige virkninger for natur, flora og fauna på land.

Transformerstationen og kablerne placeres ikke i eller nær områder som er beskyttet af naturbeskyttelseslovens § 3.

Forundersøgelingsområdet på land er levested for grønbroget tudse, der er en sjælden art, som er opført på den danske rødliste som kritisk truet. Vælges det at placere transformerstationen på land, placeres denne indenfor et område der udgør et vigtigt landlevested og yngleområde for grønbroget tudse. Desuden føres kablerne igennem dette område.

Med passende afværgeforanstaltninger i anlægsfasen og afviklingsfasen vurderes projektets virkning for grønbroget tudse at være lille.

1.3.3 **Natura 2000 og bilag IV-arter**

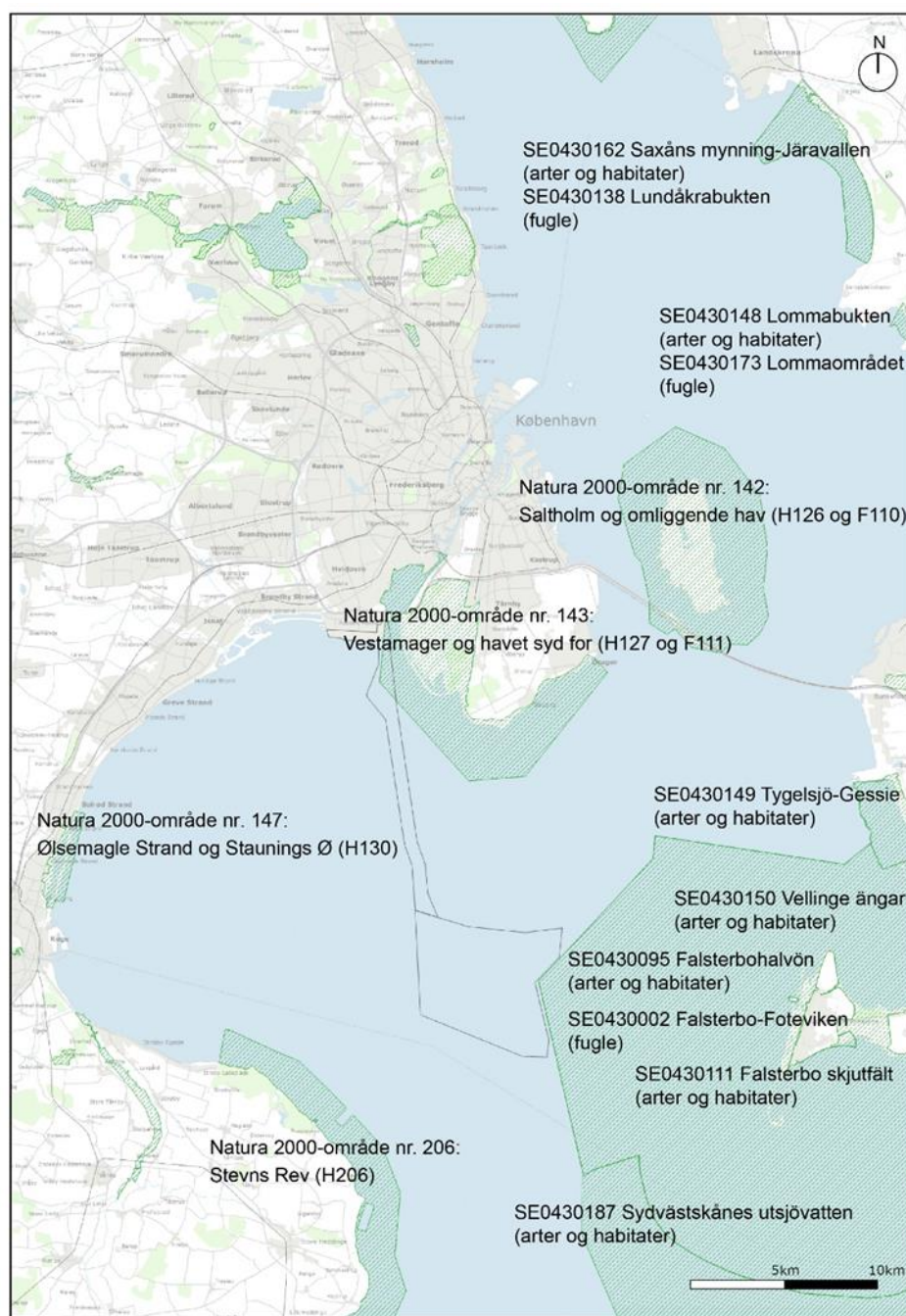
Dette afsnit sammenfatter vurderingen af projektets virkning på Danmarks naturbeskyttelsesforpligtelser i henhold til EU's to naturbeskyttelsesdirektiver (habitatdirektivet og fuglebeskyttelsesdirektivet), som pålægger EU's medlemslande at bevare en række arter og naturtyper, der er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene. I Danmark er habitat- og fuglebeskyttelsesdirektivet implementeret i den nationale lovgivning.

1.3.3.1 *Natura 2000-områder*

Natura 2000-områder er naturbeskyttelsesområder, der er udpeget for at beskytte arter og naturtyper, der er omfattet af EU's to naturbeskyttelsesdirektiver. For hvert Natura 2000-område er der en liste – det såkaldte udpegningsgrundlag – med naturtyper, arter og fugle, som det enkelte område er udpeget for at beskytte. Formålet med et Natura 2000-område er at sikre gunstig bevaringsstatus for de arter og naturtyper, som er på udpegningsgrundlaget for de enkelte Natura 2000-områder. Et projekt må – i sig selv eller i forbindelse med andre planer eller projekter – ikke skade udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder.

Figur 1.16 viser forundersøgelingsområdet for Aflandshage Vindmøllepark i forhold til nærliggende Natura 2000-områder. Det fremgår af kortet, at kabelkorridoren på en mindre strækning berører Natura 2000-område nr. 143: Vestamager og havet syd for. Derudover grænser forundersøgelingsområdet for vindmølleparken op til det svenske Natura 2000-område Falsterbo-Foteviken/Falsterbohalvön.

Figur 1.16: Forundersøgelingsområdet for Aflandshage Vindmøllepark og nærliggende Natura 2000-områder i både Danmark og Sverige. Kun marine Natura 2000-områder er navngivet på kortet. ©SDFE



De Natura 2000-områder, der er beskrevet og vurderet udgøres for de danske områder af:

- Natura 2000-område nr. 143: Vestamager og havet syd for
- Natura 2000-område nr. 142: Saltholmen og omkringliggende hav
- Natura 2000-område nr. 147: Ølsemagle Strand og Staunings Ø (H130)
- Natura 2000-område nr. 206: Stevns Rev

For de svenske Natura 2000-områder indgår områderne:

- SE0430095 Falsterbohalvön
- SE0430002 Falsterbo-Foteviken

- SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten
- SE0430173: Lommaområdet

På baggrund af en grundig gennemgang af de relevante Natura 2000-områders udpegningsgrundlag og målsætninger for de arter og naturtyper, som områderne er udpeget for, er det vurderet, at anlæg, drift og afvikling af Aflandshage Vindmøllepark kan påvirke marine habitatnaturtyper, havpattedyr (marsvin, spættet sæl og gråsæl) samt flere arter af fugle.

Habitatnaturtyper

Påvirkningen af marine habitatnaturtyper vil primært kunne ske i anlægs- og afviklingsfaserne som følge af anlægsarbejde i havbunden og sedimentspredning herfra.

En mindre del af forundersøgelsesområdet for ilandføringskablerne overlapper delvist med Natura 2000-område nr. 143 (Vestamager og havet syd herfor), og med et område hvor der findes beskyttet habitatnatur. Det drejer sig om de marine habitatnaturtyper 'bugter og vige' og 'sandbanker'. Hvis kablerne placeres igennem områder med marine naturtyper vil der ske en direkte fysisk påvirkning, når kablerne anlægges i havbunden. Den fysiske påvirkning vil ske inden for en meget lille del af det samlede areal af habitatnaturtyperne inden for Natura 2000-området, og det er vurderet, at havbundens plante- og dyreliv vil være fuldt retableret inden for en periode på mellem 3 og 9 år. På trods af at der er tale om midlertidig påvirkning af marine habitatnaturtyper, er det i henhold til de gældende regler for beskyttelsen af Natura 2000-områder vurderet, at den fysiske påvirkning af 'bugter og vige' og 'sandbanker' er at betragte som en skadevirkning, der som udgangspunkt ikke kan tillades. Det er dog muligt at undgå skadevirkninger på de marine habitatnaturtyper ved at placere kablerne i den vestligste del af kabelkorridoren. Beskyttet habitatnatur vil i så fald fortsat blive påvirket af som følge af skyggeeffekt fra et forhøjet sedimentindhold i vandfasen samt sedimentation, men det er vurderet, at dette ikke vil medføre skadelige påvirkninger af habitatnaturtyper inden for Natura 2000-område nr. 143. Anlæg af ilandføringskablerne kan derfor gennemføres uden skadelige påvirkninger på marine habitatnaturtyper i Natura 2000-område nr. 143 og uden at hindre, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for de naturtyper, som området er udpeget for at beskytte.

Et forhøjet indhold af suspenderet sediment i vandfasen og sedimentation vil også kunne påvirke den marine habitatnaturtype biogent rev, der er kortlagt i den del af det svenske Natura 2000-område SE0430095 Falsterbohalvöen, som grænser op til vindmølleområdet. Hverken sedimentspild eller et opløst sediment i vandfasen vil dog have et omfang, at vil kunne medføre skadevirkninger af habitatnaturtypen biogene rev inden for Natura 2000-område SE0430095.

Marine pattedyr

Marsvin, spættet sæl og gråsæl er på udpegningsgrundlaget for flere af Natura 2000-områderne nær forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Den største påvirkning af marine pattedyr vil kunne ske i anlægsfasen som følge af undervandsstøj fra nedramning af vindmøllefundamenter.

Vurderingerne af påvirkninger er baseret på en omfattende gennemgang af eksisterende viden om havpattedyr i de nærliggende Natura 2000-områder, feltundersøgelser gennemført i forbindelse med projektet samt modellering af undervandsstøjens udbredelse, der er gennemført efter de gældende danske retningslinjer for nedramning af vindmøllefundamenter. I henhold til disse retningslinjer skal undervandsstøjen dæmpes til et niveau, hvor der ikke vil forekomme permanente høreskader hos marsvin og sæler. Projektet vil derfor ikke medføre direkte skade på de

marine pattedyr på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne, men vil alene kunne medføre adfærdsændringer og midlertidig hørenedsættelse hos de marine pattedyr, der opholder sig i nærheden af området, når der nedrammes vindmøllefundamenter.

Støjbredden fra anlæg af vindmøllerne vil brede sig ind i følgende Natura 2000-områder:

- Natura 2000-område nr. 206: Stevns Rev
- SE0430095 Falsterbohalvön
- SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten

Marsvin og sæler, der befinder sig i eller i nærheden af disse områder vil kunne blive udsat for støj fra nedramning af monopæle, der overskrider tålegrænser for adfærdsændringer og for midlertidig hørenedsættelse. De gennemførte vurderinger viser, at påvirkningerne af marine pattedyr i og uden for nærliggende Natura 2000-områder som følge af nedramning vil være kortvarige (sammenlagt 1,5 måned, mens nedramningen foregår) og reversible. Det vurderes derfor, at undervandsstøj fra nedramning af vindmøllefundamenter ikke vil medføre skadelige påvirkninger af hverken marsvin, spættet sæl eller gråsæl, uanset om de befinder sig inden for eller uden for de nærliggende Natura 2000-områder.

Fugle

Vindmøllerne udgør en kollisionsrisiko og en potentiel barriere på fuglenes trækbevægelser. Desuden kan tilstedeværelsen af vindmølleparken medføre, at fugle, der lever i tilknytning til forundersøgelsesområdet på havet, bliver fortrængt fra området. Driftsfasen udgør samlet set den potentielt største påvirkning af fugle på udpegningsgrundlaget for nærliggende Natura 2000-områder. Desuden kan tilstedeværelsen af vindmølleparken medføre, at fugle, der lever i tilknytning til forundersøgelsesområdet på havet, bliver midlertidigt fortrængt fra området i anlægs- og afviklingsfaserne for projektet.

Der er gennemført omfattende beregninger af omfanget af påvirkninger af fugle som følge af drift af vindmøllerne, og på baggrund heraf foretaget vurderinger af påvirkninger af fugle på udpegningsgrundlaget for nærliggende Natura 2000-områder som følge af fortrængning, kollision og barriereeffekt.

De gennemførte undersøgelser, analyser og beregninger viser, at Aflandshage Vindmøllepark hverken vil medføre fortrængning eller udgøre en kollisionsrisiko eller barriereeffekt, der er så omfattende, at den er at betragte som en skadevirkning af fugle på udpegningsgrundlagene for relevante Natura 2000-områder. Det gælder såvel ynglende, rastende, fældende som trækkende fugle. Det er derfor vurderet, at vindmølleparken ikke vil medføre skade på bestandene af fugle på de relevante Natura 2000-områders udpegningsgrundlag eller hindre, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for disse arter.

1.3.3.2 Bilag IV-arter

I forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark forekommer følgende arter, som er beskyttet i henhold til habitatdirektivets bilag IV:

- Marsvin
- Arter af flagermus
- Grønbroget tudse

Arter på habitatdirektivets bilag IV er beskyttede såvel inden for som uden for Natura 2000-områder.

Projekter må ikke give anledning til at beskadige eller ødelægge yngle- eller rasteområder for bilag IV-arter i deres naturlige udbredelsesområder.

Marsvin

Marsvin indgår som nævnt i udpegningsgrundlaget for flere af de nærliggende Natura 2000-områder, men den er også omfattet af beskyttelsesbestemmelserne, der er gældende for arter på habitatdirektivets bilag IV. Selv om der er sket en stigning i forekomsten af marsvin i og omkring forundersøgelingsområdet for Af-landshage Vindmøllepark i de senere år, så er forundersøgelingsområdet ikke et kerneområde for marsvin. Undervandsstøj fra nedramning af monopæle vil påvirke marsvin. Beregninger viser dog, at uanset om nedramning sker i sommerhalvåret eller vinterhalvåret, vil det være ganske få marsvin, der kortvarigt bliver påvirket af undervandsstøjen. Da støjen fra nedramning af vindmøllefundamenter vil ske i en samlet periode på cirka 1,5 måned, og da kun et meget begrænset antal marsvin, der vil blive påvirket af undervandsstøjniveauer, vurderes det, at undervandsstøj hverken vil give anledning til kortvarige eller langvarige konsekvenser på bevaringsstatus af bestanden af bælt havspopulationen eller østerspopulationen af marsvin. Det vurderes derfor, at områdets økologiske funktion for marsvin ikke vil blive påvirket af projektet.

Flagermus

Inden for forundersøgelingsområdet på land og på havet kan der færdes trækkende eller fouragerende flagermus. Projektet medfører ikke fjernelse af egnede raste-, yngle- eller overvintringssteder for flagermus. Der er risiko for, at flagermus i begrænset omfang kan kollidere med vindmøllerne, specielt i forbindelse med deres træk forår og efterår. De arter, som vil kunne påvirkes af projektet, er alle almindelige i Danmark, og alle arter har gunstig bevaringsstatus. Det vurderes derfor, at enkelte dræbte flagermus ikke vil påvirke arterne på bestandsniveau, og at områdets økologiske funktionalitet for flagermus ikke vil blive påvirket af projektet.

Grønbroget tudse

Med implementering af afværgeforanstaltninger vurderes det, at projektet hverken i anlægs-, drifts- eller afviklingsfasen vil påvirke områdets økologiske funktionalitet for grønbroget tudse.

1.3.4 Overfladevand og grundvand

Dette afsnit sammenfatter vurderingerne for projektets påvirkning af vandkvaliteten i havet, søer, vandløb og grundvand. Samlet vurderes projektets påvirkning af overfladevand og grundvand at være *lille*.

1.3.4.1 Havet

Når der arbejdes i havbunden spildes der sediment, hvoraf noget midlertidigt opblandes i vandsøjlen. Sediment kan indeholde næringsstoffer og miljøfarlige stoffer, som kan blive frigivet til vandmiljøet i anlægs- og afviklingsfaserne, når det opblandes.

Sedimentet indeholder næringsstoffer, og det kan ikke udelukkes, at disse midlertidigt vil kunne forekomme i øgede koncentrationer. Effekten vil lokal, da den høje vandudskiftning i området vil bevirke en hurtig fortynding.

Indholdet af miljøfarlige stoffer (tungmetaller, PAH og PCB.) i sedimentet er lavt, og sedimentet kan generelt betragtes som uforurenet, hvilket er bekræftet ved

prøvetagning og analyser. Det kan dog forventes, at der i og nær den eksisterende klappads i den nordlige del af vindmølleområdet kan forekomme forhøjede koncentrationer af miljøfarlige stoffer i sedimentet, og selv om der ikke vil blive gravet på selve klappadsen, kan det ikke udelukkes at sedimentspild fra naboområder til klappadsen kan give anledning til lokal og kortvarig forhøjelse af koncentrationerne af miljøfarlige stoffer i vandfasen i området omkring klappadsen.

Det vurderes, at frigivelse med næringsstoffer og miljøfarlige stoffer i anlægs- og afviklingsfaserne som følge af projektet vil være *lille* og ubetydelig.

1.3.4.2 *Søer og vandløb*

Forundersøgelsesområdet på land rummer ikke beskyttede vandløb. De mange kanaler tjener alene til dræning af det inddæmmede areal. I situationer hvor kabler potentielt set skulle krydse kanaler f.eks. efter ilandføringspunktet på Avedøre Holme, vil disse blive krydset ved styret underboring, så vandforekomsten i kanalerne ikke påvirkes.

1.3.4.3 *Grundvand*

Der er ikke grundvandsinteresser på Avedøre Holme. Den nærmeste almene vandboring ligger mere end 3 km væk fra forundersøgelsesområdet, og der er ca. 10 km til nærmeste område med særlige drikkevandsinteresser.

Der kan i anlægs- og afviklingsfaserne eventuelt blive behov for midlertidig grundvandssænkning i forbindelse med anlæg af transformerstationen. Der kan ligeledes blive behov for kortvarig tørholdelse af kabelgrave som følge af nedbør og/eller højtliggende grundvandsstand. Hvis der er behov for grundvandssænkning, skal det gennemføres i henhold til HOFOR's Kravspecifikationen, der indeholder retningslinjer som sikrer, at behovet for grundvandssænkning anmeldes til den lokale miljømyndighed samt at tilladelse til udledning af spildevand jf. §28 i Miljøbeskyttelsesloven indhentes, før udledning iværksættes. Ved at følge retningslinjerne i kravspecifikationen sikres at det oppumpede grundvand efter forudgående rensning overholder grænseværdier for miljøfarlige stoffer således, at vandafledning herefter alene vil udgøre ingen påvirkning eller en lille lokal og midlertidig påvirkning.

1.3.5 **Vandområdeplaner og havstrategi**

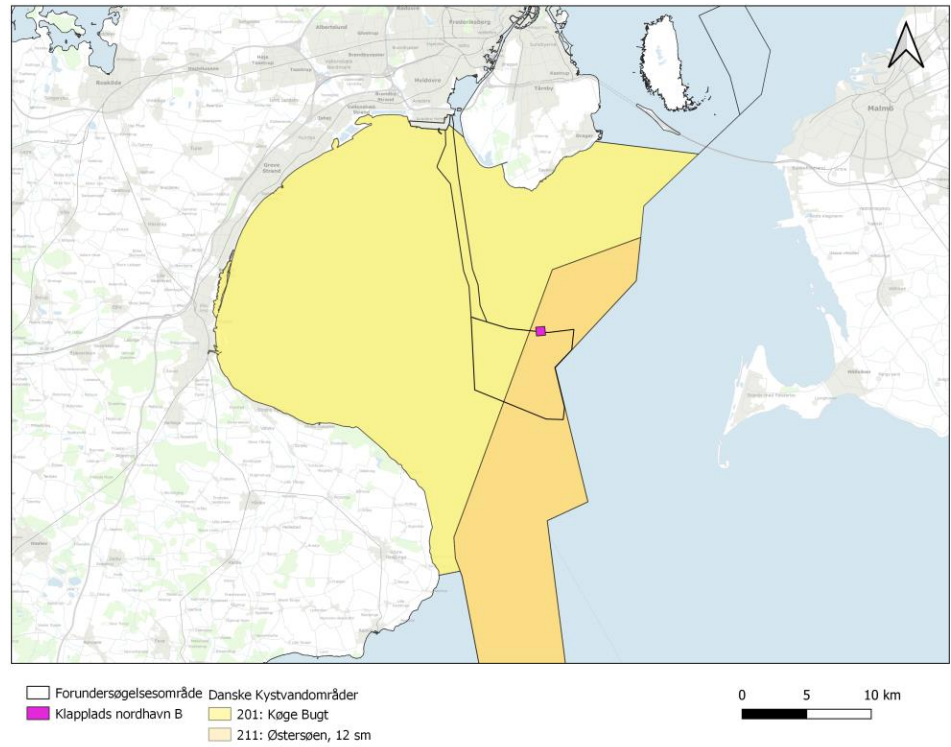
Dette afsnit sammenfatter projektets påvirkning i forhold EU's vandrammedirektiv og EU's havstrategidirektiv, der begge har til formål at beskytte kvaliteten af vandforekomster inden for EU.

1.3.5.1 *Vandområdeplaner*

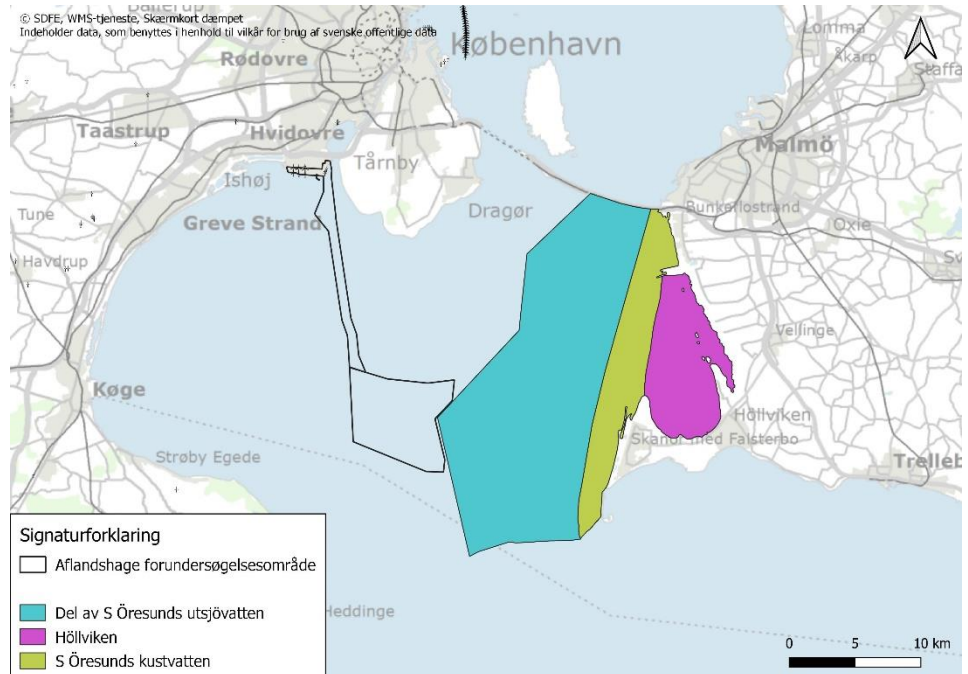
I henhold til vandrammedirektivets bestemmelser må Aflandshage Vindmøllepark ikke være til hinder for opfyldelsen af EU's målsætninger om mindst god økologisk og kemisk tilstand i nærliggende vandområder. Projektet må heller ikke forværre tilstanden i vandområderne.

De relevante danske og svenske vandområder er vist på henholdsvis Figur 1.17 og Figur 1.18.

Figur 1.17: Danske kystvandsområder: 201 – Køge Bugt og 211 – Østersøen 12 sm. ©SDFE



Figur 1.18: Svenske kystvandsområder: Del af S Öresunds utsjövattnen, S Öresunds kustvattnen og Höllviken.



Det er vurderet, at hverken anlægs- eller driftsaktiviteter vil påvirke den eksisterende økologiske og kemiske tilstand væsentligt og dermed ikke vil være til hinder

for opnåelse af målsætninger i de relevante kystvandområder eller forværre tilstanden.

1.3.5.2 Havstrategi

EUs havstrategidirektiv har til formål at sikre god miljøtilstand i alle europæiske havområder senest i 2020. Til at vurdere miljøtilstanden i et havområde angiver havstrategidirektivet følgende elleve deskriptorer:

- Biodiversitet (D1)
- Ikke-hjemmehørende arter (D2)
- Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande (D3)
- Havets fødenet (D4)
- Eutrofiering (D5)
- Havbundens integritet (D6)
- Hydrografiske ændringer (D7)
- Forurenende stoffer (D8)
- Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum (D9)
- Marint affald (D10)
- Undervandsstøj (D11)

Det skal bemærkes, at havstrategien ikke dækker tilstanden for planteplankton, makroalger, frøplanter og bunddyr samt kemisk tilstand i vandområder, der strækker sig ud til én sømil fra basislinjen, og 12 sømil for kemisk tilstand, da disse faktorer er dækket af vandområdeplanerne. Dette gælder for hovedparten af forundersøgelingsområdet. De øvrige elementer i havstrategien som f.eks. fisk, undervandsstøj og marint affald indgår ikke i vandområdeplanerne, og er derfor dækket af havstrategien i hele det marine område, også inden for grænsen én sømil fra basislinjen.

I Danmark er den nuværende tilstand i de åbne havområder beskrevet i rapporten "Danmarks Havstrategi II 2018 – 2024", mens den for Sverige er beskrevet i "God Havsmiljö 2020".

For Aflandshage Vindmøllepark vurderes det, at D1: Biodiversitet, D2: Ikke-hjemmehørende arter, D4: Havets fødenet, D6: Havbundens integritet, D7: Hydrografiske ændringer og D11: Undervandsstøj er særligt relevante emner at vurdere på, i forhold til potentielle påvirkninger fra projektet på miljømål for Østersøen.

Det vurderes samlet, at anlægs-, drifts- og afviklingsfaserne for Aflandshage Vindmøllepark ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af nogen af de 11 deskriptorer, og således ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i havområdet, som vindmølleparken placeres indenfor, og i Østersøen generelt.

Det kan ikke afvises, at der i anlægsfasen vil kunne ske kumulative virkninger, hvis der er et tidsligt sammenfald af andre støjende aktiviteter i nærheden af vindmølleparken. For at gennemføre en vurdering af en kumulativ merpåvirkning fra undervandsstøjen og betydningen for deskriptor 11 og de tilhørende fastlagte miljømål, vil det kræve yderligere kvantificering, som først kan foretages, når og hvis sådanne støjende aktiviteter identificeres.

Det kan generelt med undtagelse af undervandsstøj i anlægsfasen, samlet vurderes, at eventuelle effekter fra andre projekter på havmiljøet i kumulation med Aflandshage Vindmøllepark, ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i havområdet, som vindmølleparken placeres indenfor, og i Østersøen generelt.

1.3.6 Arealer og jordforurening

Dette afsnit sammenfatter vurderingerne for arealanvendelse og jordforurening i havbund og på land.

1.3.6.1 *Marine råstofområder*

Der er ikke påviste råstofressourcer (sand eller ral) i forundersøgelsesområdet på havet. Vindmølleområdet rummer dog et mindre parti med sandsynlig forekomst af råstoffer, ligesom både vindmølleområdet og kabelkorridor rummer mindre områder med formodet ("spekulativ") forekomst af råstoffer. Projektets påvirkning af muligheden for at udnytte råstofressourcer vurderes at være *lille*.

Den nordlige del af forundersøgelsesområdet for vindmøller berører en mindre klappads.

1.3.6.2 *Forurening i havbunden*

Vindmølleparken vil blive anlagt i et område, som primært består af uforurenede sediment. Der er taget prøver af havbundens sediment i forundersøgelsesområdet og analyserne heraf viser lave forureningsniveauer, som ligger under den øvre grænse i klapvejledningen. Omkring den eksisterende klappads, som delvist ligger inden for forundersøgelsesområdet er opstillingsmønsteret for vindmøllerne planlagt sådan at der ikke vil blive gravet inden for selve klappadsen. Frigivelse af forurenende stoffer fra anlægsarbejdet vurderes derfor at være ubetydelige (*ingen*).

1.3.6.3 *Forurenede jord*

Forundersøgelsesområdet på land rummer arealer med kendt jordforurening (V2-kortlagte områder) såvel som arealer med sandsynlig jordforurening vurderet på basis af tidligere arealanvendelse (V1-kortlagte områder). HOFOR har kravspecifikationer, der sikrer, at forurenede jord håndteres i henhold til jordforureningslovens og miljøbeskyttelseslovens bestemmelser. Når de gældende regler på området følges, vurderes projektet ikke at medføre væsentlige påvirkninger mht. håndtering af forurenede jord. En eventuel grundvandssænkning og/eller tørholdelse af udgravninger i forbindelse med anlæg kan medføre, at forurening der ligger i jorden mobiliseres, men det vurderes, at der vil være tale om begrænsede mængder vand og forholdsvis korte anlægsperioder samt et lille lokalt påvirkningsområde, og da hele området i forvejen indeholder deponeret slætte mv påvirkes ingen områder som er uforurenede. Påvirkningsgraden vurderes at være *lille*.

Idet hele området er områdeklassificeret, skal al jordarbejde i forbindelse med anlægsarbejdet meldes til Hvidovre Kommune.

1.3.7 Luftkvalitet og klima

Dette afsnit sammenfatter projektets påvirkning af luftkvalitet og klima.

1.3.7.1 *Luftkvalitet*

I anlægsfasen vil der blive udledt i alt ca. 2.230 tons kvælstofoxider og ca. 60 tons partikler. Tilsvarende udledning forventes ved afvikling af vindmølleparken. Den største andel af udledningen vil ske i forbindelse med anlægsarbejde på havet og i områder med god opblanding af luften. Udledning af kvælstofoxider og partikler for anlægsarbejdet vil være ubetydelig for luftkvaliteten i byområder. Det vurderes, at projektet i praksis ikke vil medføre en påvirkning af luftkvaliteten.

1.3.7.2 *Klima*

Det vigtigste formål med vindmølleparken er at bidrage til den grønne omstilling i København ved fortrænge brugen af fossile brændsler og dermed nedbringe udledningen af CO₂. Ved sammenligning af elproduktion fra vindmøller og elproduktion

fra naturgas, vil besparelsen i CO₂-udledning være 393.000 tons pr. år svarende til 13,8 millioner tons i vindmølleparkens levetid på 35 år. Besparelsen i CO₂-udledningen kan dog ikke beregnes præcist, da det kommer an på det fremtidige elforbrug og den fremtidige sammensætning af energikilder til fremstilling af el.

Udledning af CO₂ fra anlægsfasen er skønnet til ca. 479.930 tons og udledningen fra afviklingsfasen forventes at være i samme størrelsesorden, dvs. en udledning på i alt ca. 0,9 millioner tons.

Samlet vil vindmølleparken bidrage positivt til at reducere CO₂-udledningen ved at fortrænge anvendelsen af fossile energikilder (kul, olie, gas).

1.3.8 **Kulturarv**

Dette afsnit sammenfatter vurderingerne af projektets virkninger på kulturarven. Samlet vurderes det, at projektet ikke vil medføre væsentlige virkninger i forhold til fortidsminder, kulturmiljøer eller kulturhistoriske enkeltelementer.

1.3.8.1 *Arkæologi*

Forundersøgelingsområdet har siden istidens ophør været præget af skiftende vandstand og menneskelig aktivitet. Det er derfor muligt, at der i forbindelse med anlægsarbejdet kan træffes på arkæologiske fund og fortidsminder, såsom stenalderboplader og rester fra skibsvrag.

Det område, vi i dag kender som Avedøre Holme, blev til ved landvinding omkring en række ubeboede småøer og holme i 1960'erne. I forundersøgelingsområdet på Avedøre Holme er der ikke kendskab til eksistens af væsentlige arkæologiske interesse.

I forundersøgelingsområdet på havet har Vikingeskibsmuseet kortlagt marinarkæologiske interesseområder og mulige fortidsminder.

De marinarkæologiske interesseområder er af museet angivet som friholdelseszoner, hvor der er begrundet formodning om forekomst af fortidsminder, som er beskyttet af museumsloven. Forud for eventuelt anlægsarbejde i havbunden i de marinarkæologiske interesseområder, skal Vikingeskibsmuseet udføre marinarkæologisk forundersøgelser og bjerger relevante fortidsminder.

1.3.8.2 *Kulturmiljøer og kulturhistoriske enkeltelementer*

De kulturhistoriske anlæg, som ligger nærmest Aflandshage Vindmøllepark er Kongelundsfortet og Dragør Fort på Amager, Stevns Fyr, Udkiggen ved Eskadrille 543 og Højereup Gl. Kirke på Stevns samt Falsterbo Fyr på Skanör i Skåne. Alle anlæg ligger 10 km eller mere fra vindmølleparken. Vindmølleparken vil kunne ses fra samtlige nævnte anlæg.

Det vurderes, at oplevelsen af Falsterbo Fyr og Stevns Fyr vil blive *moderat* påvirket af vindmølleparken. For alle øvrige nævnte kulturhistoriske anlæg vurderes det, at påvirkningen af oplevelsen vil være *lille*.

1.3.8.3 *Stevns Klint som UNESCO Verdensarv*

Aflandshage Vindmøllepark etableres på søterritoriet ca. 8 km fra Stevns Klint, som er udpeget som UNESCO verdensarv. Det er vurderet i forbindelse med afgrænsningen af miljøkonsekvensvurderingernes indhold, at projektet ikke kan medføre en påvirkning på Stevns Klint. Projektet etableres mere end 6 km fra den bufferzone, der som led i udpegningen som verdensarv er udlagt bl.a. for at sikre udsigten ind til og ud fra Stevns Klint.

1.3.9 **Befolkning, mennesker og sundhed**

Dette afsnit sammenfatter vurderingen af Aflandshage Vindmølleparks påvirkning af befolkning og menneskers sundhed, som for projektet er vurderet at omfatte støj, oplevelse af landskab, kulturarv og rekreative værdier, rekreativt fiskeri, lystsejls og turisme. Samlet vurderes det, at projektet kan gennemføres uden væsentlige konsekvenser for befolkning, mennesker og sundhed.

1.3.9.1 *Støj*

Der er regnet på støj fra anlægsarbejder på havet og på land. For driftsfasen er der regnet støj fra vindmøllerne på havet og fra drift af transformerstationen på land. Beregningerne viser, at støjniveauet vil være lavt ved de nærmeste boliger, og at alle støjgrænser kan overholdes med god margin.

På baggrund af de store afstande mellem boliger og vindmølleparken og transformerstationen, kan det konkluderes, at befolkningen ikke vil få en øget støjpåvirkning, og der vil ikke være nogen påvirkning af menneskers sundhed.

1.3.9.2 *Oplevelse af landskab, kulturarv og rekreative værdier*

Befolkningens oplevelse af kyst- og kulturlandskabet, naturværdier og herligheds værdier i området samt de rekreative værdier i landskabet kan påvirkes af den ændrede visuelle påvirkning som Aflandshage Vindmøllepark medfører. Disse påvirkninger er beskrevet i kapitel 13 Landskab og visuelle forhold samt kapitel 14 Kulturarv. Der er ingen andre påvirkninger af de rekreative forhold på land end den ændrede udsigt.

Der vil ikke være skyggekast fra vindmøllerne ind på kysten i de områder, som anvendes til beboelse eller rekreative aktiviteter i Danmark eller Sverige. Der kan forekomme ydertimer (solopgang og solnedgang), hvor der kan være skyggepåvirkninger på land. Disse vil være i meget korte perioder, dvs. inden for indenfor minutter.

Refleksioner fra vindmøllevinger kunne tidligere medføre gener, men da nyere vindmøller har meget få lige flader, og da de derudover skal behandles med anti-reflekterende materialer, vil der ikke være nogen påvirkning fra refleksioner.

Der vurderes ikke, at være en direkte sundhedsmæssig påvirkning som følge af virkningen på de visuelle forhold. Hvis dette skal medføre en virkning på det sundhedsmæssige, vil der være tale om en indirekte virkning, for eksempel som følge af nedsat livskvalitet eller en begrænsning i befolkningens brug af de rekreative områder.

Undersøgelser sandsynliggør, at befolkningens brug af de rekreative områder har en gavnlig virkning på sundheden, men der er ingen kendte undersøgelser som påviser, at et ændret landskabsbillede vil ændre på den rekreative værdi og derved sundhedseffekten.

Selvom dele af befolkningen i området vil kunne føle sig generet af de ændrede visuelle forhold, vil der ikke være risiko for en påvirkning af menneskers sundhed, idet der alene er tale om en visuel påvirkning fra vindmølleparken.

1.3.9.3 *Rekreativt Fiskeri*

Der er set på fiskeri med faststående redskaber (ruser, garn, krogliner, tejner), fiskeri med stang enten fra land, fra småbåde eller fra større turbåde, samt fiskeri ved undervandsjagt.

I anlægsfasen vil der i en kortere periode være øget skibstrafik til og fra forundersøgelsesområdet, og der vil blive etableret arbejdszoner med adgangsrestriktioner. Anlægsfasen for Aflandshage Vindmøllepark vil alene medføre en mindre begrænsning i menneskers mulighed for at fiske fra småbåde enten med stang eller med faststående redskaber. Der vil være en lille påvirkning af muligheden for at fiske, men det vil ikke påvirke menneskers sundhed.

Når vindmølleparken er i driften vil dette ikke begrænse muligheden for at fiske. Fiskene i området vil ikke blive påvirket af driften af vindmølleparken, hverken fra støj fra vindmøllerne eller fra de elektriske felter omkring kablerne, som vil være under baggrundskoncentrationen.

1.3.9.4 *Lystsejlad*

I anlægsfasen vil der blive etableret arbejdszoner med adgangsrestriktioner i mølleområdet. Mens kabellægning af ilandføringskablerne udføres vil der være begrænsning i muligheden for sejlad indenfor kabelkorridoren. Begrænsningen af sejlad indenfor kabelkorridoren vil dog være meget kortvarig.

I driftsfasen vil vindmølleparken være åben for færdsel, men tilstedeværelsen af selve vindmøllerne, kan potentielt skabe nogle begrænsninger for sejlad. Der er anvist en alternativ sejlroute vest om mølleparken for de lystsejlere, der i dag sejler gennem vindmølleområdet på vej nord eller syd gennem Øresund.

Samlet set vurderes det, at påvirkningen af lystsejlere vil være lille og menneskers sundhed vil ikke påvirkes.

1.3.9.5 *Turisme*

Den visuelle påvirkning fra Aflandshage Vindmøllepark vurderes ikke af stor betydning for turisme i området. Det vurderes, at turismens omfang i området ikke skyldes kystlandskabet eller strandene. Det vurderes derimod, at de attraktioner som København og Malmø samt de øvrige større byer repræsenterer vil være bestemmende for turismens omfang. Tilsvarende vurderes det, at turismen ved Stevns Klint i høj grad skyldes selve attraktionerne tilknyttet Stevns Klint. Det vurderes således ikke sandsynligt, at turister vil fravælge området ved Stevns Klint, Højrup Kirke og Stevns Fyr efter opførelse af vindmølleparken. Det kan således ikke sidestilles med valget mellem en strand med eller uden en marin vindmøllepark.

1.3.10 **Materielle goder**

Dette afsnit sammenfatter vurderingen af Aflandshage Vindmølleparks påvirkning af materielle goder, som for projektet er vurderet at omfatte erhvervsfiskeri, skibstrafik, flytrafik samt radar og radiokæder.

1.3.10.1 *Erhvervsfiskeri*

Der foregår i begrænset omfang dansk og svensk erhvervsfiskeri i den del af Øresund, hvor Aflandshage Vindmøllepark skal anlægges. Erhvervsfiskeriet i området sker ved anvendelse af passive redskaber, dvs. garn, ruser og krog, idet det ikke er tilladt at anvende aktive redskaber, bl.a. trawl.

Anlæg af Aflandshage Vindmøllepark, herunder kabeludlægningen til havs, vil potentielt set kunne have en negativ påvirkning på fiskeriet ved at kunne udgøre forhindringer for fiskeriets udøvelse.

Der vil kun være en *lille* og midlertidige påvirkning på fiskeriet med garn, ruser og kroge i både anlægs- og afviklingsfasen, og der vil ikke være nogen påvirkning i driftsfasen.

Påvirkningen på bundgarnfiskeriet, som inden for forundersøgelingsområdet kun foregår i den nordlige del af kabelkorridoren, vil være væsentlig for enkelte bundgarnsfiskere i både anlægs- og afviklingsfasen i et worst case-scenarie, hvis kablerne placeres, så det ikke vil være muligt at gennemføre et fiskeri med bundgarn. Påvirkning på bundgarnfiskeriet som helhed vurderes dog at være moderat. Ligeledes vil påvirkningen af enkelte bundgarnsfiskere i driftsfasen være *væsentlig* i tilfælde af, at der bliver indført restriktioner med hensyn til placeringen af bundgarnene, men *moderat* for bundgarnfiskeriet som helhed. Hvis der ikke indføres sådanne restriktioner vil der ikke være nogen påvirkning på bundgarnfiskeriet i driftsfasen.

1.3.10.2 Skibstrafik

Vindmølleområdet er placeret vest for de to væsentligste skibstrafikruter i Øresund, men tæt på den sydgående rute. Mindre ruter passerer gennem vindmølleområdet, ligesom en del skibstrafik til og fra Københavns Havn passerer langs eller krydser kabelkorridoren.

Anlæg og tilstedeværelse af vindmølleparken vil alt andet lige øge sejladsrisikoen. Der er i forbindelse med forundersøgelserne til Aflandshage Vindmøllepark identificeret tænkelige risici for sejladssikkerheden ved anlæg og drift af vindmølleparken. Der er ligeledes foreslået en række specifikke tiltag til at reducere eller eliminere disse risici. Hvis de foreslåede tiltag realiseres, vurderes vindmølleparkens betydning for sejladssikkerheden at være *lille* i anlægs- og afviklingsfaserne såvel som i driftsfasen.

Søfartsstyrelsen fastlægger de endelige krav til opretholdelse af sejladssikkerheden i danske farvande under anlægsarbejde og under drift af vindmølleparken.

1.3.10.3 Flytrafik

I forbindelse med forundersøgelserne for Aflandshage og Nordre Flint vindmølleparker, har HOFOR Vind A/S i samarbejde med Københavns Lufthavn A/S og Naviar gennemført en detaljeret risikovurdering omhandlende luftfartssikkerhed, regularitet og kapacitet i Københavns Lufthavn Kastrup. Der er desuden indhentet kommentarer fra Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse vedrørende eksisterende militær anvendelse og luftfartstrafik inden for eller i nærheden af forundersøgelingsområdet.

Vindmølleområdet ligger udenfor beskyttelseszoner og direkte indflyvningsruter til Københavns Lufthavn Kastrup, Københavns Lufthavn Roskilde og Sturup Lufthavn i Sverige.

Vindmøller med en højde på 150 meter eller derover medfører alt andet lige en øget risiko for luftfarten, den civile såvel som den militære, fordi 150 m er den generelt gældende minimums flyvehøjde. Vindmølleparken skal derfor afmærkes i overensstemmelse med gældende regler. Dette er en afgørende forudsætning for at kunne opretholde flyvesikkerheden i området omkring vindmølleparken.

Vindmølleparken skal desuden indarbejdes i flyvekort og sikkerhedshøjden for flyvning, som i dag er 1600 fod (480 meter) over vindmølleområdet, skal sandsynligvis øges til 1800 fod. Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen tager den endelige beslutning herom, når projekialternativ er valgt.

For så vidt angår Københavns Lufthavn Kastrups radar- og navigationssystemer, er der identificeret en række ændringer, hvor der skal opstilles supplerende radarer og indarbejdes ændringer i lufthavnens procedurer, således at den eksisterende flytrafiksikkerhed kan opretholdes samtidig med at lufthavnens kapacitet kan øges i fremtiden og regulariteten i lufthavnen kan fastholdes. HOFOR Vind A/S vil være ansvarlig for realisering af de nødvendige ændringer i samarbejde med Københavns Lufthavne A/S og Naviair. Ændringerne er en forudsætning for anlæg af vindmølleparkerne.

Med de angivne tiltag vurderes den samlede virkning af anlæg af Aflandshage og Nordre Flint vindmølleparker at være ubetydelig.

1.3.10.4 Radar og radiokæder

Erfaringer fra andre vindmølleparker viser, at radarer, luftfartsanlæg og radiokæder kan blive påvirket af skyggeeffekter og refleksioner fra vindmøller. Vindmøller kan påvirke skibs- og landbaserede radarsystemer samt radarer benyttet til overvågning af luftfartstrafikken. Årsagen til interferensen er vindmøllernes strukturer, store højde og rotorbevægelser, som kan reflektere radarsignalerne. Desuden kan signalerne for telekommunikation og datatransmission forringes, hvis vindmøllerne placeres i sigtelinjer for radiokæder eller inden for luftfartsanlægs respektområder.

Danske og svenske og radaranlæg er undersøgt i forhold til påvirkning fra vindmøllerne.

Vindmølleparken kan medføre, at kystradarernes evne til at opfange skibe forringes. Det vurderes, at der vil være behov for, at der foretages ombygninger eller justeringer af de nuværende danske kystradaranlæg, at der opstilles nye radaranlæg (såkaldte 'gap-fillere'), eller at eksisterende anlæg udskiftes for at reducere påvirkningerne til et acceptabelt niveau. Påvirkningerne af kystradaranlæg kan dog først vurderes konkret, når der er foretaget valg af vindmøllernes størrelse og type.

1.4 Kumulative virkninger

Samlet vurderes det, at Aflandshage Vindmøllepark ikke vil medføre væsentlige kumulative virkninger i forhold til andre igangværende eller planlagte projekter i området.

Der vil dog være kumulative visuelle virkninger i et vist omfang, ligesom der muligvis kan opstå kumulative virkninger ved nedramning af vindmøllefundamenter og i forhold til sikkerhed for flytrafik samt dækningen for radaranlæg i områder mellem de to vindmølleparker.

1.4.1 Visuelle forhold

Der vil være kumulative visuelle virkninger af Aflandshage Vindmøllepark i forhold til Lillegrund Vindmøllepark, Avedøreværket, Øresundsbroen og Nordre Flint Vindmøllepark.

Lillegrund er en svensk vindmøllepark, der står nordøst for Aflandshage Vindmøllepark. Det varierer, hvordan Lillegrund vil optræde i landskabsbilledet i relation til Aflandshage Vindmøllepark. Flere steder vil den indgå i samme udsigt som Aflandshage Vindmøllepark, mens den andre steder ikke indgår i samme udsigt, men i den samlede, visuelle oplevelse af kystlandskabet. Det gælder både fra den danske og svenske kyst.

Avedøreværket optræder i sammenhæng med de eksisterende vindmøller omkring Avedøre Holme som et visuelt betydeligt anlæg. Set fra den sydlige del af Køge Bugt mod nord vil Avedøreværket og vindmøllerne på Avedøre Holme optræde i sammenhæng med dele af Aflandshage Vindmøllepark, ligesom anlægget vil indgå i den samlede, visuelle oplevelse af kystlandskabet.

Særligt fra kysterne på Stevns og langs den sydlige og sydvestlige del af Køge Bugt, vil Øresundsbroen optræde i sammenhæng med Aflandshage Vindmøllepark. Fra de øvrige kyster i Danmark og Sverige vil Øresundsbroen indgå i den samlede visuelle oplevelse af kystlandskabet men ikke i direkte sammenhæng med vindmølleparken.

Nordre Flint Vindmøllepark vil stå lige nord for Øresundsbroen. Kun set fra Stevns vil denne vindmøllepark indgå i samme udsigter som Aflandshage Vindmøllepark, men den vil flere steder indgå i den samlede visuelle oplevelse af Øresunds kystlandskab. Det gælder særligt langs den svenske kyst samt fra Amagers østkyst, hvorfra begge vindmølleparker vil være synlige om end i forskellige udsigtsretninger.

1.4.2 **Marine pattedyr og fisk**

Kumulative påvirkninger for marine pattedyr og fisk vil alene kunne forekomme i forbindelse med nedramning af vindmøllefundamenter i anlægsfasen. Ved eventuelt sammenfaldende nedramningsaktiviteter for anlæg af Nordre Flint Vindmøllepark, kan der blive behov for at gennemføre en særskilt vurdering af den samlede påvirkning fra undervandsstøj.

1.4.3 **Flytrafik**

Aflandshage og Nordre Flint vindmølleparker vil tilsammen medføre begrænsede påvirkninger af flytrafikken – og det er vurderet at påvirkningerne kan løses. Tiltag, der skal sikre sikkerhed for flytrafik er vurderet samlet for de to vindmølleparker og under hensyntagen til de eksisterende forhold i området.

1.4.4 **Radaranlæg**

Aflandshage og Nordre Flint vindmølleparker ligger forholdsvis tæt på hinanden, og der vil kunne opstå kumulative virkninger på specielt de radaranlæg, der ligger imellem de to vindmølleparker. Mulige afværgetiltag fastlægges når der er truffet endelige afgørelse om valg af vindmøllestørrelse og placeringer.

1.5 **Mangler**

Der vurderes ikke at være væsentlige mangler i viden- og datagrundlaget af betydning for vurderingerne i denne miljøkonsekvensvurdering.

1.6 **Overvågning**

Der vurderes ikke at være behov for overvågning af miljøeffekter i forbindelse med anlæg, drift og afvikling af Aflandshage Vindmøllepark.

2 Indledning og baggrund for projektet

Københavns Kommune har besluttet, at København skal være verdens første CO₂-neutrale hovedstad i 2025. Opfyldelse af det ambitiøse mål forudsætter en grøn omstilling af energiproduktionen. Som led heri skal Hovedstadsområdet Forsyningsselskab (HOFOR) anlægge mere end 100 vindmøller med en samlet kapacitet på op til 460 MW, som kan bidrage til at dække Københavns elforbrug med grøn strøm.

På baggrund heraf har HOFOR Vind A/S fået tilladelse af Energistyrelsen til at undersøge, om der kan anlægges to vindmølleparker i Øresund. Den ene ved Nordre Flint, der ligger 12 kilometer øst for København. Den anden ved Aflandshage, 10 kilometer fra Amagers sydspids. De to vindmølleparker udgør en stor andel af kapacitetsmålet på 460 MW.

Før der kan gives tilladelse til anlæg af de to vindmølleparker, skal der gennemføres en række forundersøgelser og udarbejdes en miljøkonsekvensrapport, der belyser projekternes mulige påvirkning af miljøet – herunder eksempelvis dyrelivet, fiskeriet, sejladsforhold, lufttrafik og visuelle forhold. Nærværende rapport omfatter miljøkonsekvensrapporten for Aflandshage Vindmøllepark.

Formålet med miljøkonsekvensrapporten er at give det bedst mulige grundlag for såvel den offentlige debat som myndighedens egen miljøvurdering af projektet samt beslutningen om, hvorvidt der skal gives tilladelse til projektets realisering.

2.1 Aflandshage Vindmøllepark

Aflandshage Vindmøllepark planlægges anlagt i Øresund i området mellem Stevns og Amagers sydspids. Afstanden fra kysten til området, hvor de nærmeste vindmøller kan blive placeret, vil være mere end 8 kilometer. Vindmøllerne forventes at få en installeret effekt på op til 300 MW, hvilket er den estimerede maksimale effekt for vindmølleparken, men produktionen vil afhænge af den endelige projektudformning.

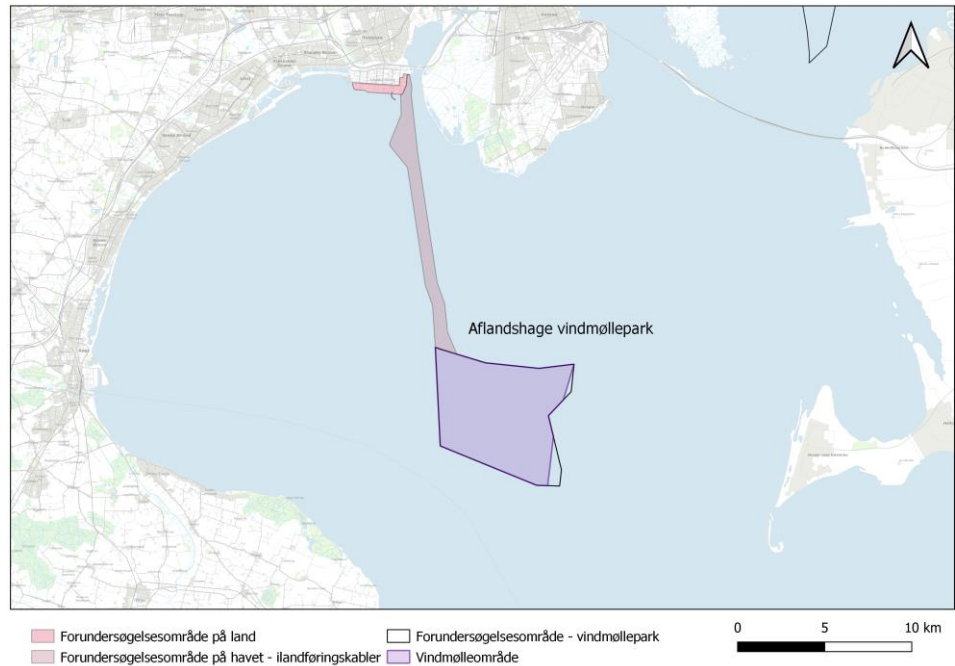
Vindmølleparken vil blive anlagt inden for et område, der i det følgende betegnes som forundersøgelsesområdet, og som fremgår af Figur 2.1.

Forundersøgelsesområdet på havet har en størrelse på 56,5 km². Heraf udgør 42 km² vindmølleområdet som omfatter vindmøllerne, kabler mellem vindmøllerne samt en eventuel transformerstation på havet. Forundersøgelsesområdet på havet omfatter desuden en 12,5 km² kabelkorridor til anlæg af op til seks parallelle kabler, der skal transportere strømmen fra vindmøllerne og frem til Avedøreværket.

Forundersøgelsesområdet på land består af et område, hvor der kan opføres en transformerstation samt lægges kabler. Vindmølleparken skal tilsluttes elnettet gennem Energinets eksisterende 132 kV-station ved Avedøreværket. På land skal der derfor installeres landkabler, en mulig ny transformerstation og samt tilkobling til eltransmissionsnettet i den eksisterende station ved Avedøreværket.

Projektet er detaljeret beskrevet i kapitel 4: Projektbeskrivelse.

Figur 2.1: Forundersøgelserområdet og vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Forundersøgelserområdet omfatter både arealer på land og på havet. ©SDFE



2.2 Læsevejledning

Miljøkonsekvensrapporten for Aflandshage Vindmøllepark omfatter anlæg, drift og afvikling af vindmøllerne og øvrige nødvendige anlæg på land og i havet. I det følgende beskrives de delelementer, som rapporten er opbygget af:

- Kapitel 1 indeholder et ikke teknisk resume, der i et ikke teknisk og let forståeligt sprog redegør for projektet og de mest betydende påvirkninger af det omgivende miljø.
- Kapitel 2 indeholder udover denne læsevejledning en kortfattet introduktion til projektet og miljøkonsekvensrapporten samt en ordliste, der beskriver nogle af de mest centrale begreber og definitioner, som bliver anvendt i rapporten.
- I kapitel 3 beskrives den lovgivning, som ligger til grund for miljøkonsekvensrapporten samt de overordnede faser i miljøvurderingsprocessen. Desuden indgår en beskrivelse af de øvrige lovgivningsmæssige bestemmelser, direktiver og lignende, der er relevante for projektet.
- Kapitel 4 indeholder en projektbeskrivelse samt en overordnet tidsplan for projektet.
- Kapitel 5 belyser alternativer til projektet. Derudover indeholder kapitlet en beskrivelse af referencescenariet, som er en beskrivelse af den situation, hvor projektet ikke gennemføres.
- Kapitel 6 indeholder en beskrivelse af påvirkningerne på havet og på land. Dette omfatter blandt andet spredningen af sediment til det marine miljø som følge af anlæg af vindmøllerne og ilandføringskablet, støjpåvirkninger over og under vandet samt produktionen af affald i anlægs- og driftsfasen.

- I kapitel 7 beskrives metoden, der er anvendt til vurderingerne af miljøpåvirkningerne i kapitel 8-18. Desuden indeholder kapitlet en overordnet gennemgang af afgrænsningen af emner, der er relevante/ikke relevante at belyse nærmere i miljøkonsekvensrapporten.
- Kapitel 8-18 beskrives de miljøpåvirkninger, der er relevante i forbindelse med projektet. Miljøvurderingerne er foretaget for følgende faglige emner:
 - Kapitel 8: biodiversitet (Havbund – flora og fauna, marine pattedyr, fisk, fugle, flagermus og natur på land)
 - Kapitel 9: Jordarealer.
 - Kapitel 10: Jordbund
 - Kapitel 11: Overflade- og grundvand
 - Kapitel 12: Klima
 - Kapitel 13: Landskab og visuelle forhold
 - Kapitel 14: Kulturarv
 - Kapitel 15: Befolkning og menneskers sundhed
 - Kapitel 16: Materielle gode (erhvervsfiskeri, skibsfart, flytrafik samt radar og radiokæder).
 - Kapitel 17: Natura 2000-områder og bilag IV-arter
 - Kapitel 18: Vandområdeplaner og havstrategidirektivet

For hvert emne beskrives først de eksisterende forhold, og herefter vurderes miljøpåvirkningerne som følge af projektet i anlægs-, drifts- og afviklingsfasen. Der er for hvert emne foretaget en vurdering af projektets påvirkninger i kombination med andre planer og projekter (såkaldte kumulative påvirkninger). Derudover indgår der for hvert emne en beskrivelse af, om der er mangler i viden om emnet, der kan have betydning for vurderingerne, samt om påvirkningen er af et omfang, så der skal iværksættes et overvågningsprogram.

- Kapitel 19 indeholder en opsamling af vurderinger relateret til vurderinger af projektets miljøpåvirkninger på land.
- Kapitel 20 indeholder en beskrivelse af grænseoverskridende virkninger.
- Kapitel **Error! Reference source not found.** indeholder en referenceliste.

2.3 Ordliste

Ud over den anvendte terminologi i forbindelse med selve vurderingen af miljøpåvirkningerne (beskrives i afsnit 7.1 om vurderingsmetoden) anvendes i denne delrapport flere specifikke betegnelser, ord, fagtermer, forkortelser og enheder. For at sikre en entydig brug og forståelse af de anvendte termer er der udarbejdet en ordliste, som fremgår af Tabel 2.1.

Tabel 2.1: Ordliste med beskrivelse af specifikke betegnelser, ord, fagtermer, forkortelser og enheder, der anvendes i nærværende miljøkonsekvensrapport for Aflandshage Vindmøllepark.

Ord	Forklaring
Afviklingsfase	Den periode, hvor anlæg på land og på havet bliver fjernet
Afværgeforanstaltning	Ved afværgeforanstaltninger forstås, at en forudsagt miljøeffekt kan undgås, mindskes eller kompenseres ved eksempelvis at gennemføre hensigtsmæssige ændringer af eksempelvis anlægsmetode, anlægsperiode eller driftsperiode.

AIS	Automatic Information System. AIS er et maritimt radiosystem til automatisk identifikation af skibe og andre enheder i forbindelse med søfart.
Anlægsfase	Den periode, hvor anlæg på land og på havet bliver etableret
BEK	Bekendtgørelse.
Bilag IV-arter	Gængs betegnelse for arter (dyr og planter) listet på bilag IV i EU's habitatdirektiv, og som medlemslandene er forpligtet til at beskytte både udenfor og indenfor Natura 2000-områderne.
BKI	International bekendtgørelse.
Cum	Samlet lydpåvirkning ved flere slag ved ramning.
dB	Decibel. En måleenhed for lydtryk.
Driftsfase	Den periode, hvor alle anlæg er i drift, og hvor vindmøllerne producerer strøm
Espoo-konventionen	Konvention om vurdering af virkningerne på miljøet på tværs af landegrænserne.
Footprint	Aftryk på havbunden (f.eks. fra vindmøllefundamenter og søkabler).
Forundersøgelingsområde	Samlebetegnelse for området, hvor vindmøller, ilandføringskablerne samt anlæg på land (transformerstation og kabler) skal anlægges
GIS	Forkortelse for Geografisk Informationssystem.
GIS-anlæg	Lukket gas-isoleret koblingsanlæg.
Hm0	Signifikant bølgehøjde
ICES	International Council for the Exploration of the Sea (Det Internationale Havundersøgelingsråd) Rådet koordinerer den internationale rådgivning på fiskeriområdet, særligt i de europæiske farvande.
IMO	Den Internationale Søfartsorganisation. En særorganisation under FN, som arbejder med og for fælles retningslinjer for søfart.
Ilandføringskabler	Søkabler, der anlægges mellem vindmølleparken (og eventuelt en offshore transformerstation) og ilandføringspunktet.
Ilandføringspunkt	Stedet hvor søkablerne føres ind på land.
Inter array kabler	Interne kabler mellem vindmøllerne på havet
IWRAP	IALA Waterways Risk Assessment Program. Software til modellering af sejladsrisiko.
Kabelkorridor	Betegnelse for det område, hvor kabler mellem vindmølleparken og ilandføringspunktet skal installeres
Kumulative virkninger	Det forhold, at en given virkning kan forstærkes, hvis samme virkninger fra andre planer eller projekter foregår samtidig
LBK	Lovbekendtgørelse.
Miljøkonsekvensrapport	Rapport, som udarbejdes for et projekt i henhold til miljøvurderingsloven (LBK nr 973 af 25/06/2020). Blev tidligere benævnt VVM-redegørelse.
Natura 2000-område	Internationalt naturbeskyttelsesområde, der er udpeget på grundlag af EU's direktiv herom.
NOVANA	Det Nationale Overvågningsprogram for Vandmiljø og Natur.
Opstillingsmønster	Angiver positioner for vindmøllerne, der indgår i vindmølleparken
OSPAR	Oslo-Paris havmiljøkonventionen for Nordsøatlanten inklusiv Nordsøen.
OSS	Forkortelse for Offshore Substation (transformerstation på havet). Et anlæg på havet, som anvendes til at opsamle strømmen fra vindmøllerne og transformere spændingsniveauet.

ROV	Remotely Operated Vehicle. Et fjernbetjent under-vandsfartøj.
Scour protection /erosionsbeskyttelse	Beskyttende inddækning af sten i varierende størrelse omkring fundamenter til vindmøllerne. Scour beskytter mod erosion af havbunden omkring fundamentet som følge af den turbulente strøm der opstår omkring fundamentet.
SSC	Forkortelse for: Suspenderet sediment koncentration
Søkabler	Samlebetegnelse for kabler, der skal anlægges i havbunden (inter array kabler og ilandføringskabler).
Transformerstation	Anlæg på land, hvor spændingen fra vindmølleparken transformeres og/eller tilsluttes det eksisterende el-net.
TSS	Trafiksepareringssystem anvendt i skibsfart, trafikken adskilles af en trafikskillezone, F.eks. TSS Falsterbo.
UXO	Forkortelse for: Unexploded ordnance (ikke-eksploderet ammunition).
Vindmølleområde	Den del af forundersøgelsesområdet, der anvendes til opstilling af vindmøller.
VMS	Forkortelse for: Vessel Monitoring System. Overvågningssystem, som anvendes til at overvåge og spore kommercielle fiskerbåde.
VVM	Vurdering af Virkninger på Miljøet. Se desuden miljø-konsekvensrapport.

3 Lovgivning og proces

I det følgende beskrives det lovgrundlag og den proces, der ligger til grund for miljøkonsekvensrapporten for Aflandshage Vindmøllepark. Først beskrives de primære lovgivninger, VE-loven og miljøvurderingsloven, og dernæst miljøvurderingsprocessen. Efterfølgende beskrives anden lovgivning, der er relevant i forbindelse med projektet, samt de relevante myndighedsforhold.

3.1 VE-loven

Etablering af vedvarende energianlæg er omfattet af lov om fremme af vedvarende energi (VE-loven) (LBK nr 125 af 07/02/2020) som administreres af Energistyrelsen. VE-lovens formål er at fremme produktion af energi ved anvendelse af vedvarende energikilder. Loven regulerer en bred vifte af vedvarende energikilder, og indeholder regulering af bl.a. pristillæg, adgang til at udnytte energi fra vand og vind på havet, sikkerhedsmæssige krav til vindmøller mv.

Aflandshage Vindmøllepark behandles af Energistyrelsen efter en såkaldt "åbendør-procedure", der omfatter ansøgninger fra private initiativer for etablering af vindmølleprojekter på havet. Forundersøgelsestilladelsen til HOFOR Vind A/S er meddelt efter VE-lovens §§ 22 og 23. stk. 4. Jf. vilkår 2 i tilladelsen skal forundersøgelserne skal være afsluttede senest den 21. december 2020 ved indsendelse af forundersøgelsesrapporten, herunder en miljøkonsekvensrapport og NATURA 2000-konsekvensvurdering til Energistyrelsen.

Energistyrelsen skal meddele tilladelse til Aflandshage Vindmøllepark efter VE-lovens § 24 og 25. Efter § 24 skal Energistyrelsen tage stilling til, om det indsendte rapporteringsmateriale fra forundersøgelserne, herunder nærværende miljøkonsekvensrapport, kan godkendes. Hvis det vurderes, at miljøkonsekvensrapporten opfylder lovens krav til indhold, og der umiddelbart ikke synes noget til hinder for at gennemføre projektet, så kan Energistyrelsen godkende rapporten efter § 24 i VE-loven. Energistirelsens godkendelse af rapporten giver ikke HOFOR ret til at opføre vindmølleparken; men det giver HOFOR mulighed for at indsende en ansøgning om etableringstilladelse efter § 25 til det konkrete projekt. Etablering af vindmølleparken kan først ske når HOFOR Vind A/S har fået meddelt etableringstilladelsen, som kan indeholde en række konkrete vilkår for projektet.

VE-loven fastlægger derudover flere forskellige regelsæt om ordninger som omhandler erstatning for ejendomme som påføres et værditab, køberet til andele af vedvarende energianlæg mv. I 2020 er der vedtaget lovændringer, som trådte i kraft 1. juni 2020, og som omfattede ændring af værditabsordningen, ophævelse af køberetsordningen, og oprettelse af en salgsoptionsordning, en VE-bonusordning og en grøn puljeordning. (lov nr. 738 af 30/05/2020 – Lov om ændring af lov om vedvarende energi, m.fl.).

Aflandshage Vindmøllepark er imidlertid jf. overgangsbestemmelser omfattet af de tidligere regler da Energistyrelsen havde meddelt forundersøgelsestilladelse til projektet inden 1. juni 2020. Efter overgangsbestemmelserne gælder de tidligere regler om værditab og køberet. Vinder projektet ret til pristillæg efter teknologineutrale udbud i 2020-2024, vil projektet tillige være omfattet af de nye ordninger om salgsoption, VE-bonus og grøn pulje.

I det følgende beskrives værditabsordningen og køberetsordningen efter de hidtidige regler, som er gældende for Aflandshage Vindmøllepark.

3.1.1 Værditabsordningen

For vindmølleprojekter på havet efter "åben-dør-proceduren" som beskrevet i afsnit 3.1 gælder, at disse er omfattet af værditabsordningen. Værditabsordningen giver borgere mulighed for at anmelde krav om erstatning for værditab, hvis der opstilles vindmøller, solceller, vandkraftværker eller bølgekræftværker i nærheden af en beboelsesejendom. Værditabsordningen betyder, at et eventuelt dokumenteret værditab på mere end én procent på fast ejendom som følge af en konkret projekt, skal erstattes. Udgør værditabet 1 % eller mindre af beboelsesejendommens værdi, bortfalder kravet på at få værditabs-erstatning (Energistyrelsen, 2020b). Beboelsesejendommens værdi fastsættes af Taksationsmyndigheden og vurderes ud fra værdien på tidspunktet for Taksationsmyndighedens besigtigelse.

Reglerne for værditabsordningen findes i VE-loven (LBK nr 125 af 07/02/2020) og bekendtgørelse om værditabsordningen, salgsoptionsordningen og taksationsmyndigheden (BEK nr 744 af 30/05/2020) og administreres af Energistyrelsen.

Ordnningen finder først anvendelse, når der er gennemført en miljøkonsekvensvurdering, og når der foreligger et konkret projekt til etablering.

3.1.2 Køberetsordningen

Køberetsordningen har til formål at øge den lokale interesse og opbakning til opstilling af nye, moderne vindmøller mv. ved at sikre retten til at købe ejerandele i projektet i borgerens nærområde. Ordningen betyder, at mindst 20 % af Aflandshage Vindmøllepark skal udbydes til lokalt medejerskab.

I relation til vindmølleprojekter på havet gælder, at købere skal være bopælsregistreret i CPR-registeret i en kommune, som har en kyststrækning, der ligger inden for 16 km fra opstillingsstedet, i den periode, hvor udbuddet afholdes.

Det er opstilleren af vindmøllerne, som står for udbuddet af andelene, men i forbindelse med udbuddet skal opstilleren overholde en række lovkrav. Også denne ordning administreres af Energistyrelsen, som skal godkende opstillersens udbudsmateriale, og sikre at udbuddet sker i overensstemmelse med bestemmelserne i VE-loven (LBK nr 125 af 07/02/2020).

Ordnningen finder først anvendelse, når der er gennemført en miljøkonsekvensvurdering, og når der foreligger et konkret projekt til etablering.

3.2 Miljøvurderingsloven

Visse offentlige og private projekter, der kan forventes at få væsentlige indvirkninger på miljøet, er omfattede af reglerne i miljøvurderingsloven – bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM) (LBK nr 973 af 25/06/2020). Disse projekter må ikke påbegyndes, før de er miljøvurderet, og der er meddelt bygherren en tilladelse til at påbegynde projektet. Dette gælder for projekter såvel på land som på vand.

Miljøvurderingsprocessen for konkrete projekter skal sikre, at der bliver taget hensyn til miljøet inden der meddeles tilladelse til anlægsprojekter, som kan få væsentlig indvirkning på miljøet.

Anlæg til udnyttelse af vindkraft til energiproduktion (vindmøller) er omfattet af bilag 2 til miljøvurderingsloven (LBK nr 973 af 25/06/2020).

3.2.1 **Krav om miljøkonsekvensrapport**

Energistyrelsen er miljømyndighed for alle dele af anlægget på havet. Energistyrelsen har den 6. marts 2019 i forbindelse med forundersøgelsestilladelsen efter VE-loven vurderet, at det ansøgte projekt er VVM-pligtigt, og at projektet skal gennemgå en miljøvurderingsproces i overensstemmelse med miljøvurderingsloven (LBK nr 973 af 25/06/2020) og miljøvurderingsbekendtgørelsen (BEK nr 1376 af 21/06/2021). Projektet kan derfor ikke realiseres, før Energistyrelsen på baggrund af miljøkonsekvensvurderingen og opsamlingen på høringssvar i 2. offentlighedsfase har udstedt en etableringstilladelse med nærmere vilkår for vindmølleparken.

Hvidovre Kommune, som er miljøvurderingsmyndighed i relation til projektets landdel, skal på tilsvarende grundlag meddele en § 25-tilladelse efter miljøvurderingsloven inden projektet kan realiseres. Projektet på land vil bestå af et antal nedgravede kabler og muligvis en transformerstation – som skal anvendes for transformation af net-spændingen til 132 kV for nettilslutning ved Avedøreværket

Det er aftalt mellem Energistyrelsen og Hvidovre Kommune, at Energistyrelsen er koordinerende miljøvurderingsmyndighed for miljøkonsekvensvurdering af projektet jf. miljøvurderingsbekendtgørelsen (BEK nr 1376 af 21/06/2021).

Endvidere skal forundersøgelserne gennemføres jf. bekendtgørelse om konsekvensvurdering vedrørende internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter ved projekter om etablering m.v. af elproduktionsanlæg og el-forsyningsnet på havet (BEK nr 1476 af 13/12/2010).

For landdelen af projektet gælder i forhold til internationale naturbeskyttelsesområder tilsvarende Habitatbekendtgørelsen (BEK nr 1595 af 06/12/2018).

Bygherren, som i dette tilfælde er HOFOR Vind A/S, skal fremlægge en miljøkonsekvensrapport for projektet. Formålet med miljøkonsekvensrapporten er at give det bedst mulige grundlag for såvel den offentlige debat som myndighedens egen miljøvurdering af projektet samt beslutningen om, hvorvidt der skal gives tilladelse til projektets realisering.

Formålet med miljøkonsekvensrapporten er at belyse projektets potentielle indvirkninger på miljøet – herunder både de kort- og langsigtede påvirkninger, samt permanente påvirkninger af såvel positiv som negativ karakter. Ved miljøet forstås ifølge miljøvurderingslovens § 20 og bilag 7 den biologiske mangfoldighed, befolkningen, menneskers sundhed, flora, fauna, jordbund, jordarealer, vand, luft, klimatiske faktorer, materielle goder, landskab, kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser og arkitektonisk og arkæologisk arv, større menneske- og naturskabte katastroferisici og ulykker og ressourceeffektivitet og det indbyrdes forhold mellem disse faktorer.

Miljøkonsekvensrapporten skal beskrive projektets væsentlige direkte og indirekte indvirkninger på miljøet, herunder virkninger på:

1. Befolkningen og menneskers sundhed
2. Den biologiske mangfoldighed,
3. Jordarealer, jordbund, vand, luft og klima,
4. Materielle goder, kulturarv og landskab og
5. Samspillet mellem faktorerne i nr. 1 og 4.

Vurderingerne vedrørende international naturbeskyttelse (Natura2000-områder og bilag IV-arter mv.) skal gennemføres ud fra de gældende regler herom og derfor fremstå som et selvstændigt kapitel i miljøkonsekvensrapporten.

3.3 Miljøvurderingsprocessen

De overordnede faser i processen for at opnå tilladelse til gennemførelse af projektet efter VE-loven samt miljøvurderingsloven (LBK nr 973 af 25/06/2020) og andre relevante bekendtgørelser er skitseret i dette afsnit. Kravene til miljøvurderingsprocessen er fastlagt i miljøvurderingsloven (LBK nr 973 af 25/06/2020).

3.3.1 Ansøgning om forundersøgelsestilladelse

HOFOR Vind A/S har d. 4. oktober 2016 ansøgt om tilladelse til at gennemføre forundersøgelser for etablering af vindmøller i et område syd for Aflandshage i Øresund. Ansøgningen blev gennemført som en opdatering af tidligere ansøgning om forundersøgelsestilladelse fra 14. september 2011.

I november 2017 har HOFOR Vind A/S opdateret ansøgningen, så forundersøgelsesområdet er indskrænket mod nord af hensyn til flytrafikken omkring Københavns Lufthavn Kastrup og samtidig er forundersøgelsesområdet udvidet mod syd.

3.3.2 Forundersøgelsestilladelse

Energistyrelsen gav d. 6. marts 2019 tilladelse til forundersøgelser for etableringen af Aflandshage Vindmøllepark med hjemmel i VE-lovens § 22 og § 23, stk. 4 (LBK nr 125 af 07/02/2020). Tilladelsen var gældende fra 6. marts 2019 og til 31. december 2020.

Energistyrelsen vurderede samtidig, at det ansøgte projekt er VVM-pligtigt og projektet skal gennemføres i overensstemmelse med miljøvurderingsloven (LBK nr 973 af 25/06/2020).

3.3.3 Første offentlighedsfase

En vigtig del af miljøvurderingen af projektet er at inddrage offentligheden i beslutningsprocessen. Forud for udarbejdelsen af nærværende miljøkonsekvensrapport er der derfor gennemført en første offentlighedsfase. Første offentlighedsfase for Aflandshage Vindmøllepark blev afviklet i perioden 21. oktober 2019 til 18. november 2019 og forlænget til 13. december 2019.

Fra den danske høring indkom 14 høringssvar fra myndigheder (heraf to høringssvar fra Slots- og Kulturstyrelsen), tre høringssvar fra organisationer, seks høringssvar fra foreninger og syv høringssvar fra borgere (hvoraf to borgere havde indsendt to høringssvar hver).

HOFOR har i forbindelse med gennemførelsen af 1. offentlighedsfase afholdt møder med en række berørte kommuner, herunder Hvidovre Kommune der vil være direkte berørt af kabelanlæg og en evt. transformerstation på land ved Avedøre.

I forbindelse med første offentlighedsfase blev der desuden foretaget en såkaldt ESPOO-høring af nabolandene til Østersøen. Dette er beskrevet nærmere i afsnit 3.4.1 om ESPOO-konventionen.

3.3.4 Indholdet i høringssvar fra første offentlighedsfase

Høringssvarene var rettet mod mulige virkninger på befolkning og samfund, biodiversitet – flora og fauna, overfladevand, klima, materielle goder, kulturarven og arkæologi, landskab og visuelle forhold, kumulative virkninger og anlæggets

placering. I forhold til virkninger adresserede høringssvarene særligt støj og visuelle gener samt anlæggenes fysiske påvirkning af fugle. Emnerne omfattede følgende:

- Datagrundlag for vurderinger af effekter på trækkende fugle og flagermus samt rastende fugle.
- Støjpåvirkning på havpattedyr.
- Mulige virkninger på insekter og sommerfugle.
- Positive virkninger på havbundens biodiversitet.
- Ændret udpegningsgrundlag for svenske Natura 2000-områder.
- Mulige virkninger på badevandskvalitet.
- Mulige øget overflyvning af Sverige som følge af ændrede ruter for start og landing til Københavns Lufthavn Kastrup.
- Ønske om en præcisering af klimagevinster også i Malmø-regionen.
- Virkninger på fremtidig stormflodssikring.
- Projekternes grønne jobskabelse.
- Ønske om særlig fokus på Unesco Verdensarv udpegningen ved Stevns Klint.
- Visuelle virkninger i kystkommunerne med forslag til visualiseringspunkter.
- Påmindelse om inddragelse af udkast til svensk havplan.

Høringssvarene har indgået i afgrænsningen af indholdet i miljøkonsekvensrapporten, der er beskrevet overordnet i afsnit 3.3.5 og mere detaljeret i kapitel 7, afsnit 7.2.

3.3.5 Afgrænsning af indhold i miljøkonsekvensrapporten

Afgrænsning af indholdet i miljøkonsekvensrapporten er en vigtig del af processen, da afgrænsningen fastlægger, hvor omfattende og detaljerede oplysninger, der skal fremgå i miljøkonsekvensrapporten, herunder om og i hvilket omfang, der skal udføres feltundersøgelser og beregninger som grundlag for miljøvurderingerne.

Omfanget og detaljeringsgraden af de oplysninger og beskrivelser, som bygherren skal fremlægge i miljøkonsekvensrapporten, fastsættes endeligt af VVM-myndighederne, som i forbindelse med Aflandshage Vindmøllepark udgøres af Energistyrelsen og Hvidovre Kommune. Myndighedernes udtalelse om afgrænsning af rapportens indhold sker ud fra oplysninger, som bygherren indleverer sammen med ansøgningsmaterialet, afgrænsningsnotatet og de svar, som myndigheden modtager i forbindelse med første offentlighedsfase.

I henhold til § 23, stk. 2 i miljøvurderingsloven (LBK nr 973 af 25/06/2020) kan bygherren anmode den ansvarlige myndighed om en udtalelse til afgrænsning af miljøkonsekvensrapportens indhold. Det indgår dertil som et vilkår for forundersøgelsestilladelsen (vilkår 10), at HOFOR Vind A/S skal indsende et afgrænsningsnotat til Energistyrelsen senest den 1. juni 2019 forundersøgelsestilladelsen (Energistyrelsen, 2019).

HOFOR har den 31. maj 2019 indsendt et afgrænsningsnotat til Energistyrelsen som grundlag for myndighedernes udtalelse. Efterfølgende er der indsendt supplerende oplysninger til afgrænsningen 24. april 2020, 24. august 2020 og 18. november 2020. Energistyrelsen har som koordinerende miljøvurderingsmyndighed fremsendt den endelige afgrænsningsudtalelse til HOFOR den 4. december 2020.

Resultatet af afgrænsning for Aflandshage Vindmøllepark er mere detaljeret beskrevet i kapitel 7: Metode og afgrænsning af miljøkonsekvensrapporten.

3.3.6 Udarbejdelse af miljøkonsekvensrapport

Forberedelserne til miljøkonsekvensvurderingerne blev påbegyndt i foråret 2019. I 2019-2020 er der som følge af vilkår 16 i forundersøgelsestilladelsen gennemført en fase 1 risikovurdering for Aflandshage Vindmølleparks mulige negative virkninger på flysikkerhed herunder påvirkninger af navigationssystemer, regularitet og kapacitet for driften af Københavns Lufthavn Kastrup. Som en del af fase 1 er der også gennemført miljøundersøgelser af fugletræk og fuglekonzentrationer omkring Københavns Lufthavn Kastrup og i relation til den mulige placering af Aflandshage Vindmøllepark.

Miljøkonsekvensrapporten for Aflandshage Vindmøllepark er udarbejdet på baggrund af afgrænsningen og således at den opfylder de lovkrav, der gør sig gældende ifølge dansk lovgivning – herunder den gældende miljøvurderingslov (LBK nr 973 af 25/06/2020). Nærværende miljøkonsekvensrapport opsummerer resultatet af de miljømæssige undersøgelser og de gennemførte vurderinger af miljøpåvirkningerne som følge af Aflandshage Vindmøllepark.

Miljøkonsekvensrapporten skal ifølge miljøvurderingsloven (LBK nr 973 af 25/06/2020) forholde sig til et konkret projekt, og dette gør sig derfor også gældende for Aflandshage Vindmøllepark-projektet. De 3 konkrete projekialternativer i form af vindmøllestørrelser og tilhørende opstillingsmønstre, der indgår i nærværende miljøkonsekvensrapport, afspejler derfor de mulige projekter, og det endelige projekt vil ligge indenfor rammerne af det, der er vurderet i miljøkonsekvensrapporten.²

Projektet er nærmere beskrevet i kapitel 4. I vurderingerne i kapitel 8 til 18 er det for hvert emne beskrevet, når de alternative opstillingsmønstre, vindmøllestørrelser og mulige placeringer af transformerstationer har relevans for vurderingerne, og i de tilfælde, hvor projekialternativerne har betydning, er der vurderet på dette i relevant omfang.

3.3.7 Anden offentlighedsfase

Miljøkonsekvensrapporten fremlægges i den anden offentlige høring i en periode på 8 uger sammen med udkast til etableringstilladelse fra Energistyrelsen og VVM-tilladelse fra Hvidovre Kommune til Aflandshage Vindmøllepark. I den anden offentlighedsfase vil det igen være muligt at indsende høringssvar til Energistyrelsen som koordinerende miljømyndighed.

3.3.8 Myndighedernes afgørelse

Efter gennemførelse af den offentlige høring behandles de indkomne høringssvar. Først derefter og på baggrund af de indkomne bemærkninger og miljøkonsekvensrapportens konklusioner vil de ansvarlige myndigheder tage endeligt stilling til, om der kan udstedes en etableringstilladelse til Aflandshage Vindmøllepark og § 25-tilladelse (VVM-tilladelse) til landanlæggene.

3.4 Anden relevant lovgivning

Etablering af Aflandshage Vindmøllepark skal finde sted inden for rammerne af international og national lovgivning.

² Hvis den følgende detailprojektering viser, at det endelige projekt afviger fra det, der indgår i miljøkonsekvensrapporten, skal projektændringerne anmeldes til de ansvarlige myndigheder, som derefter skal vurdere, om ændringerne er af et sådan omfang, at der skal iværksættes en fornyet høring.

I forbindelse med gennemførelsen af projektet er der en række love og bekendtgørelser, direktiver og konventioner som regulerer projektet. Foruden disse skal HOFOR Vind A/S i forbindelse med udførelse af anlægsarbejdet indhente de fornødne tilladelser til relevante aktiviteter under anlæg, som f.eks. er omfattet af bestemmelser om anlægsarbejder på havet.

I dette afsnit bliver det væsentligste nationale og internationale lovgrundlag relateret til miljøvurderingen af Aflandshage Vindmøllepark gennemgået – gennemgangen er ikke udtømmende.

3.4.1 **ESPOO-konventionen**

Forundersøgelingsområdet for anlæg af Aflandshage Vindmøllepark grænser op til den internationale grænse i Øresund imellem Danmark og Sverige, og korteste afstand fra forundersøgelingsområdet til den svenske kyst ved Falsterbo er ca. 12 km.

Gennem artikel 7 i EU's VVM-direktiv er Danmark forpligtet til at foretage høringer af nabostater om projekter, der kan have grænseoverskridende virkninger. Danmark har ligeledes tiltrådt den såkaldte ESPOO-konvention (BKI nr 71 af 04/11/1999). Dette er en FN-konvention, der er ratificeret af Danmark og en lang række andre lande, og som er implementeret i miljøvurderingsloven (LBK nr 973 af 25/06/2020). Konventionen skal modvirke påtænkte aktiviteter's grænseoverskridende skadevirkninger på miljøet, og den fastlægger rammer for, hvornår nabolande skal orienteres og konsulteres om projekter, der kan have grænseoverskridende effekt.

Energistyrelsen har vurderet, at projektet potentielt kan have grænseoverskridende miljøeffekter og derfor er omfattet af reglerne i ESPOO-konventionen.

I forbindelse med første offentlighedsfase indgik også høring af nabolandene til Østersøen som en del af forpligtelserne ifølge ESPOO-konventionen. ESPOO-notifikationen til Sverige, Polen, Estland, Letland, Litauen, Finland og Tyskland. Ved ESPOO-høringen fik de relevante myndigheder i de områder, der må antages at blive berørt af det planlagte projekt, mulighed for at deltage i processen om vurdering af projektets miljøpåvirkninger. Der er udtrykt ønske om at deltage i ESPOO-høring i forbindelse med 2. offentlige høring fra den Tyskland og Sverige.

3.4.2 **Habitat- og fuglebeskyttelsesdirektivet**

EU har vedtaget to naturbeskyttelsesdirektiver, som pålægger EU's medlemslande at bevare en række arter og naturtyper, der er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene:

- EU's habitatdirektiv (Rådets direktiv 92/43/EØF, YYY) har til formål at beskytte arter og naturtyper, der er karakteristiske, truede, sårbare eller sjældne i EU. Hvert EU-land skal udpege områder, der kan fungere som sikre levesteder for de naturtyper og arter, som er opført på habitatdirektivets bilag I og II. Disse områder betegnes habitatområder. Habitatdirektivet omfatter derudover en generel beskyttelse af de arter, som er opført på direktivets bilag IV (de såkaldte bilag IV-arter). Beskyttelsen af bilag IV-arterne gælder også uden for habitatområderne.
- EU's fuglebeskyttelsesdirektiv (Europa-parlamentets og rådets direktiv 2009/147/EF) har til formål at beskytte levesteder og rasteområder for fugle, som er sjældne, truede eller følsomme over for ændringer af levesteder i EU. Hvert EU-land skal udpege områder for at beskytte fugle, der er omfattet af

fuglebeskyttelsesdirektivet. Disse områder benævnes fuglebeskyttelsesområder.

Natura 2000 er betegnelsen for det internationale økologiske netværk af habitatområder og fuglebeskyttelsesområder i EU.

For hvert Natura 2000-område er der en liste – det såkaldte udpegningsgrundlag – med naturtyper, arter og fugle, som det enkelte område er udpeget for at beskytte. Formålet med Natura 2000-netværket er at sikre gunstig bevaringsstatus for de arter og naturtyper, som er på udpegningsgrundlaget for de enkelte Natura 2000-områder.

Habitatdirektivets bilag IV indeholder en liste over udvalgte arter, som medlemslandene er forpligtet til at beskytte, både inden for og uden for Natura 2000-områderne. Disse arter betegnes bilag IV-arter.

I Danmark er habitatbekendtgørelsen (BEK nr 1595 af 06/12/2018) en væsentlig del af implementeringen af EU's habitatdirektiv og EU's fuglebeskyttelsesdirektiv, og habitatbekendtgørelsen har blandt andet til formål at udpege internationale naturbeskyttelsesområder og fastsætte regler for administrationen af disse områder. Bestemmelserne i de europæiske naturbeskyttelsesdirektiver er desuden indarbejdet i andre danske love og bekendtgørelser. Vurderingen af påvirkninger af internationale naturbeskyttelsesområder som følge af anlæg og drift af vindmølleparken og ilandføringskablerne vil således ske i henhold til bekendtgørelse om konsekvensvurdering vedrørende internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter ved projekter om etablering m.v. af elproduktionsanlæg og elforsyningsnet på havet (BEK nr 1476 af 13/12/2010). I forhold til den del af projektet, der er beliggende på land, er vurderingerne foretaget i henhold til bestemmelserne i habitatbekendtgørelsen (BEK nr 1595 af 06/12/2018).

I Sverige er de europæiske naturbeskyttelsesdirektiver indarbejdet i svensk lovgivning i kapitel 7 §§ 27 – 29 i 'Miljøbalken' (1998:808).

Forhold vedrørende Natura 2000-områder og bilag IV-arter, der er relevante for Aflandshage Vindmøllepark, er beskrevet og vurderet i kapitel 17: Natura 2000-områder og bilag IV-arter.

3.4.3 Ramsarkonventionen

Som en del af Natura 2000-netværket, der er beskrevet i afsnit 3.4.2, indgår i Danmark også de såkaldte Ramsarområder. Ramsarområder er vådområder med så mange vandfugle, at de har international betydning og skal beskyttes. Ved mange vandfugle forstås her, at der jævnligt i området opholder sig mindst 20.000 individer eller findes mindst 1% af en bestand af en art eller underart. De vådområder, der har international betydning, omfatter ikke kun områder for fugle. Det er også områder, der er vigtige for andre organismer. Det er for eksempel områder, der er væsentlige fouragerings-, gyde-, opvækst- eller rasteområder for vigtige fiskebestande (Miljøstyrelsen, 2020g).

Ramsarområderne er udpeget af det enkelte land. Alle de danske Ramsarområder indgår i EF-fuglebeskyttelsesområderne og er derfor også en del af Natura 2000-netværket.

Forhold vedrørende Ramsarområder, der er relevante for Aflandshage Vindmøllepark, er beskrevet og vurderet i forbindelse med vurderingen af Natura 2000-områder i kapitel 17.

3.4.4 Vandrammedirektivet og vandområdeplaner

EU's vandrammedirektiv (2000/60/EF) trådte i kraft den 22. december 2000. Direktivet fastlægger rammerne for beskyttelsen af vandløb og søer, overgangsvande (flodmundinger, laguner og lignende), kystvande og grundvand i alle EU-lande. Direktivet fastsætter en række miljømål og opstiller overordnede rammer for den administrative struktur for planlægning og gennemførelse af tiltag og for overvågning af vandmiljøet.

Vandrammedirektivets overordnede formål er at fastlægge en ramme for beskyttelse af vandløb og søer, overgangsvande, kystvande og grundvand, som blandt andet forebygger yderligere forringelse og beskytter og forbedrer vandøkosystemernes tilstand. Medlemsstaterne skal iværksætte de nødvendige foranstaltninger med henblik på at forebygge forringelse af tilstanden for alle overfladevandområder.

EU's vandrammedirektiv er udmøntet i den danske lovgivning i Lov om vandplanlægning (LBK nr 126 af 26/01/2017).

Vandområdeplanerne er et centralt element i gennemførelsen af EU's vandrammedirektiv. I direktivet hedder det, at alle EU-landenes vandområder: vandløb, søer, den kystnære del af havet og grundvand skal have "god tilstand" inden udgangen af 2020.

De danske vandområdeplaner indeholder forudsætningerne for, hvordan Danmark vil nå målsætningen i vandrammedirektivet. Målet med vandområdeplanerne er, at alle vandløb, søer og kystvande skal opnå god økologisk og kemisk tilstand. For den marine del af vandområdeplanerne er målet at bedre tilstanden i fjorde og ved kyster ved at reducere udledning af kvælstof (Miljøstyrelsen, 2020f).

Vandområdeplanerne omfatter blandt andet den kystnære del af havet, kystvande og marine overfladevande. Målet om økologisk tilstand gælder inden for afgrænsningen af kystvandene, altså indtil 1 sømil fra basislinjen, mens kravene til kemisk tilstand både gælder for disse områder samt for marint overfladevand beliggende mellem kystvandenes ydre grænse og 12-sømilgrænsen.

Forhold vedrørende vandområdeplanerne, der er relevant i forhold til Aflandshage Vindmøllepark-projektet, er beskrevet og vurderet i kapitel 18: Vandramme- og havstrategidirektivet.

3.4.5 Havstrategidirektivet og lov om havstrategi

Formålet med det europæiske havstrategidirektiv (Rådets direktiv nr 2008/56/EF) er at sikre god miljøtilstand i alle europæiske havområder inden 2020, og Danmark er gennem havstrategidirektivet forpligtet til at opretholde en god miljøtilstand i danske havområder.

I Danmark er havstrategidirektivet udmøntet i havstrategiloven (LBK nr 1161 af 25/11/2019).

Havstrategien gælder for danske havområder, herunder havbund og undergrund, på søterritoriet og i de eksklusive økonomiske zoner. Havstrategien gælder dog ikke havområder, der strækker sig ud til en sømil uden for basislinjen, i det omfang disse områder er omfattet af miljømålsloven (LBK nr 119 af 26/01/2017) samt lov om vandplanlægning (vandområdeplanerne) (LBK nr 126 af 26/01/2017).

Forhold vedrørende havstrategidirektivet, der er relevante for Aflandshage Vindmøllepark-projektet, er beskrevet og vurderet i kapitel 18: Vandramme- og havstrategidirektivet.

3.4.6 Havplandirektivet og lov om havplan

I 2014 vedtog EU et direktiv for havplanlægning (Europa-parlamentets og rådets direktiv 2014/89/EU af af 23. juli 2014). Formålet var at skabe forudsætninger for både at udnytte og bevare marine områder og samtidig skabe muligheder for afvejninger mellem forskellige interesser for at opnå en bæredygtig fremtidig udvikling.

I henhold til EU's direktiv om havplanlægning samt den nationale lov om maritim planlægning (LBK nr 400 af 06/04/2020) skal Danmark udarbejde en samlet, fysisk plan (en havplan) for det danske havareal.

Hvor havstrategien, der er beskrevet i afsnit 3.4.5, har til formål at opnå god miljøtilstand i havet, har havplanlægningen til formål at fremme økonomisk vækst, udvikling af havarealer og udnyttelse af havressourcer på et bæredygtigt grundlag. Havplanen skal udgøre en ramme for, hvordan forskellige aktiviteter kan sameksistere og dermed en ramme for økonomisk vækst på et bæredygtigt grundlag. Arbejdet med havstrategien og havplanlægningen er dog på flere områder relateret og overlappende. For eksempel indgår flere af de aktiviteter, der i henhold til lov om maritim fysisk planlægning skal udgøre en del af havplanlægningen, også i havstrategi-arbejdet. Det gælder bl.a. energiproduktion, skibsfart, fiskeri og akvakultur, råstofindvinding og -bevarelse samt beskyttelse og forbedring af miljøet. Havstrategien og havplanlægningen skal desuden begge bygge på en "økosystem-baseret tilgang til forvaltning" af de menneskelige aktiviteter. Det vil sige, at havplanen skal udarbejdes under hensyntagen til det overordnede formål om at opretholde havets økosystemer sunde og produktive. Med andre ord skal det samlede pres på økosystemerne være på et niveau i havplanen, der er foreneligt med god miljøtilstand i havstrategien.

Der foreligger på nuværende tidspunkt et forslag til en dansk havplan som er i høring i 6 mdr i 2021.

Forhold vedrørende havplanen er beskrevet nærmere i kapitel 9 om jordarealer.

3.4.7 Havmiljøloven

Havmiljøloven (LBK nr 1165 af 25/11/2019) skal medvirke til at værne natur og miljø på havet, så samfundsudviklingen kan ske på et bæredygtigt grundlag i respekt for menneskets livsvilkår og for bevarelsen af dyre- og plantelivet.

Loven har til formål at forebygge og begrænse forurening og anden påvirkning af natur og miljø, herunder særligt havmiljøet, fra aktiviteter, der kan

1. bringe menneskets sundhed i fare,
2. skade natur- og kulturværdier på og i havet, herunder havbunden,
3. være til gene for den retmæssige udnyttelse af havet eller
4. forringe rekreative værdier eller aktiviteter.

Havmiljøloven regulerer blandt andet spild/udtømmning af olie, flydende stoffer transporteret i bulk, spildevand, affald og dumpning af materialer og stoffer mv. Den del af Aflandshage Vindmøllepark-projektet, der foregår på havet, er omfattet af Havmiljølovens bestemmelser.

3.4.8 Planloven

Anlæggene på land er omfattet af planlægning efter planloven (LBK nr 1157 af 01/07/2020): Landsplandirektivet Fingerplan 2019, kommuneplan og lokalplan.

Planmyndigheden for forundersøgelsesområdet på land er Hvidovre Kommune.

Planlægningen fastlægger rammerne for anvendelse, byggerier og anlægs udformning og størrelse mv. og ligger til grund for fx byggetilladelser. Lokalplanlægning er bindende for et areals anvendelse.

Der kan i henhold til miljøvurderingsbekendtgørelsens § 11 (BEK nr 1376 af 21/06/2021) ikke meddeles § 25-tilladelse (VVM-tilladelse) til et projekt, før den fornødne planlægning er gældende. Kan projektet rummes inden for allerede gældende planlægning, kræves der ikke ny planlægning.

Da tilladelse efter § 25 i VE-loven (LBK nr 125 af 07/02/2020) jf. miljøvurderingsbekendtgørelsens § 10 helt eller delvist erstatter tilladelse efter miljøvurderingslovens § 25 kan denne tilsvarende ikke meddeles før den fornødne planlægning efter planloven er gældende.

I tilfælde af, at Hvidovre Kommune beslutter, at der skal udarbejdes lokalplan og evt. kommuneplantillæg for projektet på land, vil Hvidovre Kommune være myndighed for denne del.

Planforholdene i relation til landanlæggene er beskrevet og vurderet i kapitel 9 om jordarealer.

3.4.9 Naturbeskyttelsesloven

Naturbeskyttelsesloven (LBK nr 240 af 13/03/2019) skal medvirke til at værne landets natur og miljø, så samfundsudviklingen kan ske på et bæredygtigt grundlag i respekt for menneskets livsvilkår og for bevarelsen af dyre- og plantelivet.

Loven tilsigter særligt:

- at beskytte naturen med dens bestand af vilde dyr og planter samt deres levesteder og de landskabelige, kulturhistoriske, naturvidenskabelige og undervisningsmæssige værdier,
- at forbedre, genoprette eller tilvejebringe områder, der er af betydning for vilde dyr og planter og for landskabelige og kulturhistoriske interesser, og
- at give befolkningen adgang til at færdes og opholde sig i naturen samt forbedre mulighederne for friluftslivet.

Loven indeholder en række bestemmelser om beskyttelse af bestemte naturtyper (naturbeskyttelseslovens § 3), f.eks. søer og vandhuller (over 100 m²), moser, enge, heder, overdrev og strandenge over 2.500 m² og de fleste vandløb. Derudover indeholder naturbeskyttelsesloven bestemmelser Natura 2000-områder, offentlighedens adgang til naturen, beskyttelseszoner: langs kyster og strande (klitfredning og strandbeskyttelseslinje), omkring vandløb og søer (å- og søbeskyttelseslinje), omkring skove (skovbyggelinje), omkring fortidsminder (fortidsmindebeskyttelseslinje) og omkring kirker (kirkebyggelinje), beskyttelse af plante- og dyrearter m.v., naturfredning, naturpleje og sandflugtsbekæmpelse.

Naturbeskyttelseslovens § 29 a omfatter også en række beskyttelse af en række arter, som er opført på habitatdirektivets bilag IV, og som er naturligt hjemmehørende i Danmark:

§ 29 a: De dyrearter, der er nævnt i bilag 3 til loven, må ikke forsætligt forstyrres med skadelig virkning for arten eller bestanden. Forbuddet gælder i forhold til alle livsstadier af de omfattede dyrearter.

Stk. 2. Yngle- eller rasteområder for de arter, der er nævnt i bilag 3 til loven, må ikke beskadiges eller ødelægges.

Der er ingen beskyttelseszoner inden for forundersøgelingsområdet på land, men der findes en række arealer, der er kortlagt som § 3-beskyttet natur, ligesom der findes en enkelt art, der er nævnt i naturbeskyttelseslovens bilag 3. Dette er beskrevet og vurderet i afsnit 8.6 om naturforhold på land.

3.4.10 **Vandløbsloven**

Bekendtgørelse af lov om vandløb (LBK nr 1217 af 25/11/2019) har til formål at sikre, at vandløb kan anvendes til afledning af vand, og at dette kan ske under hensyntagen til de miljømæssige krav til vandløbskvaliteten, som fastsættes i henhold til anden lovgivning.

På Avedøre Holme findes en del regnvandsgrøfter/regnvandskanaler. Hvis kabler på land skal krydse regnvandskanaler/grøfter kræver det krydsningstilladelse efter vandløbsloven jf. § 9, stk. 2 og § 17 i bekendtgørelse (BEK nr 834 af 27/06/2016) om vandløbsregulering og restaurering mv. (BEK nr 834 af 27/06/2016) .

3.4.11 **Miljøbeskyttelsesloven**

Bekendtgørelse af lov om miljøbeskyttelse (LBK nr 1218 af 25/11/2019) skal medvirke til at værne natur og miljø, så samfundsudviklingen kan ske på et bæredygtigt grundlag i respekt for menneskets livsvilkår og for bevarelsen af dyre- og plantelivet. Loven skal forebygge og bekæmpe forurening, tilvejebringe regler af betydning for miljøet og for mennesker, begrænse anvendelse og spild af ressourcer, fremme anvendelse af renere teknologi og fremme genanvendelse.

Miljøbeskyttelsesloven er den lov, der generelt regulerer miljøområdet, og som indeholder de overordnede og generelle krav til luft, vand, affald m.v.

Loven er relevant for kapitel 12 Luftkvalitet og klima, samt i relation til kapitel 11, Overflade- og grundvand, afsnit om eventuel grundvandssænkning ifm. anlægsarbejderne på land.

3.4.12 **Jordforureningsloven**

Jordforureningsloven (LBK nr 282 af 27/03/2017) skal medvirke til at forebygge, fjerne eller begrænse jordforurening og forhindre eller forebygge skadelig virkning fra jordforurening på natur, miljø og menneskers sundhed.

Loven har særligt fokus på at:

1. beskytte drikkevandsressourcer,
2. forebygge sundhedsmæssige problemer ved anvendelsen af forurenede arealer,
3. tilvejebringe grundlag for en koordineret og målrettet offentlig indsats med henblik på at undgå skadelig virkning fra jordforurening.

Håndtering af forurenede jord i forbindelse med projektet skal ske i henhold til jordforureningsloven (LBK nr 282 af 27/03/2017) samt efter bestemmelserne i jordflytningsbekendtgørelsen (BEK nr 1452 af 07/12/2015).

Forhold vedrørende jordforurening og håndtering af forurenede jord er beskrevet og vurderet i kapitel 10 om jordbund.

3.4.13 **Klapbekendtgørelsen**

Bekendtgørelse om bypass, nyttiggørelse og klapning af optaget havbundsmateriale (BEK nr 516 af 23/04/2020) definerer klapning som dumpning af oprensnings- og uddybningsmateriale og en klapplads som det område, hvor oprensnings- og uddybningsmaterialet bortskaffes ved klapning. Bekendtgørelsen stiller krav til bygherres ansøgning om klapning og til de vilkår, som myndigheden skal stille for klaptilladelsen.

By & Landskabsstyrelsen har i udkast til vejledning om dumpning af optaget havbundsmateriale fastsat øvre og nedre aktionsniveauer, der i princippet svarer til et gennemsnitligt baggrunds niveau eller til ubetydelige koncentrationer, hvor der ikke forventes effekter. Hvis havbundsmaterialet ligger under det nedre aktionsniveau, kan det altid klappes. Det øvre aktionsniveau angiver det niveau, hvor der kunne være begyndende effekter. Imellem disse to niveauer kan der som udgangspunkt klappes på normal vis på eksisterende klappladser, men der skal foretages en nærmere vurdering af materialet. I den nærmere vurdering indgår ud over koncentrationsbetragtningerne, mængderne af de pågældende forurenende stoffer, valg af klapplads, samt en vurdering af alternative bortskaffelsesmuligheder, herunder eventuelle metoder til klapning som under og efter klapningen kan mindske udvekslingen med havmiljøet. Hvis materialet overstiger det øvre aktionsniveau, skal det som udgangspunkt deponeres på land.

I forbindelse med anlæg af vindmølleparken planlægges havbundsmaterialer genanvendt om muligt. Skulle det ikke være muligt vil de overskydende havbundsmaterialer muligvis blive klappet.

Klapbekendtgørelsen er relevant for beregninger og vurderinger i afsnit 6.1.6 Sedi- ment- og stofspredning, kapitel 8, afsnit 8.1 Havbund – flora og fauna og afsnit 8.3 Fisk, kapitel 10 Jordbund, kapitel 11, Overflade- og grundvand samt kapitel 18 Vandområdeplaner og havstrategidirektivet.

3.4.14 **Museumsloven**

Museumsloven (LBK nr 358 af 08/04/2014) sikrer, at væsentlige elementer af kulturarven og naturarven bevares for eftertiden. Alle fortidsminder på land og på havet er omfattet af museumslovens bestemmelser. Ethvert jordarbejde skal derfor ske under hensyntagen til Museumslovens bestemmelser. Dette gælder såvel på tørt land som under vand.

De fleste af fortidsminder er ikke synlige på jordoverfladen, men skjulte i form af gravfund, bopladser og mange andre former for aktivitet, der eventuelt blot tegner sig som mørke aftegninger i dybereliggende jordlag.

Som det fremgår af § 25 i museumsloven kan en bygherre forud for igangsætning af arbejdet anmode det ansvarlige kulturhistoriske museum om en udtalelse. Denne udtalelse betegnes som en arkivalsk kontrol. Den arkivalske kontrol vil indeholde en stillingtagen til, hvorvidt det arbejde, som anmodningen vedrører, indebærer en risiko for ødelæggelse af væsentlige fortidsminder, og om det vil være nødvendigt at gennemføre en arkæologisk undersøgelse. Kroppedal Museum er ansvarlig for de arkæologiske og kulturhistoriske værdier inden for den del af forundersøgelsesområdet, der ligger på land, og museet er blevet kontaktet i forbindelse med forundersøgelserne for projektet på Avedøre Holme. Forhold vedrørende kulturarv, der er

relevante for Aflandshage Vindmøllepark-projektet på land, er beskrevet og vurderet i kapitel 14.

Overalt på det danske søterritorium er der mulighed for at finde fortidsminder og skibsvrag. Under sidste istid var der store sletter i det område, hvor der nu er hav, hvor stenalderfolket havde jagt-områder og bopladser. Det gælder generelt, at alle kulturlevn og skibsvrag på den danske havbund, der er ældre end 100 år, umiddelbart er omfattet af beskyttelse. Vikingeskibsmuseet skal varetage de arkæologiske interesser inden for den del af forundersøgelingsområdet for Aflandshage Vindmøllepark, der er beliggende på havet. Vikingeskibsmuseet har således udarbejdet en arkivalisk kontrol og efterfølgende en geoarkæologisk analyse af geofysiske data for vindmøllepark og kabelkorridoren på havet.

På søterritoriet skal alle fund af fortidsminder anmeldes til Slots- og Kulturstyrelsen. I henhold til museumslovens § 28 (LBK nr 358 af 08/04/2014) omfatter dette også vrage af skibe, skibsladninger og dele fra skibsvrag, der må antages at være gået tabt for mere end 100 år siden, i vandløb, søer, i territorialfarvandet eller på kontinentalsoklen, dog ikke ud over 24 sømil fra de basislinjer, hvorfra bredden af det ydre territorialfarvand måles.

Fortidsminder, der ligger udenfor dette ansvarsområde, er ikke omfattet af museumslovgivningen, hvorfor der ikke kan stilles vilkår om beskyttelsen, men udelukkende udformes anbefalinger.

De marinarkæologiske forhold i og i nærheden af forundersøgelingsområdet på havet er beskrevet og vurderet i kapitel 14.

3.4.15 **Kabelbekendtgørelsen**

Kabler og rørledninger i danske farvande får automatisk en 200 m bred restriktionszone langs med og på hver side jf. kabelbekendtgørelsen (BEK nr 939 af 27/11/1992). Kabelbekendtgørelsen gælder også for vindmølleparkens inter array kabler som vil udgøre et kabelfelt. Restriktionszonen vil her typisk være udlagt som en afgrænsning omkring vindmøllefeltet med en afstand på 200 m til vindmøller i vindmøllefeltets periferi. Restriktionszonen oprettes automatisk, når anlægsarbejdet annonceres i Efterretninger for Søfarende.

Inden for restriktionsområdet er der forbud mod ankring, sandsugning, stenfiskeri og brug af bundslæbende redskaber (eksempelvis fiskeri med bundtrawl). Forinden pæle anbringes i havbunden i disse områder, skal der forhandles med kabel- eller rørledningsejeren eller dennes stedlige repræsentant om pælernes anbringelse.

Restriktionszonen bliver gjort permanent efter anlægsarbejdets afslutning, når søkablerne fra vindmølleparken og frem til ilandføringspunktet ved Avedøre Holme indtegnes i gældende søkort.

3.4.16 **Lov om sikkerhed til søs**

Sejladsikkerheden i danske farvande er Søfartsstyrelsens ansvar i henhold til Lov om sikkerhed til søs (LBK nr 1629 af 17/12/2018). Loven sætter rammer for, hvordan sikkerheden til søs sikres. De nærmere bestemmelser i forbindelse med entreprenøropgaver på havet er desuden beskrevet i bekendtgørelse om sejladsikkerhed ved entreprenørarbejder og andre aktiviteter mv. i danske farvande (BEK nr 1351 af 29/11/2013).

På baggrund af ovenstående lovgivning stiller Søfartsstyrelsen blandt andet krav til afmærkning af forundersøgelsesområdet i anlægsfasen, anvendelse af afviserfartøjer m.m. Det er desuden denne lovgivning der foreskriver, når der skal foretages sejladsikkerhedsmæssige vurderinger og stilles krav om risikoreducerende tiltag i forhold til sejlads.

Søfartsstyrelsens godkendelsesprocedure vil ske på baggrund af en ansøgning for det konkrete projekt.

Forhold vedr. sejlads er beskrevet og vurderet i afsnit 16.2.

4 Projektbeskrivelse

HOFOR Vind A/S har som del af processen med udformningen af projektet gennemført en omfattende optimeringsproces for placeringen af vindmøllerne inden for forundersøgelsesområdet, ligesom mulighederne for placeringen af anlæg på land er blevet grundigt undersøgt. I den forbindelse har der været stort fokus på projektets potentielle indvirkninger på miljøet, og mulige interessekonflikter er kortlagt og inddraget i fastlæggelsen af de placeringer, der indgår i nærværende miljøkonsekvensrapport. Der har desuden indgået oplysninger fra høringssvar fra første offentlighedsfase. Ud over de miljømæssige aspekter er der også indgået overvejelser om, hvad der er teknisk muligt, og hvilken løsning der vil være at foretrække af hensyn til elproduktionen fra vindmølleparken.

Aflandshage Vindmøllepark består af følgende projektelementer:

- Vindmølleparken (vindmøller, fundamenter og interne kabler mellem de enkelte vindmøller) i Øresund
- Ilandføringskabler fra vindmølleparken til kysten ved Avedøreværket
- Landkabler i Hvidovre Kommune fra kysten og frem til transformerstationen
- Transformerstation og nettilslutning til Energinets 132 kV anlæg ved Avedøreværket. Alternativt placeres transformerstationen i vindmølleområdet på havet på et separat fundament.

I det følgende beskrives projektet på et overordnet niveau. For uddybning henvises til den tekniske projektbeskrivelse (NIRAS, 2021). HOFOR Vind A/S arbejder med tre konkrete alternative løsninger for vindmølleprojektet:

- Lille vindmølle (5,5 – 6,5 MW), hvor der opstilles op til 45 vindmøller
- Mellem vindmølle (7,5 – 8,5 MW), hvor der opstilles op til 31 vindmøller
- Stor vindmølle (9,5 – 11,0 MW), hvor der opstilles op til 26 vindmøller

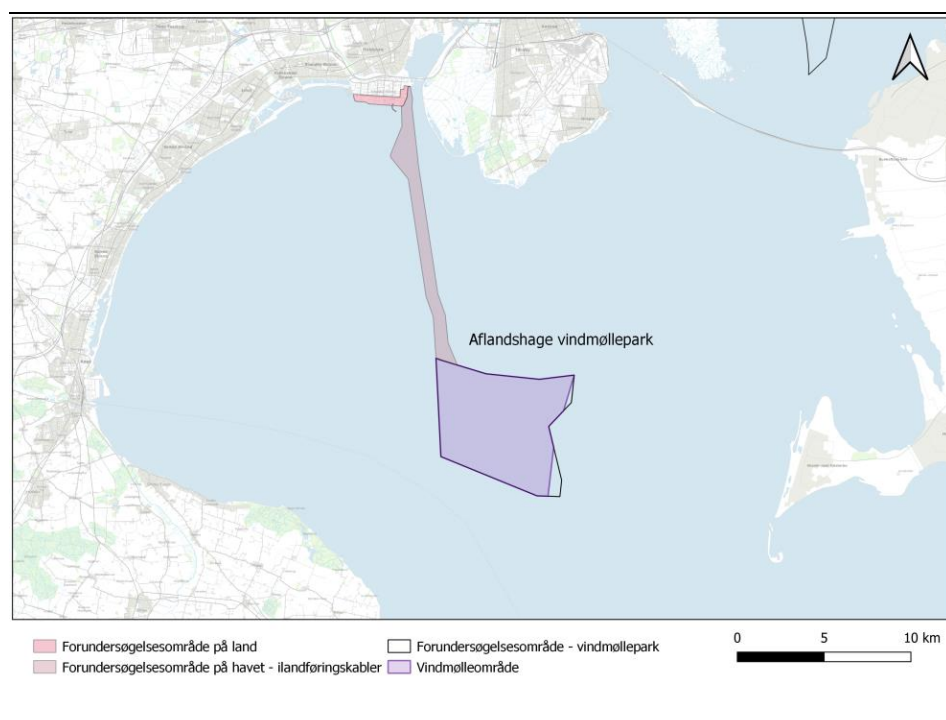
Disse tre alternative løsninger for det konkrete projekt er beskrevet i dette kapitel og er genstand for miljøkonsekvensvurderingen i denne rapport.

4.1 Anlæggets beliggenhed

Aflandshage Vindmøllepark planlægges anlagt i Øresund i området mellem Stevns og Amagers sydspids. Forundersøgelsesområdet på havet har en størrelse på 56,5 km². Heraf udgør vindmølleområdet 42 km², som dækker vindmølleparken, kabler mellem vindmøllerne samt en eventuel transformerstation på havet. Forundersøgelsesområdet på havet omfatter desuden en 12,5 km² kabelkorridor til installation af op til seks parallelle kabler, der skal transportere strømmen fra vindmøllerne og frem til Avedøreværket.

Forundersøgelsesområdet for vindmølleparken, vindmølleområdet og de tilhørende ilandføringskabler samt forundersøgelsesområdet på land fremgår af Figur 4.1.

Figur 4.1: Oversigt over forundersøgsområdet på land og på havet samt vindmølleområdet. ©SDFE



4.2 Projektet på havet – dimensioner og mængder

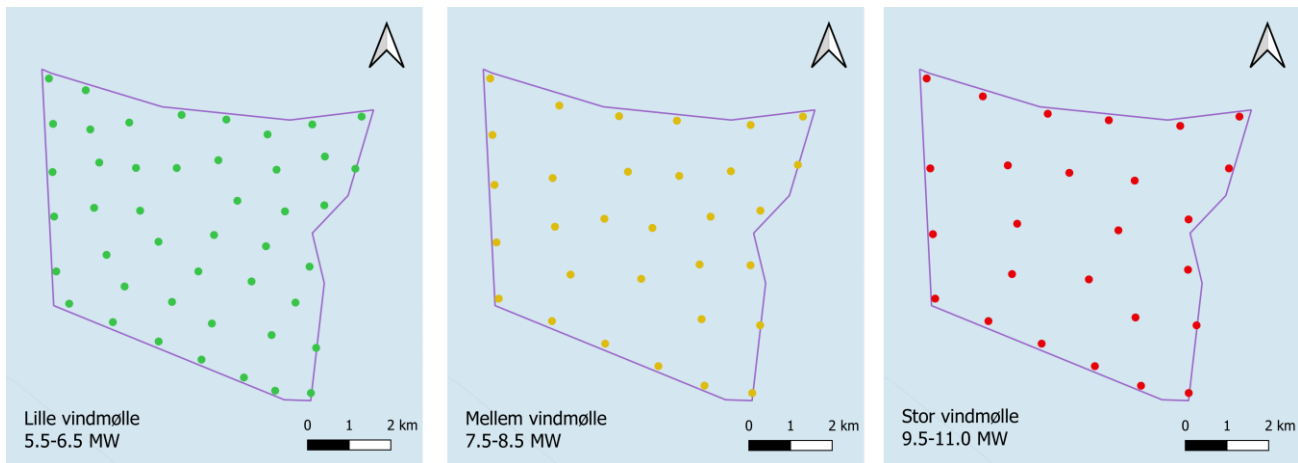
4.2.1 Opstillingsmønster

Projektet omfatter opstilling af vindmøller med en samlet installeret effekt på op til 300 MW. De enkelte vindmøller vil have en maksimal højde på op til 220 meter og en effekt på enten 5,5-6,5 MW, 7,5-8,5 MW eller 9,5-11,0 MW, alt afhængigt af om det er den lille, mellem eller store vindmølle, som vælges anlagt. Antallet af vindmøller vil maksimalt være 45 stk. ved valg af den lille vindmølle, 31 stk. ved valg af mellem vindmølle, og 26 stk. ved valg af den store vindmølle.

For at sikre en maksimal elproduktion i vindmølleparkens levetid, er vindmølleparkens opstillingsmønster optimeret i forhold til den fremherskende vindretning. Vindmøllerne vil desuden blive opstillet, så de visuelle påvirkninger fra vindmølleparken minimeres mest muligt.

Nærværende projekt undersøger og behandler tre mulige opstillingsmønstre for vindmølleparken, som er udviklet af HOFOR. Opstillingsmønstrene varierer afhængigt af den valgte vindmøllestørrelse. De tre mulige opstillingsmønstre er vist i Figur 4.2. De endelige placeringer af vindmøller i de viste opstillingsmønstre kan ved anlæg som følge af helt lokale forhold blive justeret op til maksimalt 50 meter.

Figur 4.2: Placering og mulige opstillingsmønstre indenfor vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark vist for en lille vindmølle (venstre), en mellem vindmølle (midten) og en stor vindmølle (højre).



Udover vindmøllerne, vil der på havet blive anlagt en række søkabler, der via en kabelkorridor forbinder vindmøllerne med tilkoblingspunktet på land. Tilkoblingspunktet på land vil være beliggende ved Avedøreværket i Hvidovre Kommune. Vindmøllerne vil på havet endvidere netforbindes med inter array kabler, og via ilandføringskablerne transporteres den genererede strøm til land. Ilandføringskablerne på havet vil bestå af op til seks parallelle kabler med en spænding på hhv. 33 eller 66 kV. Hvis ikke der som forventet etableres en transformerstation på land kan der blive transformeret til 132 kV på havet ved etablering af en offshore transformerstation.

4.2.2 Vindmøllerne

Generelt vil vindmøllen, uafhængigt af størrelse, bestå af en nacelle indeholdende en generator, gearkasse³ og andet teknisk udstyr. På nacellen sidder vindmøllens rotor bestående af et nav, hvorpå de tre fastgjorte vindmøllevinger sidder. Vindmøllevingerne vil dreje med uret set fra vindretningen og desuden automatisk kunne vinkles i forhold til vindretning. I Tabel 4.1 er de maksimale vindmølle dimensioner for hhv. lille, mellem og stor vindmølle angivet for fire centrale parametre (rotordiameter, total højde, hub⁴ højde og HAT frihøjde⁵). Vindmøllens maksimale total højde og vindmøllens mindste frihøjde mellem nederste position for vingespidsen og højeste astronomiske tidevand (HAT) sætter en øvre og nedre grænse for vindmøllens dimensioner oplyst i Tabel 4.1. Den maksimale totale højde af vindmøllen på 220 m er bestemt i forundersøgelsestilladelsen⁶. En frihøjde over HAT på 20 m indgår som en forudsætning i bl.a. vurderinger af sejlsikkerhed og kollisioner mellem fugle og vindmøllerne. Vindmøllens dimensioner oplyst i Tabel 4.1 afhænger af hinanden på følgende måde:

- HAT frihøjden = hub højden - $\frac{1}{2}$ x rotordiameteren

³ Nogle vindmøller har ikke gearkasse

⁴ Hub er vindmøllens nav, hvorpå vingerne er monteret. Hub højden er altså højden til det centrale omdrejningspunkt i center af rotor på vindmøllen.

⁵ HAT (Highest Astronomical Tide) frihøjde angiver frihøjden mellem niveauet af det højeste astronomiske tidevand og laveste vingespids niveau.

⁶ Tilladelse til at lave forundersøgelser – Aflandshage Havvindmøllepark. Energistyrelsen 6. marts 2019. J.nr. 2019-82725

- Hub højden = total højden - $\frac{1}{2}$ x rotordiameteren

Tabel 4.1: Vindmøllernes maksimale dimensioner for hver af de tre vindmøllestørrelser (lille, mellem og stor) svarende til type 1 i Tabel 4.2. I parenteserne er oplyst de grundlæggende intervaller for vindmølle dimensioner som HOFOR Vind A/S benytter i forbindelse med projektudviklingen.

Vindmøllestørrelse (MW)	Rotordiameter (m)	Total højde DVR90 (m)	Hub højde DVR90 (m)	HAT frihøjde (m)
Lille vindmølle 6,5 (5,5-6,5)	176 (160±10%)	210 (191±10%)	122 (111±12%)	34 (20-52)
Mellem vindmølle 8,5 (7,5-8,5)	184 (167±10%)	212 (193±10%)	120 (109,5±12%)	28 (20-32)
Stor vindmølle 11,0 (9,5-11,0)	200 (187±10%)	220 (210,5±10%)	120 (118,75±12%)	20 (20-46)

I Tabel 4.1 er der i parenteserne oplyst de grundlæggende intervaller for vindmøllens dimensioner som HOFOR Vind A/S benytter i projektudviklingen. Disse intervaller fastlægger derfor den største og den mindste dimension for rotor diameter, total højde, hub højde og HAT frihøjde med mindre de begrænses af den fastlagte maksimale totalhøjde på 220 m eller frihøjden over HAT på 20 m. Endvidere vil de største og mindste dimensioner skulle overholde de indbyrdes afhængigheder, der er givet i formlerne ovenfor til beregning af HAT frihøjde og hub højde. I disse beregninger vil total højde og rotordiameter være styrende. Grundlaget for de efterfølgende udbud til etablering vil det være intervallerne for vindmølle dimensionerne i Tabel 4.1 samt den maksimale totalhøjde og frihøjden over HAT.

Da hver af de fire parametre som nævnt er afhængige af hinanden og da der er fastlagt en maksimal totalhøjde på 220 m og en frihøjde over HAT på 20 m, vil dimensionerne for hver vindmøllestørrelse kunne eksemplificeres ved de 4 typer af sammenhængende dimensioner, som vist Tabel 4.2. De 4 typer af kombinationer af dimensioner repræsenterer variationsbredden i vindmøllernes visuelle udtryk og benyttes til vurdering af de visuelle virkninger. Miljøkonsekvensvurderingen tager udgangspunkt i de maksimale dimensioner for hver af de tre vindmøllestørrelser (lille, mellem og stor vindmølle) svarende til type 1 i Tabel 4.2.

Tabel 4.2: Eksempel på fire forskellige vindmølle typer indenfor hver af de tre størrelser (lille, mellem og stor).

Type 1: Størst mulige totalhøjde og rotordiameter

Type 2: Mindst mulige totalhøjde og rotordiameter

Type 3: Middel dimension på totalhøjde og rotordiameter

Type 4: Største totalhøjde og mindste rotordiameter

Parameter	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
Lille vindmølle (5,5-6,5 MW)				
Roterdiameter, m	176	144	160	144
Total højde, m	210	172	191	210
Hub højde,	122	100	111	138
HAT frihøjde, m	34	28	31	66
Mellem vindmølle (7,5-8,5 MW)				
Roterdiameter, m	184	150	167	150
Total højde, m	212	174	193	212
Hub højde,	120	99	110	137
HAT frihøjde, m	28	24	26	62

Stor vindmølle (9,5-11,0 MW)				
Roterdiameter, m	200	168	187	168
Total højde, m	220	190	211	220
Hub højde,	120	106	117	136
HAT frihøjde, m	20	22	24	52

Vindmøllerne begynder at generere strøm, når vindhastigheden er mellem 3 og 5 m/s ("cut in"-hastighed). Den maksimale strømproduktion opnås, når vindhastigheden når op over 12 til 14 m/s. Ydermere, for at sikre at vindmøllen ikke overbelastes, vil vindmøllen automatisk stoppe, når vindhastigheden når op på 24-28 m/s. Når vindhastigheden igen når under denne grænse, vil produktionen genoptages.

Vindmøllerne vil fremstå som homogene strukturer i visuel forbindelse med omgivelserne. Vindmøller og vinger vil være grå (RAL 7035 eller lignende), mens den nederste del af tårnet, indeholdende overgangsstykket og øverste del af fundamentet vil være malet gult. Med anbefalinger fra Søfartsstyrelsen vil denne markering nå en højde på 15 m over havets overflade. I dette område vil vindmøllens identifikationsnummer fremgå med sort og med en højde på omtrent 1 m. Nummeret vil typisk være placeret på platformens rækværk.

Vindmøllerne afmærkes med lys og markeringer efter Søfartsstyrelsen og Trafikstyrelsens gældende retningslinjer. De pågældende lys og markeringer vil først endeligt være besluttet, når vindmøllestørrelse og derved højde er blevet bestemt. Generelt gælder det, at både omrids af vindmølleparken samt hjørner og knæk skal være tydeligt lysafmærkede af hensyn til sejlads- og luftfartssikkerheden. Desuden må det forventes, at lys for sejlads- og luftfartssikkerhed vil blinke synkront.

4.2.3 Vindmøllefundamenter

Vindmøllerne vil blive fastgjort til fundamenter på havbunden. Det endelige valg af fundamenttype vil blive baseret på en vurdering af forholdene i området, herunder havbundsforhold, vanddybde, bølger, strøm og vind. Fundamentet vil være ens for alle vindmøller af den valgte vindmøllestørrelse. Det forventes, at fundamenterne vil være af én af følgende to typer:

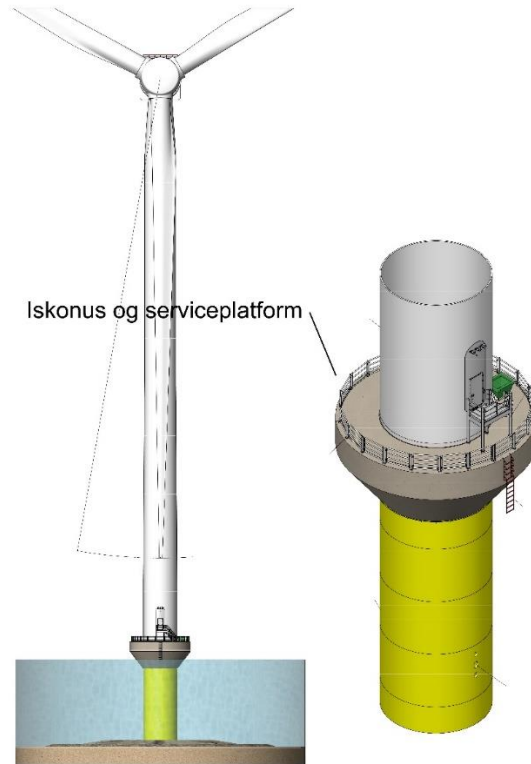
- Monopælsfundamenter
- Gravitationsfundamenter

4.2.3.1 Monopælsfundamenter

Monopæle er den mest anvendte form for fundamenttype ved anlæg af offshore vindmøller i dag. 70-80 % af alle offshore vindmøller, som er i drift i dag, er anlagt oven på et monopælsfundament. Monopæle består primært af en rørformet stålkonstruktion, som rammes ned i havbunden. Nedramningsprocessen er forholdsvis hurtig, og det er som oftest ikke nødvendigt at forberede havbunden inden installation. Nedramningen kræver dog en del tungt udstyr, og processen kan vanskeliggøres af dybereliggende lag af eksempelvis groft grus og sten. Nedramningsprocessen beskrives yderligere i afsnit 4.3.1.

Figur 4.3 viser et installeret monopælsfundament med iskonus af beton. Desuden ses også en omkringliggende erosionsbeskyttelse, som behandles i afsnit 4.3.1.

Figur 4.3: Monopælsfundament med iskonus af beton som også fungerer som serviceplatform. Erosionsbeskyttelse ved monopælen vist ⁷. Vandstandslinjen på figuren afspejler ikke det forventelige dybdeforhold. Gul markering på fundamentet i en højde op til 15 m over havets overflade er ikke vist.



⁷ HOFOR Vind A/S October 2020, Nordre Flint and Aflandshage Concept Design Report. Illustration courtesy of Rambøll.

Afhængig af den endeligt valgte vindmøllestørrelse, vil monopælsfundamentene variere i både installationstid, vægt og størrelse, som vist i Tabel 4.3.

Tabel 4.3: Dimensioner og mængder for monopælsfundamenter og overgangsstykker for hhv. den lille, mellem og store vindmøllestørrelse (baseret på estimater). Overgangsstykket samler monopælen med vindmølletårnet, hvor der bl.a. benyttes injektionsmørtel.

Monopælsfundamenter			
Vindmølle-størrelse	Lille vindmølle 5,5-6,5 MW	Mellem vindmølle 7,5-8,5 MW	Stor vindmølle 9,5-11 MW
Antal vindmøller, #	45	31	26
Ydre diameter ved havbund, m	4,5-7,0	5,5-8,0	6,0-9,5
Pælelængde, m	40-65	50-70	50-80
Masse (eksklusiv iskonus), t	300-600	450-700	550-750
Iskonus, t	450-1000	450-1000	450-1000
Nedramningsdybde (i havbund), m	16-31	18-34	20-39
Samlet vægt ved installation af 45/31/26 antal vindmøller (eksklusiv iskonus), t	13.500-27.000	13.950-21.700	14.300-19.500
Overgangsstykke			
Længde, m	10-16	10-16	10-16
Ydre diameter (monopæl ekskl. iskonus), m	4,0-6,5	5,0-7,0	5,5-7,5
Ydre diameter (monopæl inkl. iskonus), m	9-15	9-15	9-15
Masse, t	100-350	100-350	100-350
Injektionsmørtel, m ³	20-40	25-60	30-65
Samlet masse af overgangsstykke for 45/31/26 antal vindmøller, t	7.200-11.700	6.200-11.470	6.500-10.920

4.2.3.2 Gravitationsfundamenter

For hårde havbundstyper, hvor nedramningsprocessen ikke er mulig, og hvor havoverfladen er udsat for store mængder is om vinteren, vælges oftest gravitationsfundamenter. Disse holdes på plads i kraft af deres overfladeareal og vægt. Gravitationsfundamenter er typisk blevet brugt til vindmølleparker i danske, svenske og belgiske farvande.

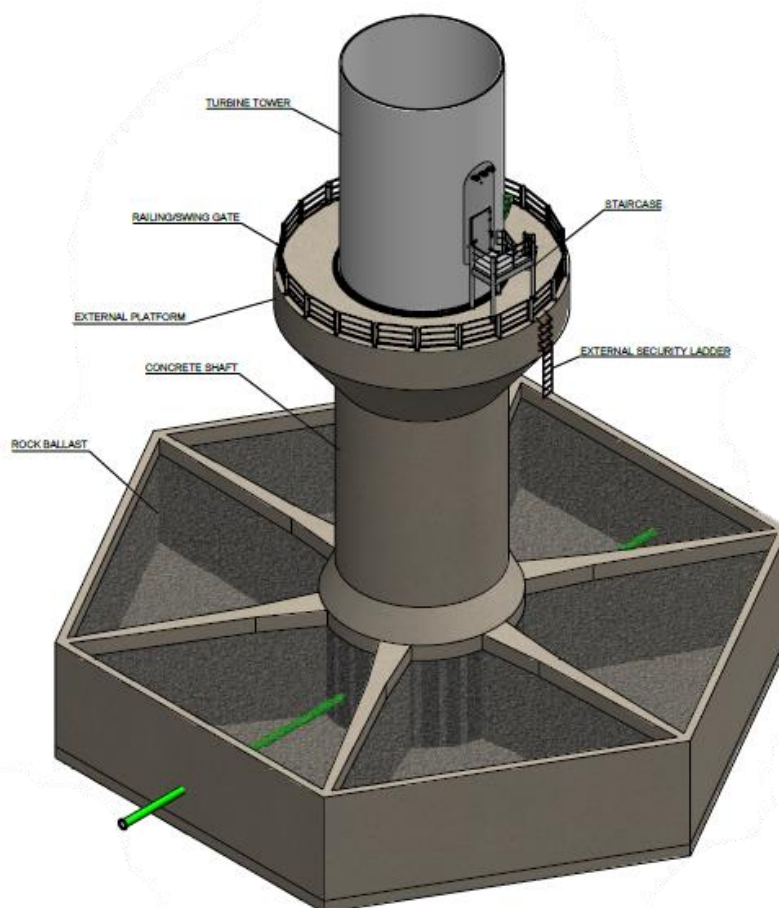
I projektet for Aflandshage Vindmøllepark vil den flade, åbne sænkekassetype af gravitationsfundamenter blive benyttet, da denne egner sig bedst til forholdene.

Den flade, åbne sænkekasse har været anvendt til flere danske og svenske vindmølleparker. Denne fundamenttype består af en bundplade med åbne ballastkamre og en central søjle, hvorpå vindmølletårnet er boltet fast. Når strukturen er placeret ved den ønskede position, fyldes kamrene med ballaststen.

Fundamenttypen kræver et relativt fast underlag, og anvendes oftest kun når havbunden er hård og stenet. Fjernelse af det øverste lag havbundssediment kan ofte være nødvendig. Det åbne gravitationsfundament er bedst egnet til vanddybder op til 20-25 m. Figur 4.4 viser et eksempel på et gravitationsfundament opbygget som et fladt og åbent sænkekassefundament. Over havoverfladen ses den konisk udformede iskonus, som gør fundamentet modstandsdygtigt ved isdække om vinteren.

Som ved monopælsfundamenter, forventes det desuden at der anlægges en omkringliggende erosionsbeskyttelse for at undgå eventuelle huleformationer nær fundamentet. Erosionsbeskyttelse omtales i afsnit 4.3.1.

Figur 4.4: Gravitationsfundament udformet som et fladt, åbent sænkekassefundament. Gul markering på fundamentet i en højde op til 15 m over havets overflade er ikke vist.



Afhængig af den endeligt valgte vindmøllestørrelse vil gravitationsfundamenterne variere i både installationstid, vægt og størrelse, se Tabel 4.4.

Tabel 4.4: Dimensioner og mængder for gravitationsfundamenter for hhv. den lille, mellem og store vindmøllestørrelse (baserede på estimater).

Gravitationsfundamenter			
Vindmøllestørrelse	Lille vindmølle 5,5-6,5 MW	Mellem vindmølle 7,5-8,5 MW	Stor vindmølle 9,5-11 MW
Antal vindmøller, #	45	31	26
Akseldiameter, m	5,0-6,5	5,5-7,0	6,0-7,5
Akseldiameter (inkl. iskonus), m	10-15	10-15	10-15
Fundamentets diameter, m	23-30	25-35	26-40
Betonmasse pr. enhed, t	2.000-4.200	2.300-5000	2.500-5.000
Ballast pr. enhed, m ³	1.700-3.000	2.000-4.000	2.500-5.000
Samlet betonmasse (vægtinterval for 45/31/26 antal vindmøller), t	90.000-189.000	71.300-155.000	65.000-130.000
Samlet ballastmængde (vægtinterval for 45, 31, 26 antal vindmøller), t	76.500-135.000	62.000-124.000	65.000-130.000

4.2.3.3 Korrosionsbeskyttelse

For at forhindre korrosion vil relevante dele af stålstrukturene tilknyttet både monopæle og gravitationsfundamenter blive behandlet med en beskyttende maling. Korrosionsbeskyttelsen vil blive etableret enten ved en påtrykt strøm eller ved anvendelse af offeranoder. Ved anvendelse af offeranoder beskyttes den del af stålstrukturene, som er placeret under vand. Anodisk beskyttelse svejses på selve strukturen, hvilket sker før installation. Anoder vil også blive anvendt på gravitationsfundamenter. Antallet og dimensionerne af de anoder, der vil blive anvendt på hver vindmølle/fundament, vil blive defineret under udarbejdelsen af det detaljerede design.

4.2.4 Transformestation på havet

I forbindelse med transformering af det genererede strøm fra vindmølleparken kan der anlægges en ny højspændingstransformerstation (OSS⁸) på havet. Afhængig af den valgte vindmøllestørrelse, vil spændingen mellem vindmøllerne og fra vindmøllerne til OSS ske enten med 33 kV kabelsystemer eller 66 kV kabelsystemer. Overførslen af strøm fra OSS til nettilslutningspunktet vil ske med et enkelt 132 kV kabelsystem.

Ydermere forventes det, at transformestationen placeres tæt ved kabelkorridoren, og så centralt placeret i vindmølleparkens opstillingsmønster som muligt. Afhængigt af de valgte vindmøllestørrelser, vil placeringen variere geografisk indenfor vindmølleområdet, som vist i Figur 4.5.

Transformestationen forventes bygget på et fundament i stil med de valgte vindmøllestørrelser; enten via monopælsfundamenter eller via gravitationsfundamenter. Det forventes, at der ligeledes som ved vindmøllefundamenterne anlægges erosionsbeskyttelse omkring transformersstationsfundamentet, som nævnt i Afsnit 4.3.1.

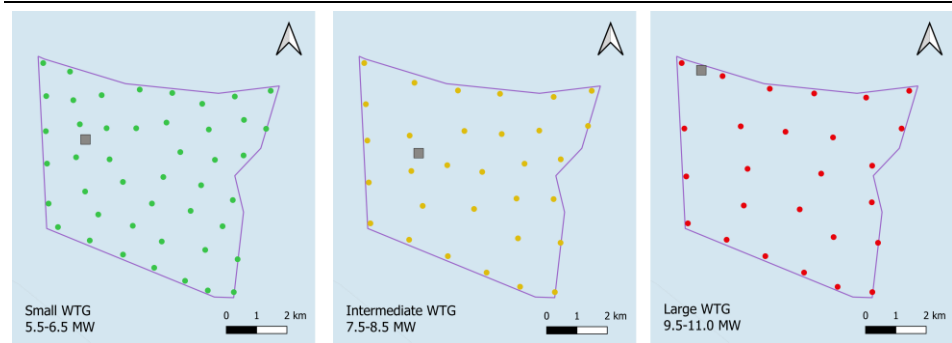
⁸ Offshore Substation.

Først når transformerstationens fundament er installeret vil selve transformerstrukturen kunne installeres. Anlæg og klargøring af transformerstationen med fundament kan tage op til 2 år. Transformerstrukturen bygges på land over en periode på op til 2 år. Transformerstrukturen klargøres og transporteres til vindmølleparken ved hjælp fra et specialdesignet installationsfartøj. Selve installationen af transformerstrukturen forventes at tage 1-3 dage.

Det forventes yderligere, at transformerstationen opnår en længde på 35-40 m, en bredde på 25-30 m og en højde på 15-20 m. Desuden forventes det, at transformerstationen maksimalt når en samlet højde på 30-35 m over havets overflade. Platformen vil når den er ubemandet være næsten uden lys. I kortere perioder vil transformerstationen være bemanded og med belysning. Der vil være en mindre permanent lysafmærkning af transformerstationen, der har en effektiv rækkevidde på mindst 5 sømil, svarende til en lysstyrke på ca. 75 candela.

I forhold til potentielle olie- og diesellækager er platformen designet til at kunne opsamle en kapacitet svarende til den samlede mængde ombord på platformen. Der vil derfor ikke forventes, at olie- og diesellækager til omgivelserne kan forekomme.

Figur 4.5: Tre mulige placeringer for transformerstationer (grå firkant) indenfor vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark for hhv. den lille (venstre), mellem (midten) og store (højre) vindmøllestørrelse.



4.2.5 Inter array kabler og ilandføringskabler

Der vil blive anlagt en række søkabler, der via en kabelkorridor forbinder vindmøllerne med tilkoblingspunktet på land.

For at samle strømmen fra vindmøllerne, anlægges et net af interne kabler mellem vindmøllerne (herefter benævnt inter array kabler), der forbinder vindmøllerne indbyrdes i en række kabelstreng. Disse kan enten forbindes til en offshore transformerstation eller ilandføres. Den samlede længde af inter array kabler vil afhænge af vindmøllernes størrelse samt vindmølleparkens opstillingsmønster. Hvis den lille vindmøllestørrelse vælges, forventes det, at inter array kablerne vil være enten 33 eller 66 kV kabler, og der ilandføres op til 6 stk. Hvis mellem vindmøllen eller den store vindmølle vælges, vil inter array kabelsystemet bestå af 66 kV kabler, og der ilandføres 3 stk.

Den estimerede kabelvægt pr. kilometer fremgår af Tabel 4.5.

Hvis den genererede strøm bliver transformeret offshore på en transformerstation, vil der i kabelkorridoren, uafhængigt af vindmøllestørrelsen, anvendes 132 kV søkabler til at lede strømmen fra vindmølleparken til land.

Tabel 4.5: Kabelopbygning og vægt for de tre mulige søkabler.

Type	Kabelopbygning	Vægt (t)
33 kV søkabel	300-1200 mm ² , Cu eller Al leder	45-65 t/km
66 kV søkabel	300-1200 mm ² , Cu eller Al leder	50-70 t/km
132 kV søkabel	1.200-1.600 mm ² , Cu eller Al leder	125 t/km

Den estimerede total længde og total kabelvægt ved transformation på land og på havet for den lille vindmølle, den mellem vindmølle og den store vindmølle er angivet henholdsvis i Tabel 4.6, Tabel 4.7 og Tabel 4.8.

Tabel 4.6: Estimerede total-længde og -vægt for de forskellige ilandsføringskabler og inter array kabler for den lille vindmølle. Laveste vægtestimat er givet for lavest mulige vægt for 33 kV kabler og højeste vægtestimat er givet for højest mulige vægt for 66 kV kabler.

5,5-6,5 MW	Type			Estimeret vægt (t)
	33 kV (km)	66 kV (km)	132 kV (km)	
Transformation på land	163	163	0	7.350-11.450
Transformation på offshore platform	58	58	18	4.850-6.350

Tabel 4.7: Estimerede total-længde og -vægt for de forskellige ilandsføringskabler og inter array kabler for den mellem vindmølle.

7,5-8,5 MW	Type		Estimeret vægt (t)
	66 kV (km)	132 kV (km)	
Transformation på land	103	0	5.150-7.250
Transformation på offshore platform	48	19	4.800-5.800

Tabel 4.8: Estimerede total-længde og -vægt for de forskellige ilandsføringskabler og inter array kabler for den store vindmølle.

9,5-11,0 MW	Type		Estimeret vægt (t)
	66 kV (km)	132 kV (km)	
Transformation på land	120	0	6.000-8.400
Transformation på offshore platform	47	16	4.350-5.300

4.3 Anlægsfasen på havet

Anlægsaktiviteterne i forbindelse med anlæg af vindmølleparken vil kunne foregå hele året, indtil anlægsaktiviteterne er tilendebragt. Arbejdet vil kunne pågå døgnet rundt, syv dage om ugen for at maksimere udnyttelsen af gunstige vejrforhold.

Vindmøller, fundamenter og øvrigt udstyr, der anvendes under anlægsarbejdet, vil blive opbevaret på eller ved udskibningshavnen i nærheden af anlægsområdet, og transporteret til anlægsområdet på en pram eller på selve installationsfartøjerne. Alternativt vil komponenterne blive transporteret direkte fra leverandøren til anlægsområdet.

Der vil foregå mange forskellige aktiviteter i anlægsområdet, og det må derfor forventes, at et større antal skibe vil være aktive i området på samme tid.

4.3.1 **Indledende geotekniske undersøgelser mv.**

Der skal gennemføres detaljerede geotekniske undersøgelser ved hver vindmøllelokalitet som grundlag for det detaljerede design af vindmølleparken. Vindmøllelokaliteter og antal vindmøller for de tre scenarier er forskellige, og derfor igangsættes de detaljerede geotekniske undersøgelser først, når vindmøllestørrelsen er fastlagt. Der gennemføres altså kun detaljerede geotekniske undersøgelser for et scenarie; se Figur 4.2 og Tabel 4.1 for en redegørelse for vindmøllelokaliteter og antal vindmøller i de tre scenarier.

Det vil fortsat på dette tidspunkt ikke være fastlagt, om funderingen af vindmøllerne bliver gravitationsfundamenter eller monopæle, og derfor skal undersøgelserne kunne rumme begge disse muligheder.

Inden geotekniske borer kan gennemføres, skal der udføres detaljeret magnetometerundersøgelse i en radius af ca. 100 meter omkring hver vindmøllelokalitet. I tilfælde af fund af UXO, skal disse fjernes inden opstart af geotekniske borer. Hvis fundamenter eller kabelruter berører nogle af de objekter eller områder, som Vikingskibsmuseet har identificeret som værende af potentiel arkæologisk betydning, skal disse besørges eller undersøges nærmere, efter nærmere aftale med Slots- og Kulturstyrelsen, forud for anlægsarbejdet, for at fastslå det faktiske kulturhistoriske potentiale, og for at bjærge flytbare fortidsminder i relevant omfang.

4.3.2 **Fundamenter**

Installation af fundamenter foregår typisk med et eller flere jack-up eller semi-jackup fartøjer. Begge typer fartøjer har ben, som kan sænkes ned på - og i - havbunden. Jack-up fartøjet bruger benene til at løfte skroget ud af vandet og skabe en stabil arbejdsplatform. Semi-jackup fartøjet har et flydende skrog, og bruger benene til at opnå den nødvendige stabilitet. Bunden af benene, kendt som "spudcans", kan dække et areal på op til 575 m². Afhængig af havbundens egenskaber kan benene trænge 2 til 15 m ned i havbunden. Efter installationen vil hullerne fra fartøjets spudcans naturligt over tid igen fyldes op med sediment.

Afhængig af havbundsforhold, hydrodynamiske forhold og fundamenttype, kan det være nødvendigt at tage højde for erosion og sandvandring omkring fundamenterne. I sådanne tilfælde vil der anlægges erosionsbeskyttelse, som udlægges enten direkte på havbunden fra fartøj med en grab eller via et teleskoprør. Typisk vil man anlægge erosionsbeskyttelse i form af sten, der placeres omkring fundamenterne, som vist på Figur 4.3.

4.3.2.1 *Installation af monopælsfundamenter*

Som nævnt foregår installationen af monopælsfundamenter med et jack-up fartøj eller et semi-jackup fartøj udstyret med kraner og rammeudstyr. Monopælene fragtes til anlægsområdet på pramme. Installationen supporteres af pramme, slæbebåde og mindre hjælpefartøjer til udstyr og personale.

Nogen egentlig forberedelse af havbunden forventes ikke at være nødvendig, bortset fra fjernelse af eventuelle større sten.

Monopæle installeres ved nedramning i havbunden ved hjælp af en hydraulisk hammer. I de tilfælde, hvor havbundsforholdene gør det vanskeligt at banke monopælen ned, f.eks. på grund af dybereliggende lag af groft grus og sten, kan der benyttes et bor.

Når monopælen er på plads, monteres eventuelt et overgangsstykke, hvorpå vindmøletårnet fastgøres. Overgangsstykket er en stålplade med en lidt større diameter end monopælen. Overgangsstykket fastgøres til toppen af monopælen med injektionsmørtel (et cementbaseret materiale). Efter injektionsmørtlen er hærdet, monteres selve vindmøllen. Overgangsstykket støtter også de sekundære strukturer.

I pågældende forundersøgelingsområde består havbundens øverste lag af sand og mudder. I en dybde af 23-35 m ses et kalklag, som formentlig gør det nødvendigt at anvende et bor for at kunne installere monopælene (GEO, 2019; GEUS, 2020a). Nedramningsprocessen vil variere afhængigt af den valgte vindmøllestørrelse. Tabel 4.9 viser tre mulige nedramningsscenarier afhængigt af den valgte størrelse. Det forventes ikke, at der vil være behov for at udføre borer, såfremt den mindste vindmøllestørrelse vælges. Hvis den mellemste eller store vindmøllestørrelse vælges, forventes der et behov for borer afhængig af kalklagets tilstedeværelse, tykkelse og hårdhed. Det havbundsmateriale, som fjernes fra monopæls indre under nedramningen, bliver bortskaffet marint på en godkendt klapplads i umiddelbar nærhed af nedramningsstedet.

Tabel 4.9: Mulige nedramningsscenarier afhængigt af vindmøllestørrelse (monopælsfundamenter).

	Scenarie 1	Scenarie 2	Scenarie 3
Vindmøllestørrelse	Lille vindmølle 5,5 – 6,5 MW	Mellem vindmølle 7,5 – 8,5 MW	Stor vindmølle 9,5 – 11 MW
Størrelse af udgravning (i havbund, diameter), m	7,0	8,0	9,5
Penetrationsdybde (under mudderlag), m	16-31	18-30	20-39
Antal monopæle	45	31	26
Nedramningsfrekvens			
Kraft pr. nedramning (energi, kJ)	3.500	4.000	4.000
Forventet antal hammerslag	7.000	8.000	8.000
Hammerslagsfrekvens - ramp up phase	15 slag pr. minut	15 slag pr. minut	15 slag pr. minut
Hammerslagsfrekvens – fuld kraft	30 slag pr. minut	30 slag pr. minut	30 slag pr. minut

Tabel 4.10 viser den estimerede opgørelse for sedimentudgravning for tre forskellige boringsscenarier, afhængigt af antallet af borer under nedramningen. I opgørelsen indgår også hhv. 10, 25 eller 50 % af lokaliteterne forudsættes sedimentudgravet før installation af monopæle.

Den hydrauliske hammers type og størrelse, monopæls størrelse og havbundens beskaffenhed påvirker antallet af slag og tid, der kræves for at nå den planlagte dybde. Hammeren leverer typisk 30 til 50 slag i minuttet (jo større hammer jo færre slag per minut). Afhængigt af den valgte vindmøllestørrelse, forventes der 7.000 til 8.000 hammerslag før monopælen når den planlagte dybde. Da havbunden er finkornet og blød (sand og mudder) i de øverste lag, vil det forventede antal hammerslag pr. meter være relativt begrænset i den øverste del, hvor også friktionen mellem substrat og pæl vil være relativt begrænset. Til slut i

nedramningsprocessen vil man kunne forvente en vandringshastighed på ca. 200 hammerslag pr. meter afhængig af substrat og størrelsen på monopælen.

Tabel 4.10: Forventelige sedimentudgravningsbehov ifm. tre mulige nedramningsscenarier (monopælsfundamenter).

	Maksimale monopælsdiameter, m	Nedgravningsdybde, m	Udgravningsvolumen pr. monopæl, m ³	Udgravningsvolumen for samtlige monopæle, m ³	Antaget sedimentboring af samlet antal nedramninger
Stor vindmølle (~10 %)	9,5	39	2.763	8.289	≥3 af 26 nedramninger
Stor vindmølle (~25 %)	9,5	39	2.763	16.579	≥6 af 26 nedramninger
Stor vindmølle (~50 %)	9,5	39	2.763	33.156	≥12 af 26 nedramninger

Nedramning af hver enkelt monopæl tager typisk 4 til 6 timer under normale forhold. Nedramningen tager længere tid, hvis havbunden er hård eller stenet. Installation af en monopæl og fastgørelse af et eventuelt overgangsstykke med mørtel kan under gunstige forhold forventes at kunne gøres på én dag.

Efter installation af fundamentet er det normalt at udlægge erosionsbeskyttelse. Denne består af et filterlag af småsten, som udlægges før nedramningen, og efter installation af monopælen lægges et lag af sten i en radius på ca. 10-15 m i en lagtykkelse på 1-1,5 m oven på filterlaget. Behovet for erosionsbeskyttelse afhænger i høj grad af områdets hydrodynamiske forhold samtidig med, at vindmøllens størrelse og nedramning har stor indflydelse på den videre erosionsudvikling. Tabel 4.11 viser den forventelige erosionsbeskyttelse, som vil skulle anlægges afhængigt af den valgte vindmøllestørrelse.

Tabel 4.11: Vurderet erosionsbeskyttelse for anlæg af monopælsfundamenter.

Erosionsbeskyttelse – monopæle			
Vindmøllestørrelse	Lille vindmølle 5,5-6,5 MW	Mellem vindmølle 7,5-8,5 MW	Stor vindmølle 9,5-11 MW
Antal vindmøller, #	45	31	26
Volumen per fundament, m ³	1.150-2.000	1.350-2.300	1.600-2.700
Fodaftryk, dæklag, per fundament, m ²	500-900	600-1.050	700-1.200
Fodaftryk, filterlag, per fundament, m ²	600-1.000	700-1.150	800-1.350
Samlet erosionsbeskyttelse volumen ved 45/31/26 vindmøller, m ³	51.500-90.300	41.700-72.200	40.500-69.500
Samlet fodaftryk ved 45/31/26 vindmøller, m ²	25.800-45.200	20.800-36.100	20.300-34.700

4.3.2.2 Installation af gravitationsfundamenter

Installation af gravitationsfundamenter kræver ofte en del forberedelse af havbunden, før fundamenterne transporteres til forundersøgelsesområdet og kan sænkes på plads. Omfanget af den nødvendige forberedelse afhænger af havbundens beskaffenhed og i nogen grad også af områdets hydrodynamiske forhold. I områder,

hvor sand og mudder dækker havbundens øverste lag, ser man ofte, at det øverste ustabile lag fjernes til fordel for et lag af sten. Gravitationsfundamenter kræver et stabilt underlag, da det er konstruktionens vægt, som holder vindmøllen fikseret på fundamentets placering.

I forbindelse med havbundsklargøringen vil gravearbejdet typisk blive udført af en gravemaskine, som er installeret på en pram. Mængden af havbund, som skal udgraves, og mængden af udlagte sten, afhænger af fundamentets størrelse (Tabel 4.12). Afhængig af havbundssubstratet forventes det, at der fjernes udgravningsmateriale ned til en dybde på 2 m.

Tabel 4.12: Anslået udgravningsmængder ved anlæg af gravitationsfundamenter for hhv. den lille, mellem og store vindmøllestørrelse.

Gravitationsfundament			
Vindmøllestørrelse	Lille vindmølle 5,5-6,5 MW	Mellem vindmølle 7,5-8,5 MW	Stor vindmølle 9,5-11 MW
Udgravningsstørrelse (anslået diameter), m	23-33	25-45	26-50
Udgravningsvolumen (pr. fundament), m ³	1.200-1.800	1.400-2.500	1.600-3.200
Sten udlægningsvolumen (pr. fundament), m ³	115-1.000	130-1.400	160-1.700

Det antages, at ville tage omkring 2 dage at udgrave havbunden og yderligere 3 dage af udlægge stenlaget. Det fjernede materiale vil blive bortskaffet eller nyttiggjort som ballastmateriale til fundamenterne. Såfremt at det overskydende materiale ikke kan udlægges, bortskaffes det indenfor forundersøgelingsområdet eller klappes på en godkendt klappads. Gravitationsfundamenterne transporteres fra udskibningsstedet til anlægsområdet på pramme. Montering af fundamentet sker ved hjælp af et jack-up fartøj, som sænker fundamentet ned på det forberedte stenlag. Når fundamentet er på plads, bliver det fyldt med ballastmateriale. Installationen af et gravitationsfundament forventes at tage op til to dage pr. fundament, afhængigt af vejrforholdene. Tabel 4.13 viser den forventelige erosionsbeskyttelse, som vil skulle anlægges afhængig af den valgte vindmøllestørrelse udregnet ud fra at radius af erosionsbeskyttelsen er ca. 5-10 meter bredere end fundamentet.

Tabel 4.13: Vurderet erosionsbeskyttelse for anlæg af gravitationsfundamenter.

Erosionsbeskyttelse – gravitationsfundament			
Vindmøllestørrelse	Lille vindmølle 5,5-6,5 MW	Mellem vindmølle 7,5-8,5 MW	Stor vindmølle 9,5-11 MW
Antal vindmøller, #	45	31	26
Ydre diameter ved havbund, m	23-30	25-35	26-40
Ydre diameter ved havbund inklusiv erosionsbeskyttelse ¹ , m	33-50	35-55	36-60
Erosionsbeskyttelse pr. fundament ¹ , m ³	880-2.500	940-2.850	970-3.150
Samlet erosionsbeskyttelse volumen ved 45/31/26 vindmøller, m ³	39.600-113.100	29.200-87.650	25.300-81.700

Samlet fodaftryk ved 45/31/26 vindmøller, m ²	38.500-88.350	29.850-73.650	26.450-73.500
--	---------------	---------------	---------------

¹ Afhænger af design og geotekniske forhold

4.3.3 Vindmøller og transformerstation på havet

I de nedenstående afsnit beskrives installationen af vindmøller og en eventuel transformerstation på havet.

4.3.3.1 Installation af vindmøller

Uafhængigt af den valgte vindmøllestørrelse, vil installationen af vindmøllerne ske på samme måde. Ved installation af vindmøller fragtes de enkelte vindmøllekomponenter på pramme eller direkte på installationsfartøjet fra udskibningshavnen til anlægsområdet. Afhængigt af den valgte installationsmetode, kan der være behov for ét eller flere jack-up fartøjer, og derudover en række støttefartøjer til varetagelse af specialopgaver. Installationen af vindmøllerne vil ske ved brug af kraner. Under gunstige vejrforhold forventes, at der installeres en vindmølle pr. dag.

Når en vindmølle er installeret og nettilsluttet, vil den efter testning begynde at kunne generere strøm.

4.3.3.2 Installation af transformerstation

Såfremt at det besluttes at der skal anlægges en transformerstation på havet, vil denne forventes at skulle monteres på fundamenter tilsvarende vindmøllerne. Som tidligere nævnt i afsnit 4.2.4, vil konstruktionen være afhængig af bundforhold og vanddybde og enten være opbygget af gravitations- eller monopælsfundamenter. Selve havbundsforberedelsen, nedramningen/nedsænkningen samt af fundament samt installationsprocessen vil være sammenlignelig i forhold til, hvad der er beskrevet i afsnit 4.3.1 vedr. fundamenter.

4.3.4 Inter array kabler og ilandføringskabler

Alle søkabler (33 kV, 66 kV og 132 kV) vil blive nedgravet eller nedspulet i havbunden for at beskytte kablerne mod eksempelvis fiskegrej, drivende ankre mv. Kabellægningen holder sig uden for sejltransportkorridoren.

Afhængig af havbundsforholdene, vil søkablerne blive installeret ved nedspuling eller nedgravning. Det forventes, at søkablerne vil blive installeret i en dybde på ca. 1-1,5 m under havbunden. Det kan blive nødvendigt at dække kablerne med sten, hvis havbundsforholdene ikke gør det muligt at nedlægge dem i den ønskede dybde.

Når kablerne er installeret, vil kabelkorridoren naturligt blive fyldt op med sediment på grund af strømforholdene.

4.3.4.1 Kabelkrydsninger

Ved krydsning af eksisterende søkabler, skal gældende afstandskrav overholdes (afstanden mellem søkablerne fra Aflandshage Vindmøllepark og det eksisterende kabel skal være mindst 0,30 m). Betonmadrasser vil blive installeret over eksisterende søkabler for at garantere denne afstand. Sten vil eventuelt blive placeret over krydsningen for at sikre integriteten. Endvidere skal kabelkrydsninger, så vidt muligt, krydses med en vinkel på 90 grader. Forud for hver kabelkrydsning skal der indgås en skriftlig krydsningsaftale med pågældende ledningsejer. Krydsningsaftalerne indeholder konkrete aftaler om den tekniske udformning af krydsningen.

4.3.5 Ilandføring af kabler

Ilandføring af eksportkablerne ved Avedøreværket forventes at ske ved indtrækning gennem et foringsrør/trækrør. Foringsrøret/trækrøret skal være forberedt når ilandføringen igangsættes for at undgå grænsefladekonflikter. Der forventes gennem hele perioden hvor foringsrør anlægges og kablerne itrækkes, at være behov for et arbejdsareal på mellem 750 og 2.500 m² afhængig af valgt metode.

4.3.5.1 Etablering af foringsrør

Installation af foringsrør/trækrør kan potentielt etableres enten via spuling, gravning, eller en kombination heraf. Alternativt kan foringsrøret installeres vha. styret underboring (opgravningsfrit). Idet der ikke på nuværende tidspunkt foreligger oplysninger om jordbundsforholdene fra geofysiske og geotekniske forundersøgelser, er den endelige etableringsmetode ikke fastlagt og alle metoder er fortsat mulige. Overordnet set vil proceduren kræve det følgende:

- 1 Etablering af adgangsveje, herunder eventuel forstærkning eller stabilisering
- 2 Afrømning af arealet og forberedelse af adgangsveje samt anstilling af arbejdsplads
- 3 Etablering af foringsrør ved enten gravning eller opgravningsfrit
- 4 Demobilisering af arbejdsplads for udførelse af foringsrør samt forberedende arbejder for anstilling af arbejdsplads til itrækning af eksportkabler.
- 5 Retablering af arealet i henhold til aftaler med dels lodsejer og dels myndighed samt fjernelse af midlertidige adgangsveje

Det forventes, at selve arbejdet med etablering af foringsrørene på vand vil kunne udføres på ca. 6-8 måneder.

4.3.5.2 Indtrækning af kabler

Efter endt etablering af foringsrørene skal eksportkablerne installeres. Installation, herunder indtrækning af kabler, forventes udført ved hjælp af fastmonterede sjækler på kablerne samt forankrede elektriske trækspil. Den nødvendige forankring afhænger af kabelstrækkets længde, dimension, jordbundsforhold mv. og kan bestå af f.eks. nedrammede spunsjern, nedborede pæle eller et støbt anker under terræn.

4.4 Driftsfasen på havet

Drift og vedligehold af Aflandshage Vindmøllepark vil kunne foregå 24 timer i døgnet året rundt. Det er endnu ikke besluttet hvilken havn, der skal danne base for eftersyn og vedligeholdelse af vindmøllerne og en evt. offshore transformerstation. Indtil nu er tre havne af HOFOR blevet anbefalet, bestående af Dragør Havn, Prøvestenen Havn og den svenske Klaghamn Havn. Behovet for vedligeholdelsesbesigtigelser af vindmølleparken er endnu ikke fastlagt endeligt, men vil forventes at skulle ske på månedlig basis, med minimum ti besigtigelser pr. vindmølle pr. år. Det samlede antal besigtigelser vil være omkring 250-350 per år.

Der vil desuden forventes at forekomme planlagte såvel som ikke-planlagte besigtigelser og servicebesøg af vindmølleparken.

Figur 4.6: Eksempel på en vedligeholdelsesbesigtigelse af en vindmølle udført vha. et besætningsfartøj (CTV).



4.5 Afviklingsfasen på havet

Vindmølleparkens levetid er anslået til at være op til 35 år. Det forventes, at der to år før udløb af vindmøllernes levetid, vil blive udarbejdet en plan for, hvordan afviklingen skal forløbe. Det skal til den tid vurderes, om afviklingen er omfattet af krav om miljøvurdering. Forud for afviklingen vil det blive vurderet, om der kan ske levetidsforlængende tiltag, såsom udskiftning af vindmøllerne. Formålet med afviklingsplanen er at sikre miljøet og sejladsikkerheden på kort og på langt sigt.

Når vindmølleparken skal afvikles, skal de tekniske anlæg som udgangspunkt fjernes, herunder kabler, fundamenter til ned under havbunds niveau, erosionsbeskyttelse og vindmøller.

Afviklingen af vindmøllerne forventes at foregå ved brug af de samme metoder og redskaber, som benyttes under anlæg.

Nedgravede søkabler forventes at blive gravet op ved at benytte den samme metode i omvendt rækkefølge, som blev anvendt ved nedlægningen. Det formodes, at søkablerne omgående vil blive klippet i korte stykker og opbevaret i containere frem til senere genanvendelse på land.

Fundamenterne forventes nedbrudt helt eller delvist. For monopælsfundamenter forventes det, at de fjernes til under havbunds niveau. Ved fjernelse af gravitationsfundamenter forventes det endvidere, at ballasten fjernes førend betonfundamenterne løftes op fra havbunden. Alternativt, vil der for betonfundamenterne være mulighed for *in situ* at nedrive strukturerne for derefter at indsamle de efterladte stykker.

Både gravitationsfundamenter, som har et stort overfladeareal, og de erosionsbeskyttende stensætninger kommer naturligt til at fungere som menneskeskabte rev. Det indgår som forudsætning for miljøkonsekvensvurderingen, at disse strukturer som udgangspunkt vil blive fjernet ved afviklingen. Der kan vise sig at være en miljømæssig gevinst ved at efterlade disse strukturer; men det er problemstilling, som vindmøllejer og miljømyndigheder må forholde sig til i forbindelse med afviklingsplanen for vindmølleparken med eventuelt tilhørende miljøvurdering.

I dag findes der ikke egnede genanvendelsesmuligheder for glasfiber fra møllevinger. Det er en problemstilling, som vindmøllebranchen har fokus på at finde løsninger til. Ud fra den nuværende viden, er det dog ikke muligt at forudsige, i hvilket omfang glasfiber kan genanvendes, når vindmølleparken engang skal afvikles.

Generelt forventes det, at der på det konkrete afviklingstidspunktet vil blive udstedt vejledninger til både fjernelse og/eller genanvendelse af Aflandshage Vindmølleparks strukturer, bestanddele og enheder. Det forventes afhængig af pågældende tidspunkts regelsæt, at:

- Alt stål, støbejern, kobber og andre metalkomponenter skrottes og genanvendes
- Vindmølevinger (indeholdende glas- og kulfiber) skrottes i overensstemmelse med gældende regler på afviklingstidspunktet
- Beton fra fundamenter genbruges i overensstemmelse med gældende regler på afviklingstidspunktet. Generelt vil knust beton genanvendes som fyldmateriale til anlægsprojekter, men repræsenterer en lav monetær værdi
- Alle tungmetaller og giftige komponenter (sandsynligvis forestående i et lille antal) bortskaffes i overensstemmelse med gældende regler på afviklingstidspunktet.

4.6 Projektet på land – dimensioner og mængder

Som udgangspunkt forventes det, at den producerede spænding fra Aflandshage Vindmøllepark transformeres på land og kobles til Energinets eksisterende 132 kV forsyningsnetværk. Transformationen forventes at ske via en ny kystnær transformerstation, og placeringen er planlagt på fire forskellige lokaliteter i nærheden af Energinets 132 kV anlæg på Avedøre Holme. De planlagte korridorer indenfor hvilke, der kan placeres landkabler i jorden, fremgår af Figur 4.7. Det er dog en mulig løsning, at transformationen vil finde sted offshore ved anlæg af en samlet transformerstation i vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Dette er der redegjort for i ovenstående afsnit 4.2 og 4.3.

Såfremt en kystnær transformerstation anlægges på land, forventes det, at der installeres op til 6 stk. 33 eller 66 kV kabelsystemer ved valg af den lille vindmølle, eller 3 til 4 stk. 66 kV kabelsystemer ved valg af mellem vindmølle eller den store vindmølle. Systemerne forventes nedgravet i én fælles rør/kabelgrav. Arbejdsbæltet ved anlæg af den fælles rør-/kabelgrav for 6 parallelle 33 kV kabelsystemer vil være op til 9 m bred og have et efterfølgende servitubelagt areal på op til 12 m bredde. Ved anvendelse af 4 parallelle 66 kV kabelsystemer vil anlægsbæltet tilsvarende være 8 m bredt og have et samlet servitubælte på 12 m bredde.

For servitubæltet gælder det, at der ikke må opføres bebyggelse eller etableres beplantning med dybdegående rødder indenfor området. Gravearbejder indenfor for servitubæltet må heller ikke foretages uden kabel-ejers godkendelse og tilsyn.

Fra transformerstationen tilsluttes strømmen til det eksisterende elnet ved Energinets 132 kV station ved Avedøreværket. Ved installation af et 132 kV kabelsystem forventes et 5 m bredt arbejdsbælte med et tilhørende ca. 4 m bredt servitubælte.

4.6.1 Transformerstation og nettilslutning

Den nye kystnære transformerstation planlægges opført indenfor kabelkorridorens afgrænsning og i nærheden af Avedøreværket. Placeringen fremgår af Figur 4.7.

Transformerstationen placeres i den østlige ende af matrikel 244 ved Avedøreværket. Det store frie areal øst for biopillelager. De konkrete afstandskrav til

biomasselageret skal undersøges. Sikkerhedsafstand i forhold til nyt, fremtidigt lager medtages. Søkablerne føres i land og direkte op til transformerstationen, og 132 kV kablet til nettilslutning føres langs Kystholmen til det aftalte nettilslutningspunkt.

Transformerstationens størrelse vil afhænge af den endelige valgte vindmøllestørrelse, men forventes at bestå af en bygning på minimum 200 m², der vil være op til 7 m høj. Transformerstationen vil inklusiv areal til eventuel afskærmning i form af for eksempelvis beplantning optage et areal på op til 1.600 m².

Stationen vil rumme et 33 kV eller 66 kV GIS opkoblingsanlæg (Gas Insulated Switchgear), to batterier, simpel stationskontrol, fjernkontrol, fiberinstallation og relætavler. Desuden vil den skulle bestå af en enten 33/132 kV eller 66/132 kV indendørs fremskudt transformer, som på grund af sit behov for elektrisk isolation og køling indbygges i en ståltank fyldt med op til 75 m³ olie. Da den er oliefyldt, vil den skulle placeres på et fundament med et reservoir, der kan rumme hele oliemængden. Ved eventuel lækage lukker udskilleren, og al olien tilbageholdes i reservoiret. Samtidig afgives alarm til døgnbemandet kontrolrum hos eltransmissionsselskabet. Der er således ingen risiko for udledning af olie til miljøet.

Endvidere vil der skulle etableres en eventuel kompenseringspole med en højde på op til 7 m. Tilsvarende den indendørs fremskudte transformer, vil spolens konstruktion skulle indbygges i en 80 m³ tank, der er oliefyldt. Funktion og lækagerisiko er som beskrevet i afsnittet herover, og der er ingen risiko for udledning til miljøet.

Figur 4.7: Oversigtskort over placeringen af transformerstationen (blå område). ©SDFE, WMS-tjeneste, Ortofoto 2020.



Til anlæg af ny transformestation vil der være behov for en vis mængde materialer og råstoffer, samt fjernelse af råjord. De forventede maksimale mængder fremgår af Tabel 4.14.

Tabel 4.14: Forventede materialemængder til anlæg af ny transformestation.

Station	Materiale	Skønnet mængde
Ny transformestation	Råjord	1.000 m ³
	Grus	4.000 m ³
	Beton (fundamenter)	300 m ³
	Armeringsstål	8 tons
	Stål galvaniseret	16 tons

4.6.2 Landkabler

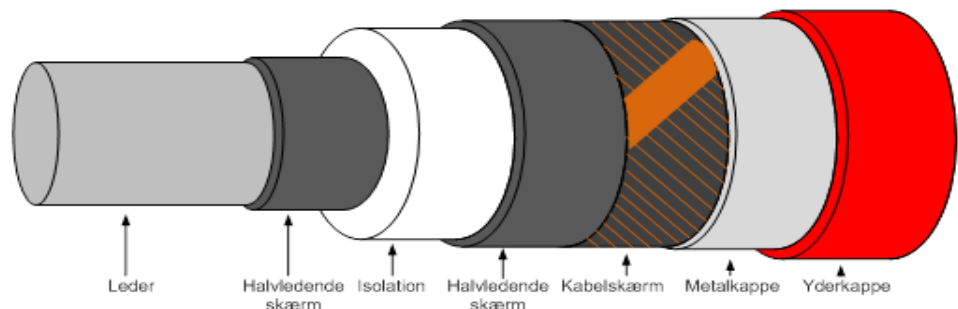
Landkablerne forventes nedlagt indenfor kabelkorridorens afgrænsning på land, som vist i Figur 4.7. Afhængigt af vindmøllernes effektstørrelse, vil kabelsystemerne enten være 33 kV eller 66 kV; alternativt 132 kV, hvis der anlægges en offshore transformering.

I dette projekt består hvert kabelsystem af 3 faser, der skal nedgraves i én fælles rør-/kabelgrav. Opbygningen består af:

- Inderleder, aluminium eller kobber
- Halvledende lag, der er med til at styre det elektriske felt i kablet
- Isolation, XLPE "cross linked Polyethylene"
- Halvledende lag for styring af det elektriske felt i kablet
- Skærm af kobber- eller aluminiumstråde og/eller aluminiumsfolie
- Metalkappe, der sikrer radial vandtæthed
- Plastik (HDPE) kappe.

Kabler på nævnte spændingsniveauer (33 kV, 66 kV og 132 kV) adskiller sig primært ved forskellig tykkelse af XLPE isolationslaget. Et typisk 132 kV højspændingskabel er opbygget som angivet i Figur 4.8.

Figur 4.8: Eksempel på opbygning af et højspændingskabel⁹



Materialeforbruget til kabler på land er anslået i Tabel 4.15.

⁹ Energinet 2015, Sejerø Bugt Havmøllepark. Projekt- og anlægsbeskrivelse, anlæg på land. Rapport nr. 13/98200-1

Tabel 4.15: Anslået materialeforbrug.

Materialer	Forbrug	Maksimal længde
33 kV kabler (aluminium, polyætylen)	ca. 120 tons pr. 3 km. kabelsystem (3 faser)	6 stk. á 500 m
66 kV kabler (aluminium, polyætylen)	ca. 80 tons pr. 2 km. kabelsystem (3 faser)	6 stk. á 500 m
132 kV kabler (aluminium, polyætylen)	ca. 150 tons pr. 1,5 km. kabelsystem (3 faser)	1 stk. á 1.500 m

4.7 Anlægsfasen på land

Anlægsarbejdet på land opdeles i flere processer, indeholdende:

- Anlæg af ny transformerstation
- Installation af nye kabler på land
- Tilslutning ved Energinets eksisterende 132 kV stationsanlæg.

Nedenfor er de forskellige processer beskrevet indeholdende materialeforbrug, maskiner og forventet tidshorisont.

4.7.1 Transformerstation samt udvidelse af eksisterende stationsanlæg

Selve anlægget af en ny transformerstation vil omfatte byggemodning, terrænregulering, etablering af tilkørselsveje og evt. afvanding af det udpegede område, og vil forventes gennemført over en periode på 8-10 uger.

Til anlæg af transformerstationen kræves omkring 100 tons cement og omkring 3 tons stål, samt anvendelsen af en række større maskiner (se Tabel 4.16). Opførelsen af transformerstationen forventes at vare 6-12 måneder afhængigt af tilstødende bebyggelse og placering.

Nettilslutningen ved Energinets eksisterende stationsanlæg udføres af Energinet, og der vil være behov for udvidelse af eksisterende GIS-anlæg for at gøre plads til tilkoblingen af Aflandshage Vindmøllepark til elnettet. Der vil ikke være behov for udvidelse af den eksisterende bygning.

Tabel 4.16: Overslag på antal og typer af anvendte maskiner samt forventet varighed til anlæg af ny transformerstation.

Station	Skønnet antal og type af maskiner	Forventet varighed
Ny transformerstation	1 gravemaskine, 7 til 32 tons 2 rendegravere/mini-graver 1 lastbil / dumper 1 gummiged 1 traktor med kran/ lastbil med kran 1-2 person lifte	6-12 måneder

4.7.2 Kabelanlæg

Den forventede varighed af anlægsarbejdet i forbindelse med kabellægning vurderes at vare maksimalt 5-6 måneder.

Nedenfor ses det skønnede omfang af antal og typer af maskiner, som forventes anvendt til installation af et nedgravet kabelanlæg, uafhængigt af spænding.

- 2-3 stk. gravemaskiner (14-32 tons)

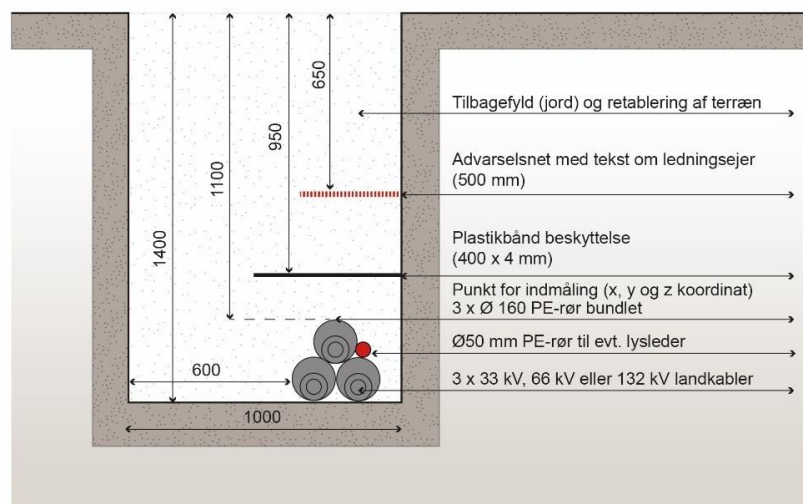
- 2 stk. dumpere
- 2 stk. traktorer
- 4 pladsbiler
- 1 lastbil
- 1 gummiged
- 2 underboringsmaskiner
- 1 slamsuger
- 3-5 lastbiler for udlægning af køreplader
- 1 trækspil
- 1 blokvogn til levering af kabeltromler på depoter langs tracéet
- 2-3 lastbiler til levering af sand på depoter langs tracéet

Afhængigt af den endelige effektstørrelse for Aflandshage Vindmøllepark, vil de nedgravede landkabler enten omfatte 33/132 kV eller 66/132 kV kabler.

Kabelgraven vil som udgangspunkt være omkring 1,4 m dyb og 1 m bred (Figur 4.9). Bunden i kabelgraven kan fores med 5-10 cm sand, og i øvrigt tilbagefyldes opgravet jord i rør-/kabelgraven, når kablerne er beskyttede af det for-installerede tomrør. Der anvendes op til ca. 10 m³ sand for hver 100 m kabelkorridor ved installation med den beskrevne metode. Der kan være behov for etablering af spuns i forbindelse med anlæg af den fælles kabelgrav for kabelsystemerne. Over de installerede rør lægges et kraftigt rødt plastikdækbånd til mekanisk beskyttelse af kabelsystemet. Omkring 65 cm under det færdige terræn udlægges et advarselsnet med tekst, som angiver ejerskab af kabler, kontaktoplysninger mv.

Den opgravede jord forventes genanvendt og fyldes tilbage og komprimeres for at undgå luftlommer omkring kabelsystemet, og til sidst lukkes kabelgraven med muldjord, eller eksisterende belægning retableres.

Figur 4.9: Rør-/kabelgrav som den typisk vil være udformet. Kabler i trekantsforlægning installeret i tomrør ses i bunden af rør-/kabelgraven¹⁰



¹⁰ Kabelhåndbogen. AC-kabelanlæg 132-400 kV. Energinet 2018

Med afsæt i den relativt begrænsede kabelkorridor forventes kabellægningen at kunne ske ud fra en sammenhængende kabellængde, dog foretaget i arbejdseta-per som tidligere nævnt. Antallet af nødvendige kabelmuffer/samlinger afhænger af udformningen af det endelige kabelkorridor og antallet af skarpe bøjninger og komplicerede krydsninger af eksisterende infrastruktur. Det er dog sikkert, at de ilandførte søkabler skal muffes med landkablerne tæt ved ilandføringen.

De steder, hvor det ikke er hensigtsmæssigt eller muligt at nedlægge landkabler ved hjælp af nedgravning, foretages styrede underboringer. Ved underboringer opnås blandt andet, at kritisk infrastruktur, sårbar natur, veje, beskyttede diger og læhegn ikke bliver påvirket af gravearbejdet. Ved Avedøre Holme er landarealet afgrænset ud mod kysten af et dige, og det forventes derfor, at krydsningen af dige og eventuel spuns (havneindfatning), og den bagved liggende grøft, vil ske ved styret underboring. Ved underboring til kystområdet uden for diget vil den del af anlægsarbejdet, der omfatter tilslutning af søkablet i det lavvandede kystområde, hvor underboringen slutter, ske fra specialfartøj. Søkablerne trækkes ind i underboringen og til landsiden af diget, hvor søkablet samles med overgangsmuffer med landkablet.

Underboringer på land kræver tilstedeværelsen af et arbejdsareal på ca. 25 m² i begge ender af underboringen.

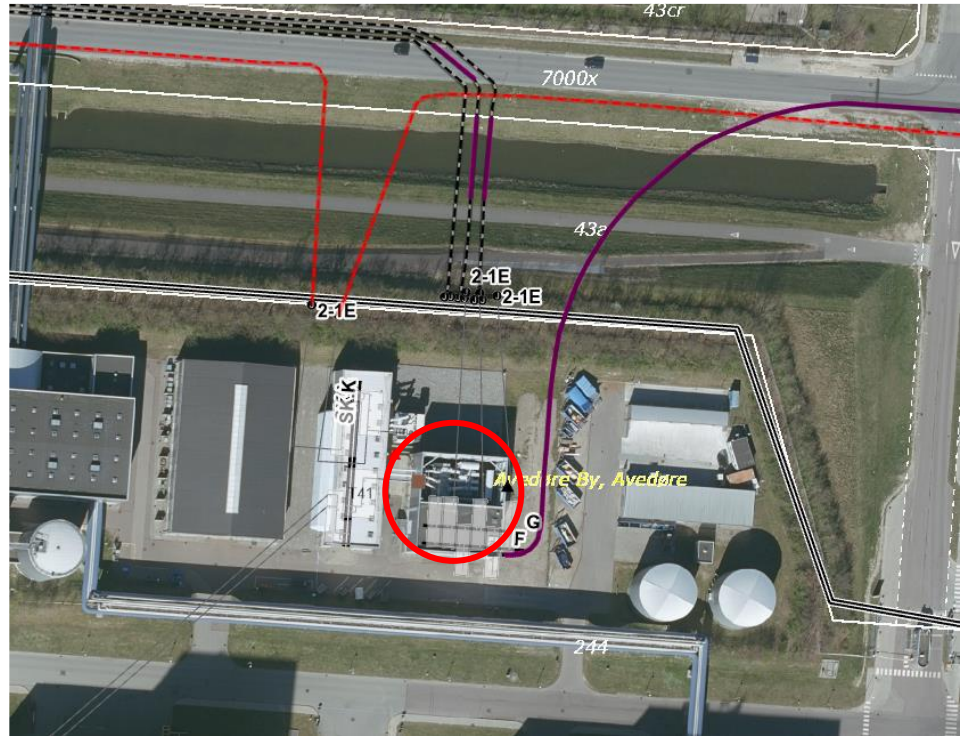
Ved styret underboring anvendes boremudder, der består af en opslæmning af bentonit, der under boringen pumpes ned og rundt i borehullet for at reducere friktion og transportere boremateriale til overfladen. Bentonit er en naturligt forekommende lerart, der består af ca. 50% siliciumdioxid (SiO₂), 20% aluminiumtrioxid (AlO₃), 3% jernoxid (Fe₂O₃) samt oxider af calcium, magnesium, natrium og kalium, plus krystalvand (ca. 5%). Herudover kan borevæsken være tilsat forskellige komponenter for at optimere egenskaberne, fx baryt, salt, organiske polymerer. I hvilket omfang og hvilken type tilsætningsstof, der kan blive behov for afhænger af jordens beskaffenhed. Nogle tilsætningsstoffer kan indeholde miljøfarlige komponenter, og anvendelse af sådanne kræver indhentning af tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens § 19 hos Københavns Kommune.

Bortskaffelse af boremudder bliver håndteret via HOFOR jordaftaler.

4.7.3 **Nettilslutning ved Avedøreværket**

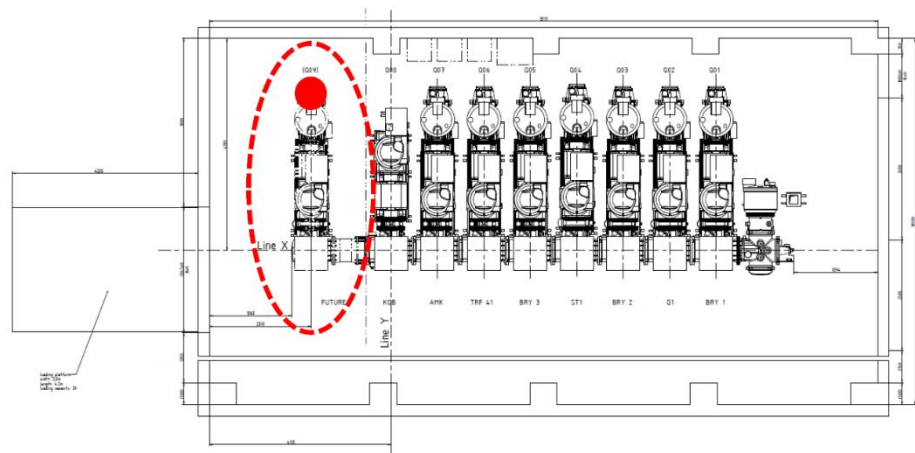
Udvidelserne af de eksisterende koblingsanlæg ved Avedøreværkets 132 kV anlæg vil kunne foretages inden for det eksisterende stationsområde, se Figur 4.10.

Figur 4.10: Markering af 132 kV stationsbygning på matrikel nr. 244, Avedøreværket (rød ring). Eksisterende kabler vist med lilla og røde linjer.



Det eksisterende gasisolerede højspændingsanlæg (GIS-anlæg) udvides med et ekstra GIS-felt, som installeres i direkte forlængelse af det eksisterende GIS-anlæg (Figur 4.11). Det eksisterende GIS-anlæg anvender gassen SF₆ (Svovlhexafluorid) som isoleringsmiddel, hvorfor feltet for tilslutning af Aflandshage Vindmøllepark også vil anvende SF₆ gas som isolationsgas.

Figur 4.11: Principskitse af tilslutningsfeltets placering i den eksisterende 132 kV stationsbygning. Det nye GIS-felt er markeret med stiplede rød markering, og selve tilslutningspunktet med en rød prik.



4.7.4 Midlertidig arbejds- og oplagsplads

I forbindelse med anlægsarbejderne vil der blive behov for en midlertidig arbejds- og oplagsplads til entreprenørmaskiner, oplag af kabeltromler mv. og skur til

personale. Arbejdspladsen placeres indenfor området som er afsat som placering for transformestationen på land. Indretning af midlertidige arbejds- og oplagspladser sker jf. de generelle regler på miljøområdet, herunder hensyntagen til forebyggelse af spild og miljøuheld samt retningslinjerne i HOFORs Kravspecifikation, ML 101, Generelle miljøkrav ved HOFORs Bygge- og anlægsprojekter (HOFOR, 2018).

Dimensionerne af den midlertidige arbejds- og oplagsplads er ca. 60 x 100 m.

4.8 Driftsfasen på land

Drift og vedligehold af anlæggene på land vil kunne foregå 24 timer i døgnet året rundt.

4.8.1 Kabelsystemet

Kabler vedligeholdes ikke. Der sker derfor ingen aktiviteter på kabelstrækninger i driftsfasen, med mindre kablet rammes af en fejl. Hvis et kabel går i stykker, så graves der ned til det fejlramte sted. Det fejlramte stykke af kablet fjernes og erstattes med et nyt kabelstykke. Kablet samles med muffe. Der anvendes samme procedure som ved installationen af kablet. Kabelfejl forekommer sjældent, og som hovedregel kun på grund af ydre påvirkninger som gravearbejder, der sker for tæt på kablet.

Kabelkorridorer vil inspiceres og træer med dybdegående rødder fældes og bortskaffes. Buske og anden vegetation tillades indenfor servitútbæltet.

4.8.2 Transformestationen

Transformestationen vil drives ubemandet og der vil derfor kun være personel til stede i forbindelse med periodisk vedligehold, inspektion og reparationer. Den forventede hyppighed er samlet 3-4 dage pr. år med et forventet antal på 1-3 personer pr. gang. Stationen vil som udgangspunkt være belyst med manuelt udendørs arbejdslys samt have et svagt orienteringslys indenfor.

Der vil som udgangspunkt ikke forekomme støjgener i forbindelse med driften af stationen. Transformestationen og koblingsanlægget vil være indendørs placeret i en lukket bygning. Det højeste akustiske lydniveau vil komme fra hovedtransformeren og have en forventet lydøj på 72-80 dB(A). Udendørs i tre meters afstand fra bygningen vil det forventede lydniveau ligge på 25-30 dB(A).

4.9 Afviklingsfasen på land

I nedenstående afsnit beskrives afviklingen af kabelsystemet samt transformestationen.

4.9.1 Kabelsystemet

Den forventede tekniske levetid for kabelsystemer er ca. 40 år, og kabelsystemer skrottes, når isoleringen er nedbrudt. I forbindelse med afvikling af kabler vil der foregå arbejder af samme karakter og omfang som i anlægsfasen.

Der vil være behov for et arbejdsareal på maksimalt 10 meter langs med kabelkorridoren. Der etableres kørevej langs kabelkorridoren, eventuelt ved hjælp køreplader, hvis det er nødvendigt.

Herefter opgraves kablet, og de afskæres i passende længder, således at de kan blive transporteret fra arbejdsområdet til en dertil egnet oparbejdningsanstalt. Kablet er opbygget af såkaldte faste materialer, såsom plast og metaller og

indeholder derfor ikke flydende materialer, som ved eksempelvis olie-isolerede kabler. Der er derfor ikke nogen forureningsmæssig risiko ved opgravning af kabelsystemet.

Kablerne kan genanvendes i miljøgodkendte anlæg. Metallet frigøres med henblik på genbrug, og plastisolationen fjernes fra metaller ved afskæring. Plastmaterialet kan findeles og genbruges ligesom metallerne.

De steder, hvor kabelsystemet er installeret ved en styret underboring, kan kablerne trækkes tilbage ud af underboringen, og rørene vil herefter blive fyldt med bentonit og forsejlet.

4.9.2 **Transformerstationen**

Højspændingssystemet indeholder store mængder olie og drivhusgasser som skal håndteres korrekt, når komponenterne skal bortskaffes.

Olien tappes ud, regenereres og kan genbruges. Drivhus gasserne fra koblingsanlægget opsamles ved hjælp af et specielt gas-håndteringsanlæg og kan herefter genanvendes eller bindes i fast form.

Der udarbejdes en "end of life" strategi for samtlige stationskomponenter. Strategien bliver en del af drifts- og vedligeholdelsesmanualen.

4.10 **Tidsplan**

I 2019-2020 er der gennemført en fase 1 risikovurderingen for Aflandshage Vindmølleparks mulige negative virkninger på flysikkerhed herunder navigationssystemer, regularitet og kapacitet for driften af Københavns Lufthavn Kastrup. Parallelt med denne er forberedelserne af miljøkonsekvensvurderingen og herunder afgrænsningen af miljøkonsekvensvurderingen igangsat og i oktober – december 2019 er 1. offentlighedsfase afviklet. Som en del af fase 1 er der også gennemført miljøundersøgelser af fugletræk og fuglekoncentrationer omkring Københavns Lufthavn Kastrup og i relation til den mulig placering af Aflandshage Vindmøllepark.

Miljøkonsekvensvurderingens hovedaktiviteter er gennemført i 2020. I det første halvår af 2021 er der gennemført en høring af berørte myndigheder og på denne baggrund er materialet tilpasset.

Forberedelserne til projekteringen af Aflandshage Vindmøllepark vil forløbe parallelt med miljøkonsekvensvurderingen (forundersøgelserapporteringen) og vil bidrage til fastlæggelse af det konkrete projekt som grundlag for udarbejdelse af miljøkonsekvensvurderingen. Arbejdet med indhentning af dispensationer og tilladelser til etablering af projektet efter anden særlovgivning igangsættes med forberedende aktiviteter parallelt med, at 2. offentlighedsfase færdiggøres, og efter der er udstedt en etableringstilladelse, kan arbejdet med dispensationer og tilladelser færdiggøres. Når de fornødne tilladelser er indhentet, igangsættes frigivelse af forundersøgellesområdet ved gennemførelse af arkæologiske forundersøgelser medio 2022 (i det omfang, dette ikke er sket i forbindelse med dokumentationen frembragt i forbindelse med miljøkonsekvensvurderingen), således at anlægsarbejdet kan igangsættes i 2024. Anlægsarbejdet forventes at strække sig over 2 år i 2024 – 2025, og Aflandshage Vindmøllepark forventes idriftsat ultimo 2025.

Driftsperioden for Aflandshage Vindmøllepark er reguleret af etablerings- og elproduktionstilladelsen og forventes at være op til 35 år.

Omfanget af afviklingen af Aflandshage Vindmøllepark er vanskelig at vurdere på nuværende tidspunkt, men forventes at have en varighed, der maksimalt har samme udstrækning som anlægsarbejdet.

5 Alternativer

I det følgende beskrives de væsentligste alternativer, som har været undersøgt i forbindelse med Aflandshage Vindmøllepark projektet. Der redegøres for hvilke alternativer, der indgår i projektet, og hvilke alternativer, der tidligere har været undersøgt, men som er blevet fravalgt.

Efterfølgende beskrives det såkaldte referencescenarie, som er den situation, hvor Aflandshage Vindmøllepark ikke anlægges.

5.1 Alternative løsninger

Der er i miljøkonsekvensrapporten vurderet på tre forskellige alternative løsninger vedrørende projektets udformning, som adskiller sig i valg af vindmøllestørrelse og tilhørende spændingsniveau for kabelforbindelser mellem vindmøllerne. For hver alternative udformning er der varianter i hvilken type fundamenter der vælges – monopæle eller gravitationsfundamenter – og hvilken løsning der vælges for transformation og overførsel (kabler) af spændingsniveauet fra vindmølleparken og til nettilslutningen ved Energinets anlæg på Avedøreværket. I kapitel 4 er de anlægsdele, der indgår i de tre for så vidt angår miljøvurderingerne ligeværdige alternative løsninger, nærmere beskrevet.

Fælles for de tre alternativer er, at vindmølleparken vil kunne opnå en installeret effekt på op til 300 MW. De tre alternative løsninger indgår, da vindmøllens størrelse ikke kan fastlægges endeligt, idet dette først fastlægges ved valg af leverandør i forbindelse med udbud af anlægsopgaven. Udbuddet forventes at ske parallelt med den offentlige høring af forundersøgelserne mv., men det endelige valg af vindmøllestørrelse vil først finde sted i forbindelse med den endelige ansøgning om etableringstilladelse efter VE-lovens § 25.

I Tabel 5.1 er der opstillet en samlet oversigt over de tre alternativer og de tilhørende varianter af disse.

Tabel 5.1: Oversigt over de tre ligeværdige alternative løsninger for anlæg af Aflandshage Vindmøllepark. For hver alternative løsning indgår der en række varianter for valg af type fundament og for valg af transformation og nettilslutning.

Alternativ	Varianter	
Vindmølle og kabler mellem vindmøllerne	Fundament	Transformation og kabler til nettilslutning
Lille vindmølle 5,5 – 6,5 MW 33/66 kV kabler 45 vindmøller i opstilling	Monopæle eller gravitationsfundamenter	Offshore transformere 1x 132 kV kabel
		Transformerstation på land 6 x 33/66 kV kabler og 1x 132 kV
Mellem vindmølle 7,5 – 8,5 MW 66 kV kabler 31 vindmøller i opstilling	Monopæle eller gravitationsfundamenter	Offshore transformere 1x 132 kV kabel
		Transformerstation på land 3 x 66 kV kabler og 1x 132 kV
Stor vindmølle 9,5 – 11,0 MW 66 kV kabler 26 vindmøller i opstilling	Monopæle eller gravitationsfundamenter	Offshore transformere 1x 132 kV kabel
		Transformerstation på land 4 x 66 kV kabler og 1x 132 kV

5.1.1 Vindmølle størrelse – alternativer

De tre alternative løsninger er først og fremmest defineret ved valg af vindmøllestørrelse, hvor der indgår mulighed for valg af en lille vindmølle på 5,5 – 6,5 MW installeret effekt pr. vindmølle som en løsning. Andet alternativ er defineret ved valg af en mellem vindmølle på 7,5 – 8,5 MW og endelig et alternativ, hvor der vælges en stor vindmølle på 9,5 – 11,0 MW installeret effekt. Ved valg af alternativ med lille vindmølle installeres denne med inter array kabler med et spændingsniveau på 33 eller 66 kV. De to øvrige alternative installeres med kabler på 66 kV.

Ved vurdering af alternativernes virkning på miljøet tages der udgangspunkt i den største dimension af vindmøllen i hvert alternativ – altså 6,5 MW for lille vindmølle, 8,5 MW for mellem vindmølle og 11 MW for stor vindmølle.

5.1.2 Fundament typer – varianter

Ved hvert alternativ for størrelse vindmølle indgår muligheden for at vælge enten monopæle som fundament eller gravitationsfundament. Forskellen på disse typer af fundament fremgår af projektbeskrivelsen i kapitel 4.

Valget af fundament vil have forskellige virkninger på miljøet og som eksempel sker den største virkning i udbredelsen af undervandsstøj ved valg af monopæle som fundament i forbindelse med at disse nedrammes i havbunden. Virkninger som følge af spredningen af sediment til de omgivende vandmasser og havbund er største i forbindelse med valg af gravitationsfundamenter, da disse kræver de største arealer af afgravninger

5.1.3 Transformations løsninger – varianter

For hvert alternativ indgår der også to varianter i løsningen for transformation og nettilslutning af vindmølleparken til Energinets 132 kV anlæg ved Avedøreværket.

For hvert alternativ er det er mulighed at anlægge en transformering af spændingsniveauet til spændingsniveau for nettilslutningen (132 kV) allerede ude i vindmølleparken på en offshore transformerstation. I denne variant at løsning skal der efterfølgende kun installeres et højspændingskabel på 132 kV fra vindmølleparkens transformerstation og ind til land ved Avedøre Holme og videre på land til nettilslutningspunktet på Energinets anlæg. Dette er dog en løsning der er forbundet med store omkostninger i anlæg.

Det er også en mulighed at transformeringen af spændingen foregår på land ved Avedøre Holme. Det betyder, at der skal føres et større antal parallelle kabler i land fra Vindmølleparken, da det vil kræve 6 parallelle 33 eller 66 kV kabler at overføre 300 MW fra alternativet med lille vindmølle og op til 4 parallelle 66 kV kabler at overføre samme effekt fra alternativet for hhv. mellem vindmølle og stor vindmølle. Transformerstationen placeret på land transformerer her spændingen fra enten 33 kV eller 66 kV til de 132 kV der kræves ved nettilslutningen på Energinets anlæg. Nærmere beskrivelser af løsningerne for transformering og nettilslutning fremgår af kapitel 4.

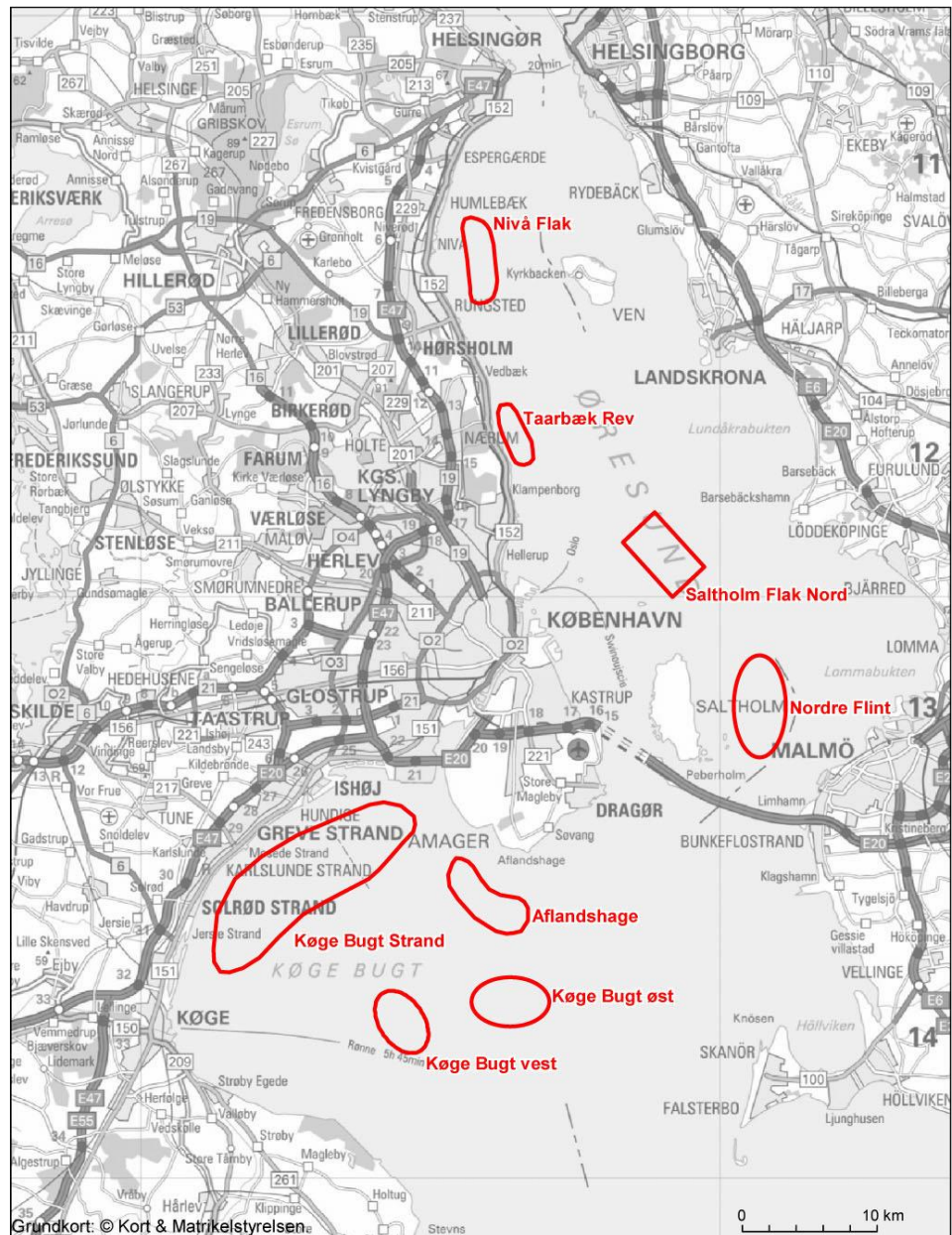
5.2 Fravalgte alternativer

I august 2009 vedtog en samlet borgerrepræsentation Københavns Kommunes Klimaplan. Planen indeholder 50 konkrete initiativer, som skal opfylde Københavns målsætning om 20 % CO₂-reduktion i perioden 2005-2015. Planen indeholder desuden en ambition om, at København skal være CO₂-neutral i 2025. Københavns Kommune har i 2012 vedtaget KBH 2025 Klimaplanen hvor relevante initiativer fra Klimaplan 2009 blev videreført (Københavns Kommune, 2012).

5.2.1 Projektet på havet

For at nå målsætningerne i Klimaplan 2009 gennemførte Københavns Kommune i 2010 en indledende screening af mulige vindmølleplaceringer i Øresund nær København. Placering af en vindmøllepark er blandt andet fastlagt af en række tekniske- og økonomiske rammebetingelser. Screeningen skulle afdække mulige placeringer af vindmølleparker i Øresund nær København baseret på en række kriterier. Screeningen resulterede i en brutto liste på otte mulige lokaliseringer, der fremgår af Figur 5.1.

Figur 5.1: Områder i Øresund, der indgik i bruttolisten for mulige placeringer af en vindmøllepark (Københavns Kommune/COWI, 2010).



Efter en nærmere undersøgelse og prioritering efter samfundsmæssige interesser blev fire områder udvalgt til nærmere analyser, hvor især områdernes størrelse, adgang til nettilslutning, visuel virkning, vanddybder, omkostninger til fundering

og kystmorfologiske virkninger spillede ind. De fire områder fremgår af Figur 5.2. På baggrund af yderligere vurderinger af disse fire områder, blev to områder i 2010 identificeret som potentielle områder for vindmølleplaceringer i Øresund; Af-landshage og Nordre Flint.

Figur 5.2: De fire mulige områder til placering af vindmøllepark, og som indgik i en nærmere analyse (Københavns Kommune/COWI, 2010)

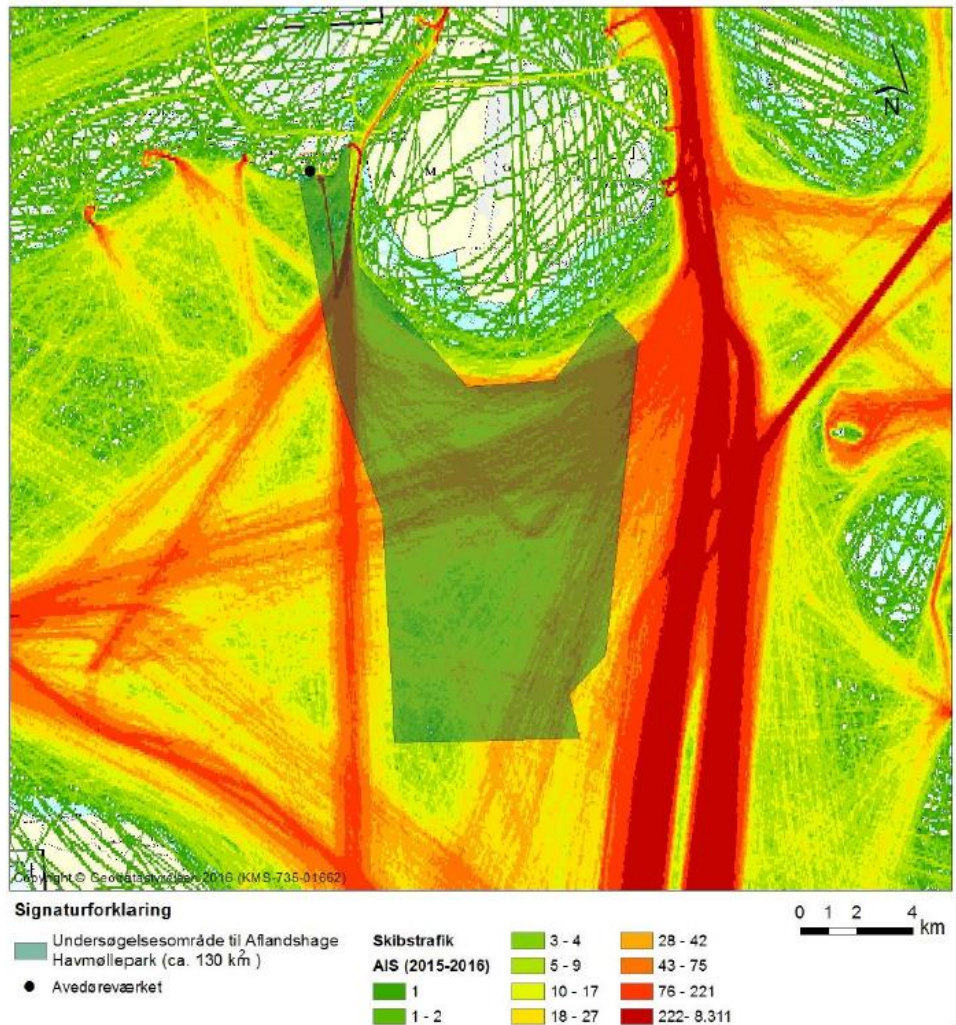


Efter afklaringen af de to potentielle områder for vindmølleplaceringer udnævnte Københavns Kommune HOFOR Vind A/S (tidligere Københavns Energi) til at sikre opførelse af ny vedvarende energikapacitet, og HOFOR Vind A/S indsendte en ansøgning om forundersøgelsestilladelser til Energistyrelsen i september 2011.

I perioden 2011 til 2016 har HOFOR Vind A/S gennemført feasibility-analyser af Aflandshage med indledende tekniske, økonomiske og organisatoriske undersøgelser af mulighederne for at anlægge vindmølleparken. I takt med den tekniske udvikling af vindmøller og fundamenter er de nye muligheder blevet indarbejdet i HOFOR Vind A/S's studier og har resulteret i justeringer af området afgrænsning.

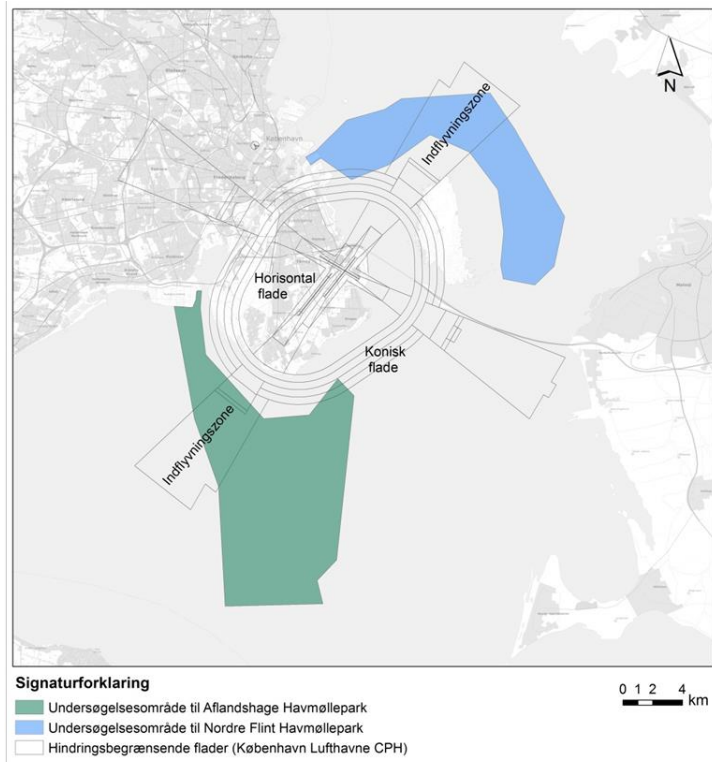
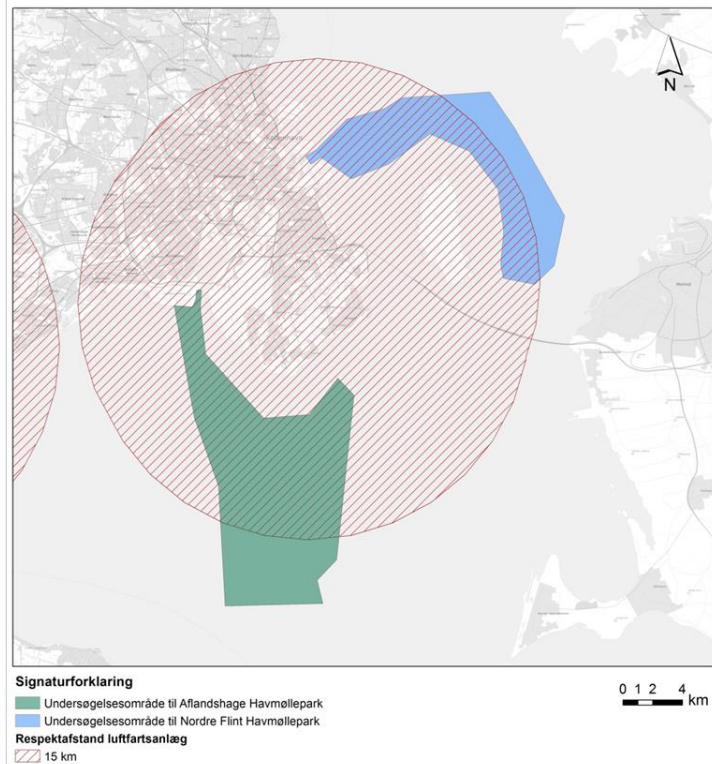
Således blev området udvidet, så det i 2016 var afgrænset mod nord af Natura 2000-område nr. 143 (Vestamager og havet syd for) og mod øst og vest af eksisterende sejladskorridorer. På møde med Søfartsstyrelsen den 27. september 2016 præsenterede HOFOR Vind A/S et forslag til placering af forundersøgellesområdet til Aflandshage Vindmøllepark. På baggrund af vurderingerne fra Søfartsstyrelsen er området efterfølgende tilpasset, således at det i videst mulige omfang ligger udenfor områder med høj sejladsintensitet og således, at der som aftalt med Søfartsstyrelsen er indlagt en bufferzone på 600 meter til Falsterbo trafiksepareringssystemet i den sydlige del af Øresund, svarende til to gange den største almindelige skibslængde på 300 meter. Forundersøgellesområdet i 2016 vist i forhold til skibstrafik fremgår af Figur 5.3.

Figur 5.3: Forundersøgellesområdet i 2016 vist i forhold til skibstrafik. Kort fra ansøgning om forundersøgellesstilladelse (HOFOR Vind A/S, 2016).



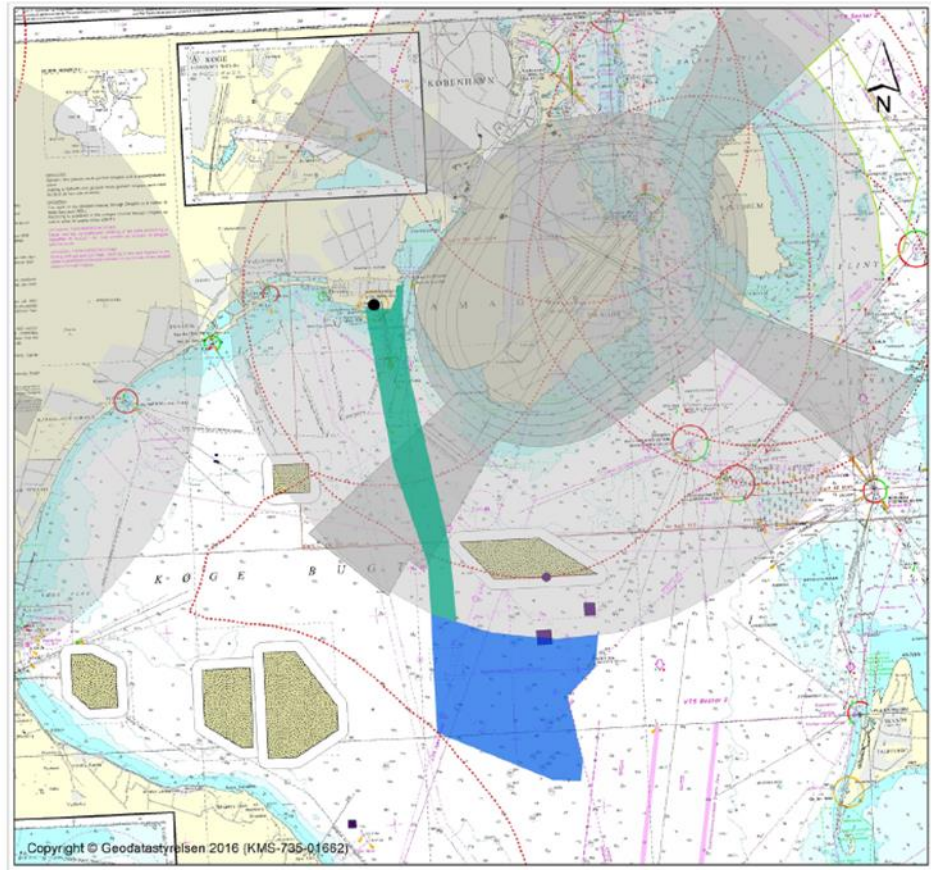
Det tidligere forundersøgsområde er vist i forhold til respektafstanden fra luftfartsanlæg samt indflyvningszonerne rundt om Københavns Lufthavn Kastrup på Figur 5.4.

Figur 5.4: Det tidligere forundersøgsområde er vist i forhold til respektafstanden fra luftfartsanlæg hentet fra Plan-data.dk (øverst) samt indflyvningszonerne rundt om Københavns Lufthavn Kastrup (nederst) (NIRAS, 2016). ©SDFE



I oktober 2016 fremsendte HOFOR Vind A/S en supplerende ansøgning til Energistyrelsen for Aflandshage Vindmøllepark (HOFOR Vind A/S, 2016).

Figur 5.5: Afgrænsning af forundersøgellesområdet, som Energistyrelsen gav forundersøgellesestilladelse til d. 6. marts 2019. Kort fra forundersøgellesestilladelsen (Energistyrelsen, 2019).



I januar 2017 indledte HOFOR Vind A/S en møderække med Københavns Lufthavn Kastrup og Naviair og har herefter under hensyn til Københavns Lufthavn Kastrup bortskåret områder indenfor 15 km til lufthavnens tekniske installationer, områder under indflyvningszoner samt indlagt en yderligere bufferzone på 500 meter til indflyvningszonerne.

HOFOR Vind A/S opdaterede efterfølgende (i november 2017) ansøgningen til Energistyrelsen, hvor der i højere grad tages hensyn til flytrafikken omkring Københavns Lufthavn Kastrup som tidligere beskrevet. Forundersøgellesområdet er samtidig udvidet i sydlig retning, men fortsat under hensyn til Søfartsstyrelsens ønske om en bufferzone på 600 meter til Falsterbo trafiksepareringssystemet. Hermed fremkom det forundersøgellesområde, som HOFOR Vind A/S har fået

forundersøgelsestilladelse til af Energistyrelsen 6. marts 2019. Området indgik dermed i 1. offentlighedsfase, og indgår ligeledes i nærværende miljøkonsekvensrapport. Området fremgår af Figur 5.5.

I 2019 har HOFOR Vind A/S indledt koordinering med Hvidovre Kommune i forhold til kommunens udvikling af fremtidige nye holme syd for Avedøre Holme samt ny stormflodssikring af Københavns Havn. De nye holme betyder, at det reelt ikke er muligt at lade eksportkabler fra Aflandshage Vindmøllepark komme i land vest for Avedøreværket, hvilket tidligere var en planlagt mulighed. Forundersøgelsesområdet for eksportkabelkorridoren er derfor reduceret i forhold til de fremtidige nye holme, så undersøgelserne kun dækker mulighed for ilandføring af eksportkabler øst for Avedøreværket. Forundersøgelsesområdet og de nye holme er vist på Figur 5.6, og visionsprojektet Holmene er desuden beskrevet i kapitel 9 om jordarealer.

Figur 5.6: Forundersøgelsesområdet og de planlagte ni nye Holme. ©SDFE



Stormflodssikringen af Københavns Havn udføres med diger og porte mellem Avedøre Holme og Amager hen over Sorte Rende Kalvebodløbet. Den endelige placering er endnu ikke fastlagt, men HOFOR Vind A/S er i dialog med Hvidovre Kommune i tilfælde af behov for koordinering.

Søfartsstyrelsen har i foråret 2021 afgivet hørings svar som berørt myndighed i relation til projektet for Aflandshage Vindmøllepark. I forlængelse af dokumentationen for det konkrete projekt og særligt sejladsrisikorapporteringen, som indgår som baggrundsrapport for miljøkonsekvensrapporten, har Søfartsstyrelsen vurderet, at der skal holdes en afstand på minimum 1200 meter til sejladskorridoren i Øresund (TSS Øresund). På den baggrund er projektet for Aflandshage vindmøllepark blevet tilpasset således en mindre del af forundersøgelsesområdet på havet, som svarer til den i havplanen udlagte udviklingszone til vedvarende energi, friholdes for opstilling af vindmøller. På den måde opnås der en minimumsafstand mellem vindmøllerne og sejladskorridoren på 1200 m. Det er med denne projektilpasning taget højde for sejladsforholdene i korridoren.

Projektilpasningen har medført en række projektilpasninger, herunder en opdatering af opstillingsmønstrene for vindmøllerne inden for det beskårne område.

Endelig har HOFOR Vind A/S i september 2021 aftalt med Energistyrelsen, at der vil kunne indplaceres 11 MW vindmøller frem for maksimalt 10 MW vindmøller i Af-landshage vindmøllepark, og at den samlede energiproduktion fra området kan øges fra 250 MW til maks. 300 MW.

5.2.2 Projektet på land

Da forundersøgelserne blev afsluttet i december 2020 var der identificeret syv muligheder for placering af en ny transformerstation på land (Figur 5.7). Af forskellige tekniske årsager er seks af disse fravalgt, så der nu kun er én placering på Avedøreværkets arealer tilbage (se Figur 4.7).

Figur 5.7: Oversigtskort over de oprindelige potentielle placeringer af transformerstation på Avedøre Holme (blå områder), samt mulige arealer til ilandføringskablerne. ©SDFE, WMS-tjeneste, Ortofoto 2020.



5.3 Referencescenariet

Miljøkonsekvensrapporten skal ifølge miljøvurderingsloven (LBK nr 973 af 25/06/2020) indeholde en beskrivelse af de relevante aspekter af den aktuelle miljøstatus (referencescenarie) og en kort beskrivelse af dens sandsynlige udvikling, hvis projektet ikke gennemføres, for så vidt naturlige ændringer i forhold til referencescenariet kan vurderes ved hjælp af en rimelig indsats på grundlag af tilgængeligheden af miljøoplysninger og videnskabelig viden.

Som en del af beskrivelsen af de enkelte miljøforhold i miljøkonsekvensrapporten er der referencescenariet derfor beskrevet for hvert af de aktuelle miljøemner, som en beskrivelse af status eller den basistilstand, der gælder for det pågældende miljøemne i dag. Beskrivelsen fremgår af de afsnit, der betegnes "Eksisterende forhold" i kapitel 8 til 18. I det følgende indgår en kortfattet beskrivelse af den sandsynlige udvikling i området, hvis projektet ikke gennemføres. Beskrivelsen omfatter en situation i ultimo 2025 / primo 2026, hvis projektet ikke

realiseres. Dette tidspunkt er valgt, da Aflandshage Vindmøllepark med den nuværende tidsplan forventes at være anlagt og i fuld drift på dette tidspunkt.

Hvis projektet ikke gennemføres, vil der ikke påføres havmiljøet eller miljøet på land miljøpåvirkninger som følge af vindmølleparken, de tilknyttede søkabler samt anlæg på land. Områderne vil primært fremstå som i de forskellige beskrivelser af de eksisterende forhold, og de beskrevne påvirkninger fra projektet, der indgår i kapitel 6, vil derfor ikke være relevante.

Ved referencescenariet vil anvendelsen af forundersøgelingsområdet på havet forblive som i dag, og derfor vil påvirkningen af havmiljøet generelt set forblive uændret i forhold til i dag. Påvirkninger af marine naturtyper vil ikke forekomme, og det vil påvirkningerne på marint dyreliv heller ikke. Eventuelt anvendelse af råstoffer i området vil være mulig, og landskabet vil ikke blive ændret ud over, hvad der eventuelt vil være sket i forbindelse med andre projekter (herunder Nordre Flint Vindmøllepark).

Referencescenariet vil medføre et fortsat behov for en delvis udnyttelse af fossile brændstoffer med en deraf følgende mindre reduktion i forhold til det nuværende niveau af drivhusgasser. Det vil medføre, at Københavns Kommune skal fortsætte med den nuværende energiproduktion, hvilket betyder, at København ikke kan nå målet om at være CO₂-neutral i 2025. Dette vil dog kunne blive påvirket af, om der i de kommende år gives tilladelse til etablering af andre projekter, der kan nedbringe CO₂-udledningen.

6 Projektets påvirkninger

I dette kapitel redegøres for de karakteristika ved anlægget der gør sig gældende i forhold til det miljø som kan blive berørt af projektet. Denne redegørelse afspejler miljøvurderingslovens § 20 og bilag 7 (LBK nr 973 af 25/06/2020).

Kapitlet er opdelt i anlæg på havet og anlæg på land, da der er en naturlig fysisk opdeling, der også er gældende i forhold til det omgivende miljø anlægget berører.

Der redegøres for anlæggets virkninger ved etablering, drift og afvikling – anlæggets inddragelse af arealer, fysiske karakteristika, emissioner af luftbåren støj og undervandsstøj, anlæggets ændringer af bølge- og strømforhold, spredningen af sediment og stof, luftemissioner og anlæggets forbrug af ressourcer og anledning til affald og miljøfarlige stoffer.

Vindmølleparkens fysiske tilstedeværelse og aktiviteter forbundet med anlæg, drift og afvikling af Aflandshage Vindmøllepark vil være kilder til påvirkning af det omkringliggende miljø. For eksempel inddrager projektet et fysisk areal. Arealinddragelsen kan være en kilde til påvirkning af miljømæssige faktorer såsom havbunden og de dyr og planter, der lever på bunden, eller havbundens arkæologiske fund og fortidsminder. En anden kilde til påvirkning er det sediment, der bliver spildt i vandet. Højere sedimentkoncentrationer i sig selv er ikke nødvendigvis negative, men hvis de har en indvirkning på vandkvaliteten eller skygger for havbundens dyr og planter, bliver de en kilde til påvirkning af det omkringliggende miljø. På samme måde er støj fra projektet ikke nødvendigvis negativ, men hvis støjen påvirker befolkningen langs den nærmeste kyst eller fører til høreskader hos marine pattedyr, så bliver den til en kilde til påvirkning af forskellige miljøforhold.

Kapitlet indeholder grundlaget for en række af de miljøvurderinger, der er gennemført i kapitel 8 – 18.

6.1 Anlæg på havet

6.1.1 Arealinddragelse

I forbindelse med anlæg, drift og afvikling af anlægget på havet bestående af vindmøller og fundamenter, mulig transformerstation på havet og kabler mellem vindmøllerne og kabler til at føre strømmen i land, vil der ske en inddragelse af areal i længere eller kortere tid.

De største inddragelser af areal vil ske i forbindelse med anlæg og afvikling af anlægget på havet, da aktiviteterne her det kræver plads ud over selve anlægget. Dog vil disse arealinddragelser udover selve anlægget udstrækning være af kortere varighed indenfor anlægsperioden på omkring 1½ år. Afviklingen af anlægget forventes at være af omtrent samme varighed som anlægsfasen

I anlæggets drift, der kan være i op til 35 år, vil arealinddragelsen være af mindre udstrækning.

6.1.1.1 Anlægsfasen

I anlægsfasen for vindmølleparken må det forventes, at hele forundersøgelser området for opstilling af vindmøller vil være afspærret for adgang for andre skibe end anlægsfartøjerne i hele anlægsperiodens varighed på omkring 1½ år. Dette vil dog først blive endelig fastlagt i forbindelse med reguleringen af anlægsarbejdet med Søfartsstyrelsen som myndighed (se afsnit 3.4.16).

I forbindelse med selve anlægget af fundamenter for vindmøllerne vil der gradvist blive inddraget mere og mere areal til fundamenter og tilhørende erosionsbeskyttelse. Det samlede areal, der inddrages, vil ved afsluttet anlægsarbejde svare til det samlede inddragne areal i driftsfasen (se 6.1.1.2).

I forbindelse med anlæg af kabler mellem vindmøllerne vil der blive midlertidigt inddraget arealer, når kablerne anlægges i havbunden. Det samlede anlægsarbejde med installation af kabler både mellem vindmøllerne og til ilandføring af strømmen fra vindmølleparken vil have en varighed på op til 150 dage for nedspuling og 70 dage for de strækninger, hvor der graves en kabelrende og en efterfølgende opfyldning over 55 dage. Bredden af en kabelrende vil være mellem 0,7 – 1,2 meter. Afhængigt af længden af de kabelstrækninger, der skal anlægges vil der i anlægsperioden være en midlertidig inddragelse af arealer for alternativene som oplyst i Tabel 6.1.

Tabel 6.1: Det samlede areal inddraget midlertidigt i forbindelse med anlæg af kabler mellem vindmøllerne og for nettilslutning af vindmølleparken til land.

Alternativ	Kabel-længde	Kabelrende	Inddraget areal
Lille vindmølle Transformer på land	163 km	0,7 - 1,2 m	114.100 – 195.600 m ²
Lille vindmølle Transformer på havet	76 km		53.200 – 91.200 m ²
Mellem vindmølle Transformer på land	103 km		72.100 – 123.600 m ²
Mellem vindmølle Transformer på havet	67 km		46.900 – 80.400 m ²
Stor vindmølle Transformer på land	90 km		63.000 – 108.000 m ²
Stor vindmølle Transformer på havet	63 km		44.100 – 75.600 m ²

Når kablerne er installeret og dækket til vil havbunden være retableret og arealet vil gradvist vende tilbage til den tilstand, der var før kabelinstallationen.

6.1.1.2 Driftsfasen

Driftsfasen vil have en varighed på op til 35 år og vil have karakter af en permanent arealinddragelse i denne periode.

De permanente arealinddragelser vil knytte sig til de anlagte fundamenter på havbunden som skal bære vindmøller og den eventuelle offshore transformerstation i vindmølleparken. Arealer af vindmølleparkens fundamenter fremgår af kapitel 4 og er opsummeret i Tabel 6.2 herunder. Kablerne mellem vindmøllerne forventes at være anlagt i havbunden i en dybde på ca. 1 – 1,5 meter og vil dermed ikke optage areal permanent.

De kabler, der fører strømmen til land vil også være anlagt i havbunden i en dybde på 1 – 1,5 meter og vil ikke optage arealer på havbunden permanent.

Kabelfeltet i vindmølleparken og kabellinjen, der fører strømmen til land vil jf. Kabelbekendtgørelsen (BEK nr 939 af 27/11/1992) være beskyttet mod trawling og opankring mv. i en restriktionszone på 200 m på hver sin side af kablerne. Kabelbekendtgørelsen gælder for alle vindmølleparkens inter array-kabler, som vil udgøre et kabelfelt. Restriktionszonen vil her typisk være udlagt som en afgrænsning omkring vindmølleområdet med en afstand på 200 m til vindmøller i vindmølleområdet periferi. For kabellinjen til land vil restriktionszonen udgøre en ca. 400 m bred korridor svarende til 200 m på hver side af kabellinjen (se 3.4.15).

Tabel 6.2: Samlede permanente inddragelser af areal på havbunden i Øresund i vindmølleparkens levetid og for hvert alternativ for valg af vindmøllestørrelse og valg af fundament for vindmøllerne.

Inddragelser af areal i vindmølleparkens levetid			
Fundament/ Alternativ	Lille vindmølle (m ²)	Mellem vindmølle (m ²)	Stor vindmølle (m ²)
Monopæle	25.800-45.200	20.800-36.100	20.300-34.700
Gravitation	38.500-88.350	29.850-73.650	26.450-73.500

6.1.1.3 Afviklingsfasen

Afviklingsfasens midlertidige inddragelse af arealer vurderes at have et omfang som svarer til anlægsfasen og en varighed af samme udstrækning i tid.

6.1.2 Projektets fysiske karakteristika

Aflandshage Vindmøllepark med tilhørende landanlæg vil i anlægs-, drifts- og afviklingsfasen have nogle fysiske karakteristika som vil kunne medføre virkninger på det omgivende miljø. Virkningerne på de landskab og kulturarvsarealer er behandlet i kapitel 13 og i bilag 1 er anlægget visualiseret.

6.1.2.1 Anlægsfasen

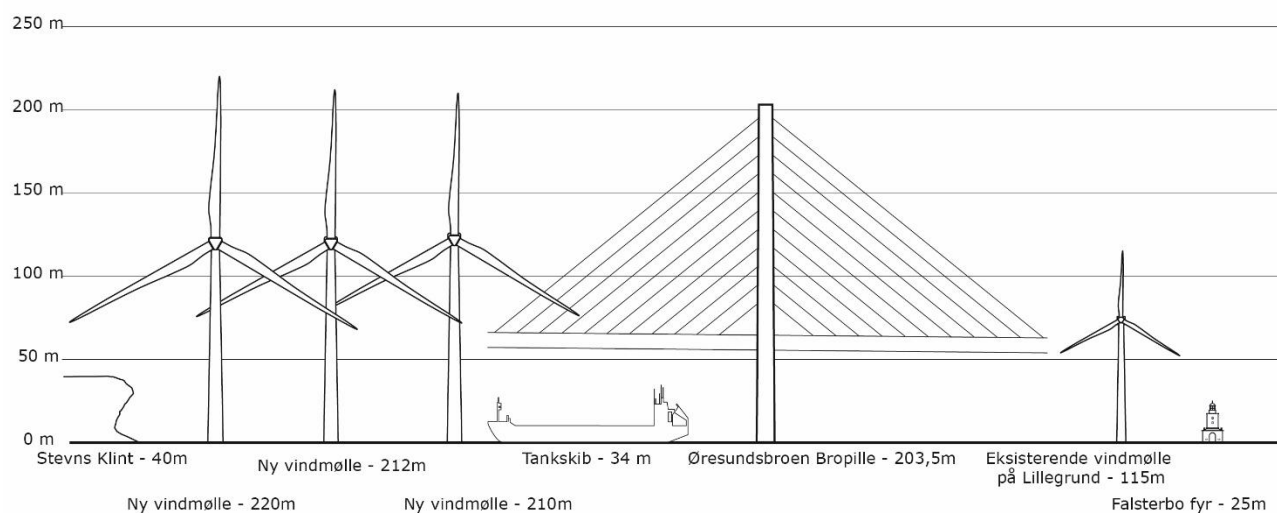
I anlægsfasen, der forventes at have en varighed på 1½ år, vil de fysiske karakteristika i høj grad være præget af anlægsarbejdet i området for opstilling af vindmøller. Anlægsarbejdet vil i perioder involvere jack-up fartøjer, kabelskibe og høje kraner, der vil være synlige i stor afstand fra anlægsområdet. Anlægsarbejderne og de involverede fartøjer er nærmere beskrevet i kapitel 4. I takt med at vindmøllerne anlægges vil anlægsfasens fysiske karakteristika ligne driftsfasen mere og mere.

6.1.2.2 Driftsfasen

I anlæggets levetid vil anlæggets fysiske karakteristika være vindmøllerne i det valgte opstillingsmønster. Vindmøllernes roterende vinger vil udgøre et væsentligt element i den fysiske fremtoning og ligeledes vil lyssætninger på vindmøllerne og den mulige transformerstation i vindmølleparken udgøre det helt dominerende karakteristika når anlægget henligger i mørke og skumring.

For alle tre vindmøllestørrelser gælder, at de vil udgøre høje elementer i kystlandskabet, der overstiger de betydelige landskabselementer, der ses i området i dag (Figur 6.1) som f.eks. Stevns Klint, Øresundsbroen, Falsterbo Fyr, store skibe på Øresund og vindmøllerne i den svenske vindmøllepark Lillegrund.

Figur 6.1: Figuren viser en skalamæssigt målefast sammenstilling af de tre vurderede vindmøllestørrelser i forhold til Stevns Klint, Øresundsbroen, Falsterbo Fyr, et tankskib og vindmøllerne i Lillegrund Vindmøllepark



6.1.2.3 Afviklingsfasen

I afviklingsfasen vil projektets fysiske karakteristisk i høj grad minde om anlægsfasen da fartøjer der involveres i afviklingen vil være af samme type som anvendte fartøjer i anlægsfasen.

6.1.3 Luftbåren støj

6.1.3.1 Anlægsfasen

I anlægsfasen vil der være støj fra anlæg af vindmøllerne. Dette gælder specielt anlæg af fundamenter, hvor der ofte anvendes pælenedramning. Det vil tage cirka 1 døgn at foretage nedramning af et fundament. Dette er inklusiv forberedelse. Selve nedramningen vil typisk tage cirka 6 timer per vindmølle under forudsætning af gunstige vejrforhold.

Miljøstyrelsens vejledende støjgrænser gælder ikke for anlægsarbejder. I mange tilfælde meddeler myndighederne et tillæg til grænseværdierne for virksomhedsstøj i dagperioden ved boliger, mens man i aften- og natperioden fastholder de vejledende grænseværdier.

Med undtagelse af Vallensbæk Kommune, har de kommuner, der kan blive påvirket af anlægsstøj, har udarbejdet kommunale forskrifter for støj fra anlægsarbejder.

Hvidovre, (Hvidovre Kommune, 2018) Ishøj (Ishøj Kommune, 2010), Brøndby (Brøndby Kommune, 2012), Greve (Greve Kommune, 2018), Solrød (Solrød Kommune, 2016), Køge (Køge Kommune, 2020) og Stevns Kommune (Stevns Kommune, 2018), lægger sig alle op af de mest anvendte retningslinjer med en grænseværdi på $L_{Aeq} \leq 70$ dB(A) for anlægsarbejde i dagsperioden (kl. 07-18), mens der gælder en grænseværdi på $L_{Aeq} \leq 40$ dB(A) i øvrige tidsrum, ved beboelse.

For anlægsarbejder på havet vil der typisk i forbindelse med § 25 tilladelsen (VVM-tilladelsen) blive stillet vilkår til støjende aktiviteter og forventeligt med skelen til de forskrifter, der gælder på land. Der er ved vurderingerne taget afsæt i, at grænseværdierne for støj på land også er gældende for aktiviteter på havet.

Beregningerne er udført iht. Miljøstyrelsens vejledning 5/93 (Miljøstyrelsen, 1993).

Der er regnet på støj fra nedramning af pæle samt støj fra et anlægsfartøj, der befinder sig i området. Støj fra andre anlægsmetoder og andre anlægsarbejder som fx kabellægning vil støje betydeligt mindre.

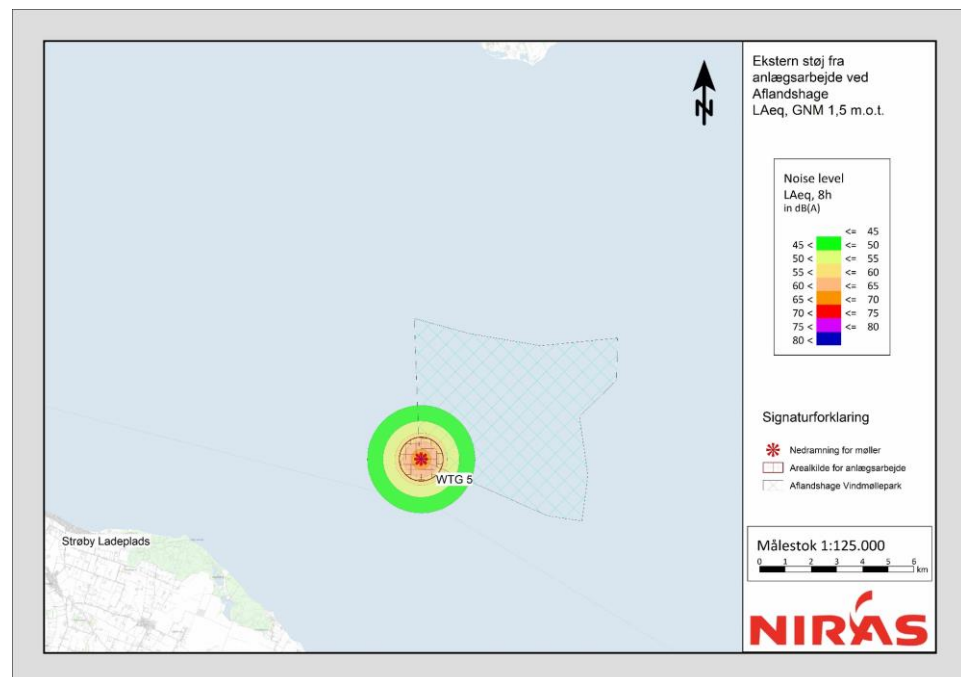
Der er beregnet et støjbidrag fra anlægsarbejderne på $Leq < 15$ dB(A) ved de nærmeste boliger langs den danske kyst. Dette vil næppe være hørbart, da det ligger langt under baggrundsstøjen.

I forhold til Sverige har de svenske myndigheder principielt ingen beføjelser i forhold til regulering af anlægsarbejder på dansk territorium. Da der er tale om en mulig grænseoverskridende påvirkning, er der dog i henhold til ESPOO høringen pligt til at redegøre for miljøpåvirkningen herfra.

Ved den svenske kyst ved Falsterbo er der beregnet et støjbidrag på $Leq < 11$ dB(A). Dette er næppe hørbart. I Sverige gælder der en grænseværdi for støj fra anlægsarbejder på 45 dB(A) i natperioden og i weekender (Naturvardsverket.se, 2020a). De svenske grænseværdier overholdes således med meget stor margin.

Det beregnede støjbidrag er så lavt, at det ikke vil være hørbart og det vil ligge betydeligt under baggrundsstøjen. Figur 6.2 viser støjbidraget fra anlægsarbejderne ved den af vindmøllepositionerne, der ligger tættest på kysten. Ved andre vindmøller vil støjdbredelsen være tilsvarende, men med et andet centrum.

Figur 6.2: Støj fra anlægsarbejder ved den af vindmøllerne, der ligger tættest på kysten.



Impulser vil kunne forekomme ved nedramning, men hvorvidt dette skal udløse et +5 dB genetillæg kan først afgøres, når anlægsarbejdet er igangsat. Når støjen ligger under eller tæt på baggrundsstøjen, er der typisk ikke grundlag for at meddele genetillæg. Det vurderes derfor, at risikoen for toneindhold (der udløser genetillæg) ikke at være signifikant på grund af det meget lave støjbidrag.

I forbindelse med anlæg af vindmølleparken og de tilhørende anlæg på land vil der ske transport af materialer og udstyr på vejnettet.

Ved anlæg af vindmølleparken skal vindmøllekomponenter transporteres fra produktionssted til udskibningshavn. Der vil være flere daglige transporter i anlægsperioden. Produktionsstedet er ikke kendt, og transportvejen kendes ikke. Da der er tale om sværgodstransporter, er disse underlagt specielle ruter, der går via det overordnede vejnet, hvor der i forvejen er en del trafik. Der forventes således ikke støj af betydning fra disse transporter.

Samlet set vurderes der at være tale om en lille påvirkning fra anlægsarbejderne.

6.1.3.2 Driftsfasen

Støj fra vindmøller i drift reguleres jf. vindmøllebekendtgørelsen (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019).

Støjkravene for vindmøller er inddelt i flere klasser afhængigt af frekvensområde, vindhastighed og arealanvendelse.

I Tabel 6.3 herunder opsummeres støjkravene, som opgjort i vindmøllebekendtgørelsen. Støjgrænserne gælder for det akkumulerede støjbidrag fra alle vindmøller i et givet område, og altså ikke for den enkelte vindmølle eller det enkelte projekt.

Ved vurderingen af hvilke vindmøller, der skal inddrages, er det normal praksis at inddrage vindmøller/vindmølleparker, som hver især giver et bidrag på ca. 15 dB under støjgrænsen (Miljøstyrelsen, 2012). Vindmøller, der giver et bidrag, der er mindre kan udelades, da de ikke vil give et betydende bidrag til det samlede støjbidrag i et givet punkt.

Tabel 6.3 Støjkrav for vindmøller i Danmark (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019).

Støjkrav, [$L_{Aeq} \leq$]	Boligområder og sommerhusområder		Nabobeboelse i det åbne land	
	6 m/s	8 m/s	6 m/s	8 m/s
Vindhastighed	6 m/s	8 m/s	6 m/s	8 m/s
Bredspektret støj (63-8.000 Hz)	37 dB	39 dB	42 dB	44 dB
Lavfrekvent støj (10-160Hz)	20 dB	20 dB	20 dB	20 dB

Til grænseværdierne anført ovenfor gælder:

- Den angivne vindhastighed er gældende i 10 meters højde.
- Grænseværdier for beboelse i det åbne land er gældende i en afstand fra bebyggelse på indtil 15 m.
- Grænseværdierne angivet for lavfrekvent støj er gældende indendørs for alle bygninger. Der anvendes standardtal for dæmpning af støjen inde i bygningen, og for sommerhusområder gælder der specielle dæmpninger, der er mindre end for andre boliger.

- Grænseværdierne er ikke gældende for eventuelle ejere af vindmøller.
- Støjgrænserne er gældende for den akkumulerede støj fra alle vindmøller i et givet område og gælder altså ikke for en enkelt vindmølle eller vindmøllepark.

Støjbidraget fra det aktuelle projekt skal således sammenlægges med støjen fra alle vindmøller i området, der kan give et kumuleret støjbidrag.

For sommerhusområder¹¹ er der speciel opmærksomhed omkring lavfrekvent støj, idet lydisoleringen (dæmpningen af støjen) er mindre end for andre boliger. Da der imidlertid er mere en 15 km til nærmeste sommerhusområde vil støjbidraget for lavfrekvent støj fra vindmølleparken være så lavt, at der ikke vil være et betydende støjbidrag herfra.

Beregning af støj fra vindmøllerne er beregnet jf. bekendtgørelse om støj fra vindmøller (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019) ved hjælp af beregningsprogrammet Wind PRO (V. 3.3.294).

Der er regnet på tre forskellige alternativer: ét med få store vindmøller op til 11 MW, ét med mellemstore vindmøller på op til 8,5 MW, og ét med mange små vindmøller op til 6,5 MW.

Da der ikke er specificeret producent eller model af vindmøller, er der benyttet eksisterende vindmølledata fra forskellige leverandører, som vurderes at kunne repræsentere de planlagte vindmøller.

For de mindre vindmøller er taget udgangspunkt i eksisterende data fra Vestas for 5,6 MW.

For 8,5 MW vindmøllerne er der brugt data rapporteret af SIEMENS Gamesa i 2018, efter målinger på en 8 MW SIEMENS vindmølle.

For de store vindmøller er der taget afsæt i 8 MW vindmøllerne tillagt 3 dB. Der er ikke præcise data for en 11 MW vindmølle, så derfor er dette antaget som worst case. Erfaringerne viser, at kildestyrken kun øges meget lidt, når effekten er på 8 MW eller mere (NIRAS, Kriegers Flak Havmøllepark VVM tillæg, 2019).

Der er foretaget beregning af det akkumulerede støj fra vindmølleparken sammen med støjen fra eksisterende vindmøller i området.

¹¹ Sommerhusområder er områder, der i kommuneplan/lokalplan er udlagt til sommerhusområder. Enkelt beliggende sommerhuse/boliger der anvendes som sommerhuse reguleres som alm. beboelse.

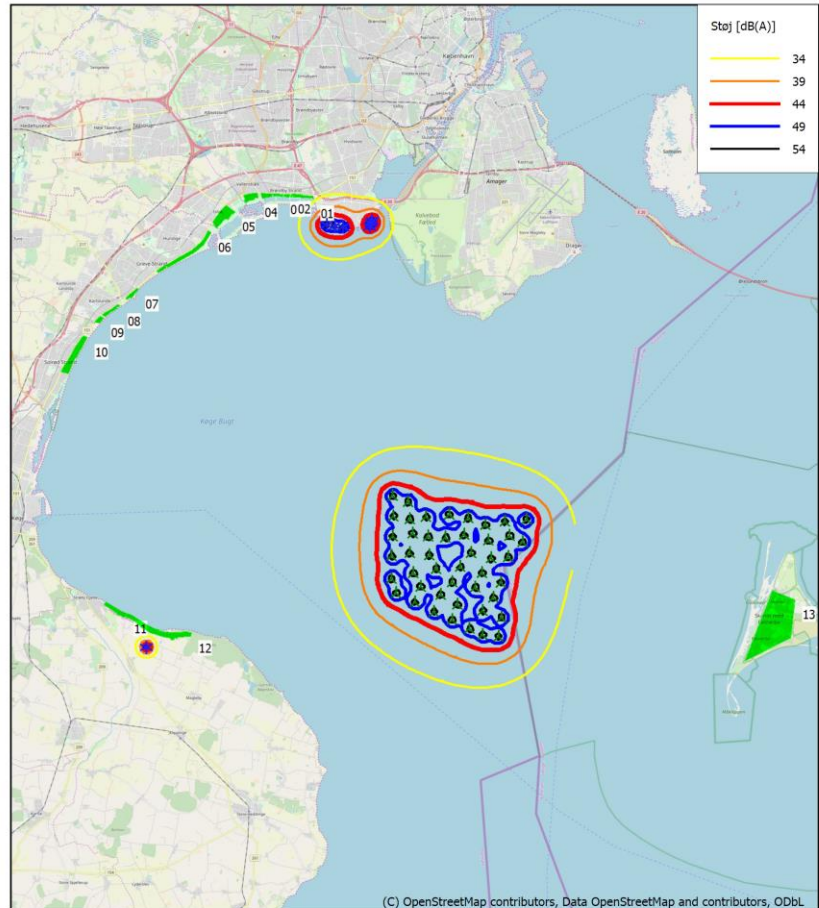
Figur 6.3: Støjudbredelse fra lille vindmølle ved 8 m/s samt eksisterende vindmøller i området.

Projekt:
10404847_Nordre_Flint_og_Aflandshage

Gruppeform:
Niras
Ceres Allé 3
DK-8000 Aarhus C
+45 8732 3232
Jesper Konnerup / jek@niras.dk
Beregnet:
06-07-2021 10:48/3.3.294

DECIBEL - Kort 8,0 m/s

Beregning: Aflandshage - Små Møller



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL
Kort: EMD OpenStreetMap, Udskriftsmålestok 1:250.000, Kortcentrum UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Øst: 723.973 Nord: 6.155.477
▲ Ny vindmølle * Eksisterende vindmølle ● Støj folsomt område
Støjberegningens metode: Dansk 2019, Vindhastighed: 8,0 m/s
Højde over havoverflade fra aktivt linie objekt

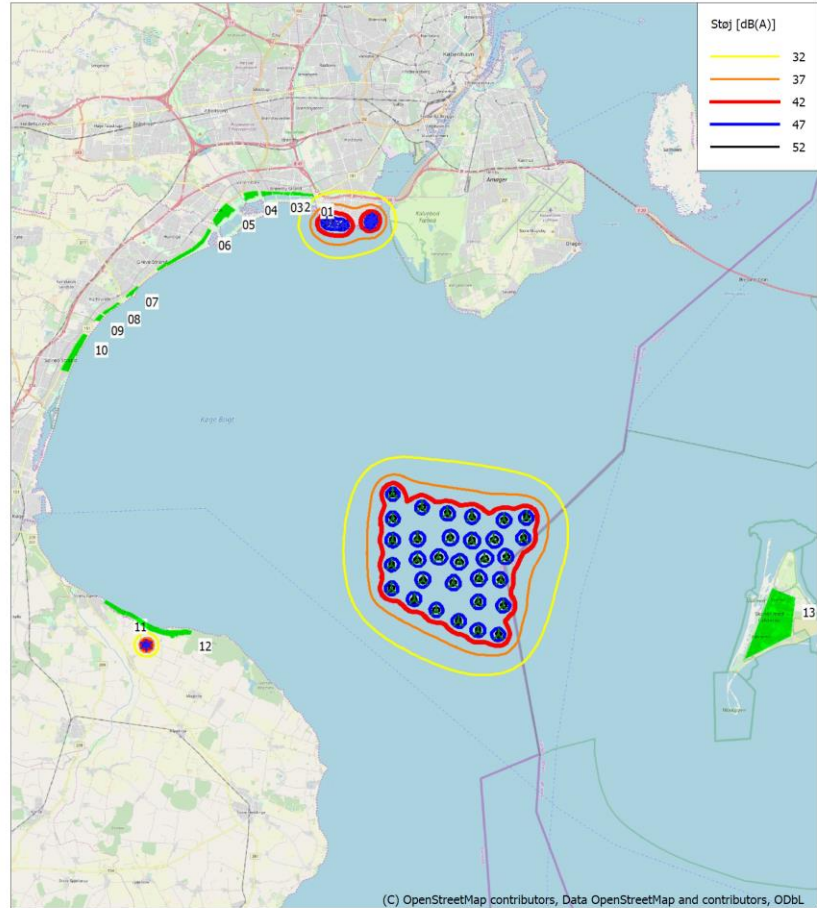
Figur 6.4: Støjdbredelse fra mellemstørrelse vindmøller ved 8 m/s samt eksisterende vindmøller i området.

Projekt:
10404847_Nordre_Flint_og_Aflandshage

Brugerlicens:
Niras
Ceres Allé 3
DK-8000 Aarhus C
+45 8732 3232
Jesper Konnerup / jek@niras.dk
Beregnet:
06-07-2021 12:31/3.3.294

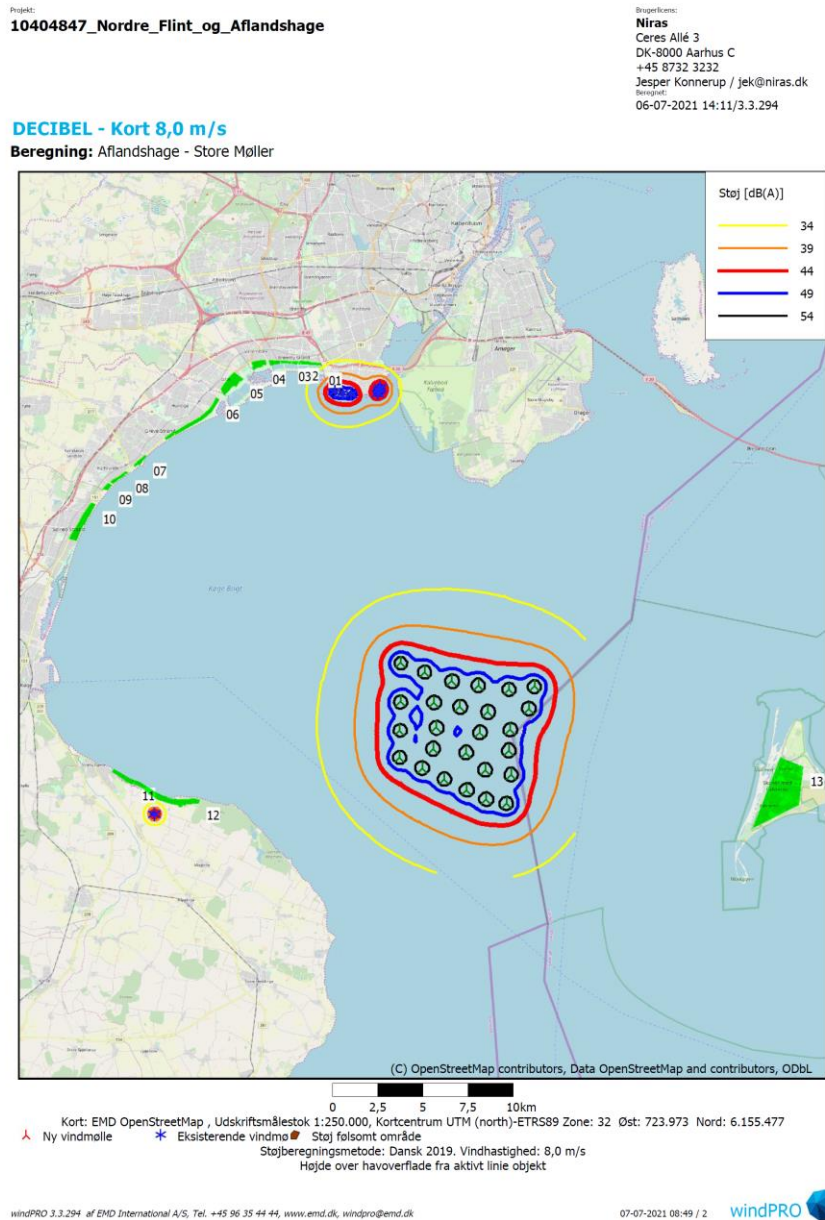
DECIBEL - Kort 6,0 m/s

Beregning: Aflandshage - Mellem Møller



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL
Kort: EMD OpenStreetMap, Udskriftsmålestok 1:250.000, Kortcentrum UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Øst: 723.973 Nord: 6.155.477
▲ Ny vindmølle * Eksisterende vindmølle ● Støj følsomt område
Støjberegningmetode: Dansk 2019, Vindhastighed: 6,0 m/s
Højde over havoverflade fra aktiv linie objekt

Figur 6.5: Støjdbredelse fra de store vindmøller ved 8 m/s samt eksisterende vindmøller i området.



Støjbidraget (almindelig støj) fra vindmølleparken ligger overalt på $L_r < 20$ dB(A) og $L_r 10 < dB(A)$ for lavfrekvent støj.

Det kan konkluderes, at støjen fra vindmøllerne, uafhængigt af hvilket alternativ der gennemføres, vil holde sig under de gældende grænseværdierne for den akkumulerede støj, og at bidraget fra vindmøllerne ligger væsentlig under grænseværdierne.

I driftsperioden er støjbidraget i Sverige ved Skanör med Falsterbo beregnet til $L_r < 20$ dB(A), samt $L_r < 10$ dB(A) for lavfrekvent støj. Den vejledende støjgrænse for vindmøllestøj i Sverige er 40 dB(A) for almindelig støj. Der gælder ingen specifikke

støjgrænser for lavfrekvent støj. (Naturvardsverket.se, 2020b). Vindmøllerne vil således ikke give et betydende støjbidrag i Sverige.

Den planlagte vindmøllepark ved Nordre Flint ligger ca. 20 km mod nord, og der vil på grund af den store afstand ikke være nogen kumulativ støjpåvirkning mellem de to projekter.

Samlet set vurderes der at være tale om en lille påvirkning med støj fra vindmøller i driftsfasen.

6.1.3.3 *Afviklingsfasen*

Der er ikke foretaget beregninger for afviklingsfasen, når vindmøllerne om en år-række skal fjernes. Støjen fra sådanne aktiviteter vil forventeligt være noget mindre end støjen i anlægsfasen.

Der vurderes derfor at være tale om en lille påvirkning.

6.1.4 **Undervandsstøj**

Anlæg af Aflandshage Vindmøllepark vil resultere i undervandsstøj både i anlægs-, drifts- og afviklingsfasen. Undervandsstøj i forbindelse med anlægsfasen kan være en vigtig kilde til forstyrrelse af de marine pattedyr og kan potentielt også påvirke fisk. I afsnit 6.1.4.1, 6.1.4.2 og 6.1.4.3 beskrives de forskellige støjpåvirkninger, som er forbundet med henholdsvis anlæg, drift og afvikling af vindmølleparken.

Potentielle påvirkninger på marine pattedyr forårsaget af undervandsstøj i forbindelse med anlægs-, drifts- og afviklingsfasen for Aflandshage Vindmøllepark er beskrevet og vurderet i afsnit 8.2. Potentielle påvirkninger på fisk forårsaget af undervandsstøj er beskrevet og vurderet i afsnit 8.3.

6.1.4.1 *Anlægsfasen*

I anlægsfasen påvirkes marine pattedyr og fisk primært af støj og forstyrrelse som følge af nedramning af monopælefundamenter til vindmøllerne. Hvis anlæg af ilandføringen kommer til at ske ved nedgravning skal der midlertidigt etableres en kofferdam, hvilket i givet fald vil ske ved nedvibrering af spuns i et mindre område helt kystnært på lavt vand ved Avedøre. Spunsningen vil medføre undervandsstøj, men støjbidraget herfra vil være væsentligt lavere, mere kortvarigt og perifert placeret ift. påvirkning af marine pattedyr og fisk end undervandsstøj fra anlæg af vindmøllefundamenterne.

I anlægsfasen vil der også forekomme øget skibstrafik i anlægsområdet, hvilket også kan medføre en stigning i undervandsstøjbidraget og dermed påvirke de marine pattedyr og fisk.

6.1.4.1.1 *Undervandsstøj fra anlæg af fundamenter*

Langt den største støjpåvirkning af marine pattedyr og fisk vil stamme fra impulsstøjen i forbindelse med nedramning af monopælefundamenter til vindmøllerne. Ved denne metode anlægges stålspæle i havbunden ved brug af en hydraulisk hammer (Bellmann M. , 2018), hvilket genererer meget kraftige impulslyde, som er karakteriseret med en kort varighed og en meget hurtig stigning i energiniveauet (Madsen, Wahlberg, Tougaard, Lucke, & Tyack, 2006)¹². Effekten af støj på

¹² I tilfælde af at fundamentet skal installeres i hårdt substrat kan det være nødvendig med forborring, før monopælefundamentet kan rammes ned i havbunden. I dette tilfælde forventes det at undervandsstøjen vil blive væsentligt reduceret sammenlignet med ren nedramning af fundamentet, specielt det kumulative støjbidrag.

fisk og marine pattedyr vil være mest udtalt tæt på støjilden og vil aftage med stigende afstand til støjilden. Et marint pattedyr eller en fisk, der bevæger sig mod en støjkilde, kommer på et tidspunkt indenfor detektionsafstand af støjen. Tættere på støjilden vil støjen kunne medføre maskering af dyrenes kommunikationslyde og ekkolokaliseringssignaler samt forårsage adfærdsændringer ved f.eks., at dyrene stopper med fødesøgningsadfærd eller flygter væk fra området, hvilket kan medføre en fysiologisk stress-respons (HELCOM, 2019). Tættere på støjilden vil der kunne opstå midlertidig hørenedsættelse (TTS), og helt tæt på støjilden vil lydene være så kraftige, at der kan opstå permanent høretab (PTS) samt vævsskader på andet væv end høreorganerne (HELCOM, 2019; Andersson et al., 2017; Popper, et al., 2014; Richardson, Greene, Malme, & Thompson, 1995). Det er vigtigt at kende frekvenssammensætningen af undervandsstøjen, for at kunne vurdere påvirkningsgraden af de forskellige arter af fisk og marine pattedyr, idet forskellige arter ikke hører lige godt ved alle frekvenser. Størsteparten af energien i undervandstøj ved pæledramning findes ved lave frekvenser, under 2 kHz (Bellmann M. , 2018), hvor specielt fisk har en god hørelse (Andersson et al., 2017; Popper, et al., 2014). Marsvin hører relativt dårligt ved de lave frekvenser (Andersen S. , 1970; Kastelein, Hoek, de Jong, & Wensveen, 2010), men der er alligevel tilpas med energi ved de højere frekvenser, hvor marsvin og sæler hører godt, til at undervandsstøjen fra pæledramning kan medføre en betydelig påvirkning på marine pattedyr.

For at vurdere den potentielle påvirkning af undervandsstøj fra pæledramning er der udført modellering af undervandsstøjudbredelsen omkring vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Undervandsstøjmodelleringen er beskrevet i detaljer i den tekniske baggrundsrapport "Aflandshage Offshore Windfarm. Underwater noise. Technical report" (NIRAS, 2021). I afsnit 6.1.4.1.2 og 6.1.4.1.3 gives en kort gennemgang af forudsætninger og metode som er benyttet, samt et resume af resultaterne fra undervandsstøjmodelleringen.

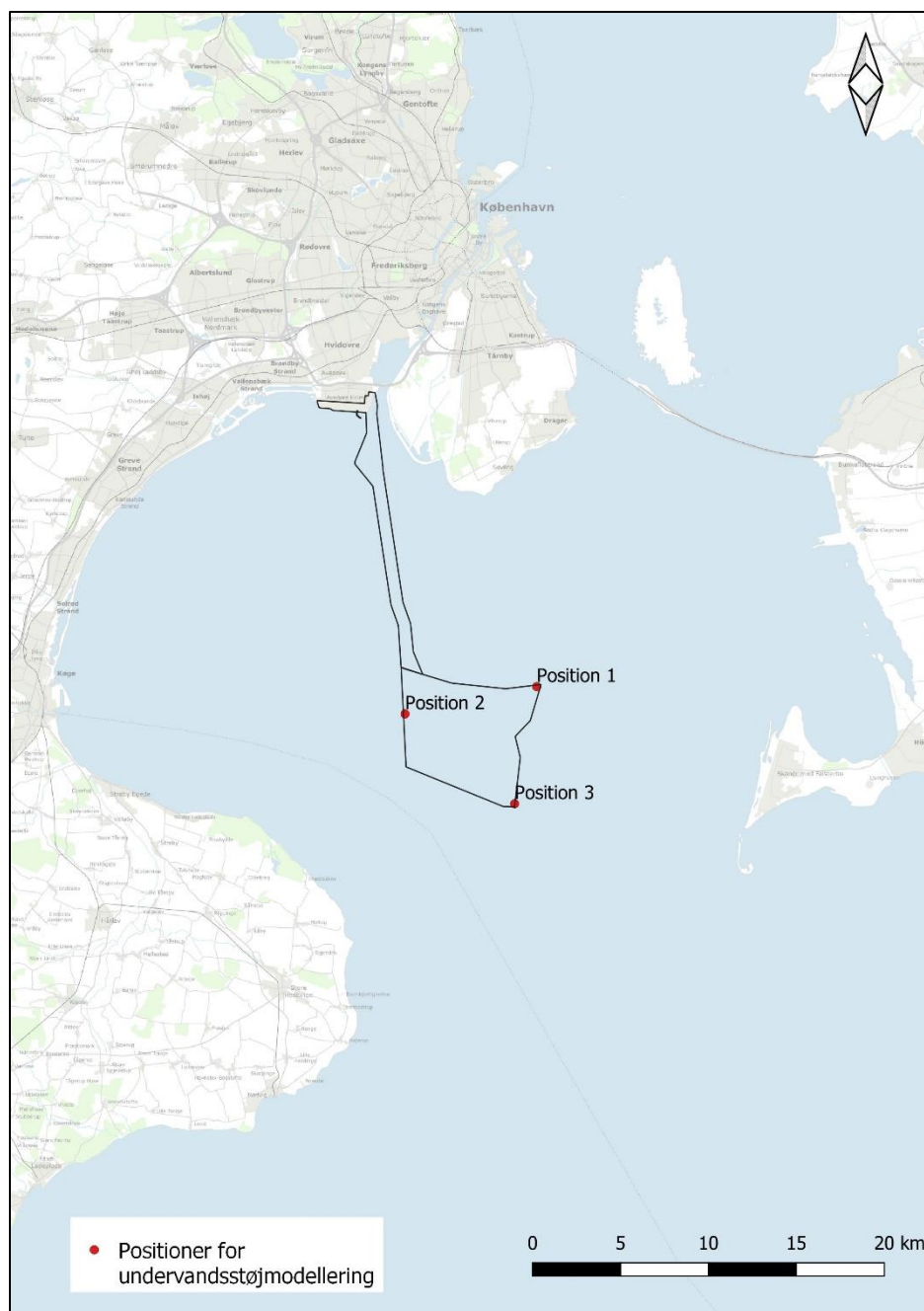
Den modellerede undervandsstøjudbredelse, og det relaterede transmissionstab, anvendes til at estimere påvirkningsafstande og -arealer for marine pattedyr og fisk. For marsvin er påvirkningsarealerne sammenholdt med de estimerede tætheder af marsvin ved og omkring vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark, og antallet af marsvin der kan udvise adfærdsændringer, samt opleve TTS er estimeret for nedramning af én monopæl. For spættet sæl og gråsæl er overlappet mellem arealet for adfærdspåvirkninger eller TTS, og sælernes home ranges for relevante nærliggende sælkolonier, estimeret, og vurderingen af påvirkningen er baseret på graden af overlap. For fisk, fiskelarver og -æg vurderes undervandsstøjpåvirkningen ud fra de estimerede påvirkningsafstande ved anvendelse af tålegrænser for dødelige skader og TTS.

Støj fra nedramning af monopælefundamenter er vurderet i forhold til marsvin og sæler i afsnit 8.2.3 og i forhold til fisk i afsnit 8.3.3.

6.1.4.1.2 *Undervandsstøjmodellering efter de gældende danske guidelines*

For at kunne vurdere påvirkningen af undervandsstøj i forbindelse med pæleramning er der udført en undervandstøjmodellering, som viser støjudbredelsen i og omkring vindmølleområdet (NIRAS, 2021).

Figur 6.6: De tre positioner (1-3), hvor der er udført undervandsstøjmodellering for en monopæl med en diameter på 7 meter og 9,5 meter. ©SDFE



Undervandsstøjmodelleringen er udført i henhold til de gældende danske retningslinjer for pæleramning, som foreskriver at undervandsstøjen skal dæmpes, hvis den overskrider tålegrænsen for permanente høreskader hos de marine pattedyr (Energistyrelsen, 2016). Modelleringen er udført for tre positioner i

vindmølleområdet (Figur 6.6) med udgangspunkt i to forskellige anlægsscenarier (en monopæl med en diameter på 7 meter og en monopæl med en diameter på 9,5 m)¹³.

Scenarierne for undervandsstøjmodellering dækker forskellige diameter af fundamenterne, hammerslagstyrke samt antal pæleslag og tager udgangspunkt i worst case-scenariet. Støjmodelleringen er foretaget med udgangspunkt i konservative antagelser om den tid, det tager at nedramme pælene (op til 5 timer), hammer-slagstyrke samt kildestyrke for undervandsstøjen (Tabel 6.4).

Tabel 6.4: Nedramnings-scenarier anvendt i undervandsstøjmodelleringen (worst case)

	Scenarie 1 Lille vindmølle	Scenarie 2* Mellem vind- mølle	Scenarie 3 Stor vindmølle
Vindmølle kapacitet	5,5-6,5 MW	7,5-8,5 MW	9,5-11,0 MW
Fundamentstype	Monopæl	Monopæl	Monopæl
Pælediameter	7 meter	8 meter	9,5 meter
Slagstyrke	3.500 kJ	4.000 kJ	4.000 kJ
Antal slag	7.000	8.000	8.000
Soft-start fase	150 slag ved 10 % af maksimal slag-volumen	150 slag ved 10 % af maksimal slag-volumen	150 slag ved 10 % af maksimal slag-volumen
Slagfrekvens under soft-start (10 % af maksimal slagstyrke)	15 slag/minut	15 slag/minut	15 slag/minut
Ramp-up fase	300 slag med lineært stigning fra 20 til 100 % af maksimal slagstyrke	300 slag med lineært stigning fra 20 til 100 % af maksimal slagstyrke	300 slag med lineært stigning fra 20 til 100 % af maksimal slagstyrke
Slagfrekvens under ramp-up (20 - 100 % af maksimal slagstyrke)	15 slag/minut	15 slag/minut	15 slag/minut
Slagfrekvens ved fuld styrke (100 % af maksimal slagstyrke)	30 slag/minut	30 slag/minut	30 slag/minut
Anlægsstid (timer) pr. fundament	Ca. 4,5 timer	Ca. 5 timer	Ca. 5 timer

*Der er ikke udført undervandsstøjmodellering for scenarie 2. Dæmpningskravet er beregnet ud fra interpolation af modelleringerne udført for scenarie 1 og 3.

For en mere detaljeret beskrivelse af støjmodelleringerne henvises til den tekniske baggrundsrapport for undervandsstøjmodellering (NIRAS, 2021).

I undervandsstøjmodelleringen er det antaget, at der benyttes bortskræmning med pingere efterfulgt af sælskrammer for at fortrænge de marine pattedyr ud til en afstand på 1,3 km fra nedramningsområdet, før nedramningen påbegyndes. Desuden er det antaget, at de marine pattedyr vil flygte væk fra støjilden med en flughastighed på 1,5 m/s. Selve nedramning af pælene startes langsomt op med

¹³ Der er ikke udført undervandsstøjmodellering for monopæl med en diameter på 8 meter (scenarie 2 i Tabel 6.4). I stedet er dæmpningskravet er beregnet ud fra interpolation af modelleringerne udført for scenarie 1 og 3.

en soft-start/ramp-up procedure (Tabel 6.4), hvor lydets intensitet øges langsomt for at give de marine pattedyr mulighed for at svømme ud af nærområdet inden der rammes ved fuld hammerlagkraft, og undervandsstøjen når sit maksimum (NIRAS, 2021). Dette er med til at minimere risikoen for høreskader hos de marine pattedyr. I følge de danske retningslinjer (Energistyrelsen, 2016) skal undervandsstøjen dæmpes til et niveau, hvor det vurderes, at permanente høreskader (PTS) hos marsvin og sæler ikke vil forekomme. Det vil sige, at det kumulerede støjniveau (SEL_{cum}) ikke må overstige 190 dB re 1 μPa^2s . Dæmpning af undervandsstøjen ved pæleramning kan for eksempel gøres ved hjælp af såkaldte boblegardiner, hvor støjdbredelsen dæmpes via luftbobler i vandsøjlen (for yderligere information om undervandsstøjdæmpning henvises til den tekniske baggrundsrapport for undervandsstøjmodellering (NIRAS, 2021)).

I de gældende danske retningslinjer for pæledramning er der fastsat tålegrænser for midlertidig hørenedsættelse (TTS), samt permanent høreskade (PTS) for både marsvin og sæler (Energistyrelsen, 2016; Skjellerup, et al., 2015; Tougaard J. , 2016). Disse retningslinjer tager ikke højde for at de marine pattedyr ikke hører lige godt ved alle frekvenser og er dermed u-vægtede tålegrænser. Selvom en tålegrænse for adfærdspåvirkning er vanskelig at bestemme, har Tougaard et al. (2016) fastsat en adfærdstålegrænse for marsvin i forhold til påvirkning af impulsstøj, som f.eks. undervandsstøj fra pæledramning. Denne er anvendt til vurdering af adfærdspåvirkninger på marsvin. Der findes ikke tilsvarende viden om adfærdssvar hos sæler, og som forsigtighedsprincip anvendes den samme adfærdstærskel for sæler, som for marsvin. De u-vægtede tålegrænser er vist i Tabel 6.5.

Tabel 6.5: Tålegrænser for undervandsstøj for marsvin og sæler som angivet i Energistyrelsens vejledning samt input til opdatering af vejledningen (Energinet.dk, 2016; Tougaard J. , 2016). PTS = permanent høretab, TTS = midlertidigt høretab. SEL_{ss} (Sound Exposure Level) er støjdosis ved et enkelt og SEL_{cum} den samlede støjdosis ved flere slag.

	Effekt	Ikke-vægtede tålegrænser
Marsvin	Permanent høreskade (PTS)	190 dB re 1 μPa^2s ($SEL_{cum,24 timer}$)
	Midlertidig hørenedsættelse (TTS)	175 dB re 1 μPa^2s ($SEL_{cum,24 timer}$)
	Adfærdssvar	145 dB re 1 μPa^2s (SEL_{ss})
Sæler	Permanent høreskade (PTS)	200 dB re 1 μPa^2s ($SEL_{cum,24 timer}$)
	Midlertidig hørenedsættelse (TTS)	176 dB re 1 μPa^2s ($SEL_{cum,24 timer}$)
	Adfærdssvar	145 dB re 1 μPa^2s (SEL_{ss})

Til at beregne potentielle påvirkninger af undervandsstøj på marine pattedyr i form af adfærd eller høreskade anvendes energimålet SEL (Sound Exposure Level), som tager højde for både det modtagne lydniveau, samt varighed af støj-eksponeringen. Da hørenedsættelse/-tab bygges op over tid, vurderes potentielle påvirkninger i forhold til den samlede støjdosis, som de marine pattedyr udsættes for - dvs. som følge af flere gentagne slag (SEL_{cum}). Der findes ikke et bredt accepteret kriterium for, hvordan marsvins adfærd påvirkes af en kumulativ støjpåvirkning (flere slag), og tålegrænser for adfærdspåvirkninger er derfor angivet ved et enkelt hammerlag (SEL_{ss}) (Tougaard J. , 2016).

Den videnskabelige viden om støjens påvirkning på forskellige arter af fisk er relativt begrænset, og der er derfor ikke fastsat danske retningslinjer for tålegrænser for fisk. Det svenske Naturvårdsverket har angivet tålegrænser for død og vævsskader med død til følge for sild, torsk samt fiskeæg og fiskelarver (Andersson et al., 2017). Vurderingerne af støjpåvirkninger på fisk tager derfor udgangspunkt i de svenske anbefalede tålegrænser, hvor der vil opstå død eller vævsskader med død til følge som angivet i Andersson et al. (2017). Der findes ikke tålegrænser for hørenedsættelse hos sild og torsk, men Popper et al. (2014) angiver en

tålegrænse for midlertidig hørenedsættelse (TTS) baseret på andre fiskearter, der ligesom torsk og sild har en svømmeblære (Popper, et al., 2014). Da tålegrænsen er baseret på andre arter, skal den anvendes med en vis forsigtighed. Fisk uden svømmeblære, som de bundlevende arter, herunder alle arter af fladfisk (som er vigtige arter i området), er mindre følsomme end torsk og sild og det forventes, at tålegrænserne for disse arter vil være højere end for sild og torsk. De anvendte tålegrænser for fisk er angivet i Tabel 6.6.

Tabel 6.6: Tålegrænser for fisk samt æg og larver, hvor midlertidig skade TTS, død og vævsskade med død til følge vil forekomme (Andersson et al., 2017; Popper, et al., 2014). SEL_{cum} (Sound Exposure Level) er den samlede støjdosis ved flere gentagne slag.

Påvirkning	Voksnet individ	Æg og fiskelarver	Refernce
Midlertidig høreskade (TTS)	185 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ SEL _{cum}	-	Popper et al. (2014)
Død og vævsskade	204 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ SEL _{cum}	207 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ SEL _{cum}	Andersson et al. (2017)

Resultatet fra undervandsstøjmodelleringen viser at ingen marsvin eller sæler vil kunne opleve permanente høreskader, idet det er forudsat, at de marine pattedyr bortskræmmes samt at undervandsstøjen dæmpes til 190 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ på 1300 meters afstand, hvor der ikke vil forekomme PTS hos marsvin, som er den mest støjfølsomme art af de marine pattedyr i området. Dette vil medføre, at undervandsstøjen fra nedramning i værste tilfælde skal dæmpes med 18,1 dB for monopælen til den lille vindmølle, 19,3 dB for monopæl til mellem vindmøllen og 20,7 dB for monopælen til den store vindmølle (NIRAS, 2021) I Tabel 6.7 er vist resultatet af den modellerede støjpåvirkning og forventede afstand til støjilden, hvor der vurderes at være en effekt på henholdsvis sæler, marsvin og fisk.

Tabel 6.7: Påvirkningsafstande af undervandsstøj i forbindelse med nedramning af monopæle i forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Det er forudsat i påvirkningsafstandene, at støjen dæmpes til et niveau, således at de danske tålegrænser ikke overskrides. Det påvirkede areal er vist for den position (og pæl), hvor støjdbredelsen er.

Art	Påvirkning	Maksimal påvirkningsafstande (km)	Påvirket areal (km ²)
Marsvin	TTS	15,5	198
	Adfærd	16,3	307
Sæler	TTS	15	169
	Adfærd	16,3	307
Torsk	TTS	13,9	-
	Dødelige skader	<0,05	-
Sild	TTS	10	-
	Dødelige skader	<0,05	-
Fiskeæg og fiskelarver	Dødelige skader	1,55	-

Som det fremgår af Tabel 6.7, vil marsvin kunne risikere midlertidig hørenedsættelse (TTS) indenfor en afstand af ca. 15,5 km fra nedramningsstedet, og adfærdsændringer indenfor en afstand af ca. 16,3 km. Størrelsen på de tilsvarende påvirkede arealer vil være 198 km² for TTS og 307 km² for adfærdspåvirkninger.

Sæler kan risikere midlertidig hørenedsættelse (TTS) indenfor en afstand af ca. 15 km fra nedramningsstedet, og adfærdsændringer vil være indenfor en afstand af ca. 16,3 km ved nedramning af monopælefundamenter. Størrelsen af de tilsvarende påvirkede arealer vil være 169 km² for TTS og 307 km² for adfærdspåvirkninger.

Voksne og unge individer af sild vil ikke udsættes for dødelige skader, mens der for torsk kun vil forekomme dødelige skader i et ganske begrænset omfang

begrænset til området indenfor 50 meter af nedramningsstedet. Fiskeæg og fiskelarver vil kunne pådrage sig dødelige skader indenfor ca. 1.550 meter fra nedramningsstedet. Sild vil kunne risikere midlertidig hørenedsættelse (TTS) indenfor en afstand af ca. 10 km fra nedramningsstedet, mens det for torsk vil være 13,9 km fra nedramningsstedet (Tabel 6.7).

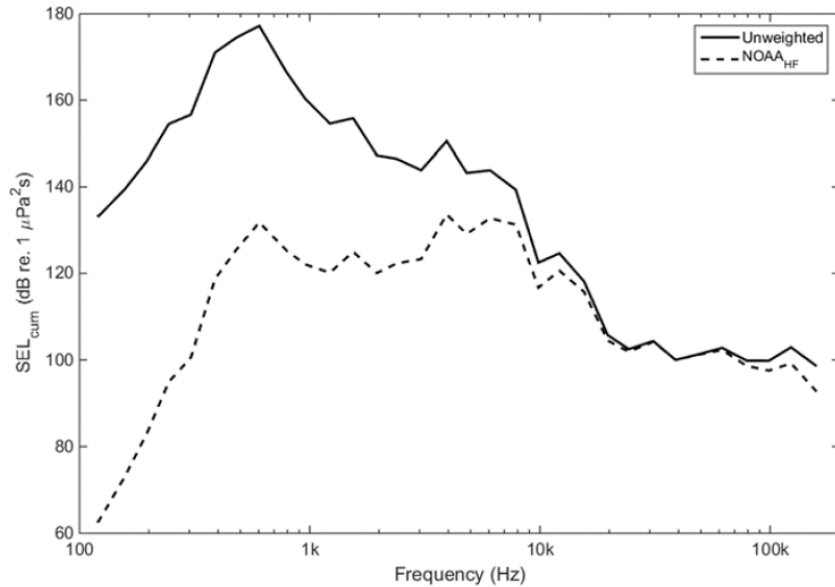
6.1.4.1.3 *Undervandstøjmodellering efter frekvensvægtede guidelines*

Marine pattedyr hører ikke lige godt ved alle frekvenser, og de er mest følsomme over for støj i frekvensområdet, hvor deres hørelse er bedst. I de gældende danske retningslinjer tager man ikke højde for at de marine pattedyr ikke hører lige godt ved alle frekvenser (Energistyrelsen, 2016). De gældende danske retningslinjer er fra 2016, og på daværende tidspunkt inkluderede man ikke frekvensvægtning af tålegrænser, da der dengang ikke var konsensus om, hvordan frekvensvægtning skulle udføres. Dette har sidenhen ændret sig, bl.a. på grund af nyere viden om de marine pattedyrs høreevner, og US National Marine Fisheries Service (2018) samt Southall et al. (2019) anbefaler derfor, at grænseværdier for midlertidig og permanente høreskader baseret på frekvensvægtning anvendes fremadrettet. Ved anvendelse af frekvensvægtning vægtes lyde efter hørbarhed for de enkelte arter. Det vil sige, at lyde med energi i det frekvensområde hvor en art hører bedst, vægtes tungere end lyde i frekvensområder hvor arten ikke hører så godt. F.eks. hører marsvin bedst i frekvensområdet 10 kHz – 160 kHz. Da hovedparten af energien i undervandstøjen i forbindelse med pælenedramning ligger i frekvensområdet under 10 kHz, har frekvensvægtningen væsentlig betydning for graden af påvirkning, specielt for energien under 10 kHz, som illustreret i Figur 6.7, hvor impulsstøjen fra et pælenedramningssignal er vist med (stiplet) og uden (fuldt optrukken) frekvensvægtning efter marsvins høreevne.

Selvom sæler hører bedre ved de lave frekvenser sammenlignet med marsvin, har frekvensvægtning også en signifikant betydning for sælerne (Tougaard & Mikaelson, 2018).

De danske retningslinjer er på pågældende tidspunkt under revision, og det forventes, at der vil ske en snarlig opdatering af de danske retningslinjer, således at der fremadrettet vil blive anvendt frekvensvægtede tålegrænser.

Figur 6.7: Frekvensspektrum af undervandsstøjen ved nedramning af pæle vist uvægtet (fuldt optrukne linje) og vægtet (stiplet linje) efter hørbarheden for HF-tandhvaler (som inkluderer marsvin) (Tougaard & Dähne, 2017).



How frequency weighting should be implemented, is not fixed, but there is also performed underwater noise modeling after frequency-weighted exposure limits for TTS and PTS, as indicated in NOAA (2018) and Southall et al. (2019) (Table 6.8). As the offshore wind farm extends to Denmark's exclusive economic zone (EEZ) bordering between Denmark and Sweden, underwater noise from the construction work could affect the Swedish waters. There are no regulations for pile driving of monopiles, but in other new projects in Swedish waters, frequency-weighted exposure limits in underwater noise modeling (Mikaelsen, 2019), which is therefore considered to be covering in this project.

Table 6.8: Exposure limits for underwater noise for whales and seals as indicated in NOAA (2018). $SEL_{cum, 24 \text{ timer}}$ is the cumulative dose of noise over 24 hours. In contrast to the existing Danish guidelines, NOAA does not give exposure limits for behavioral responses.

Art	Påvirkning	Vægtede tålegrænser
Marsvin (VHF)	Permanent høreskade (PTS)	155 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ ($SEL_{cum, 24 \text{ timer}}$)
	Midlertidig hørenedsættelse (TTS)	140 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ ($SEL_{cum, 24 \text{ timer}}$)
Sæler (PW)	Permanent høreskade (PTS)	185 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ ($SEL_{cum, 24 \text{ timer}}$)
	Midlertidig hørenedsættelse (TTS)	170 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ ($SEL_{cum, 24 \text{ timer}}$)

It is assumed that there, as in the Danish guidelines, will not occur permanent hearing damage (PTS), and that the noise is reduced to a level where PTS is avoided (155 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ ($SEL_{cum, 24 \text{ timer}}$)). It is also assumed in the calculation that there will be no startle response, and that a soft-start procedure, as described under the existing Danish guidelines, is used.

The calculations after frequency-weighted exposure limits are based on the exposure limits indicated in Southall et al. (2019), which does not give exposure limits for behavioral responses, but only for temporary hearing impairment (TTS) and permanent hearing damage (PTS). Therefore, there is no calculated effect distances for behavioral responses after frequency-weighted exposure limits.

Resultatet fra undervandsstøjmodelleringen efter de frekvensvægtede tålegrænser viser at ingen marsvin eller sæler vil kunne opleve permanente høreskader, idet det er forudsat, at de marine pattedyr bortskræmmes samt at undervandsstøjen dæmpes til 155 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ på 1300 meters afstand, hvor der ikke vil forekomme PTS hos marsvin. Under disse antagelser vil det medføre, at undervandsstøjen i værste tilfælde skal dæmpes med 6,6 dB for monopæle til den lille vindmølle, 7,7 dB for monopæl til mellem vindmøllen og 9,1 dB for monopæle den store vindmølle (NIRAS, 2021), for at undgå PTS.

Dette er en betydelig mindre støjdempling sammenlignet med beregningerne udført efter de gældende danske guidelines. Der er ikke udført beregninger af adfærdspåvirkninger, men den langt mindre støjdempling krævet for at undgå PTS vil kunne resultere i noget større arealer, hvor der vil kunne opstå adfærdspåvirkninger hos marine pattedyr.

I Tabel 6.9 er vist resultatet af den modellerede støjpåvirkning og forventede afstand til støjilden, hvor der vurderes at være en effekt på henholdsvis sæler og marsvin.

Tabel 6.9: Frekvensvægtede påvirkningsafstande af undervandsstøj i forbindelse med nedramning af monopæle for Aflandshage Vindmøllepark. Det er forudsat i påvirkningsafstandene, at støjen dæmpes til et niveau, således at der ikke forekommer PTS. Påvirkningsafstand og det påvirkede areal er vist for den position (og pæl), hvor støjdbredelsen er.

Art	Påvirkning	Maksimal påvirkningsafstande (km)	Påvirket areal (km ²)
Marsvin	TTS	13,8	464
Sæler	TTS	14,4	221

Som det fremgår af Tabel 6.9 vil marsvin kunne risikere midlertidig hørenedsættelse (TTS) indenfor en afstand af ca. 13,8 km fra nedramningsstedet. Størrelsen på det tilsvarende påvirkede areal, hvor der vil forekomme TTS, vil være 464 km².

Sæler kan risikere midlertidig hørenedsættelse (TTS) indenfor en afstand af ca. 14,4 km fra nedramningsstedet. Størrelsen på det tilsvarende påvirkede areal vil være 221 km² for TTS.

6.1.4.1.4 Undervandsstøj fra skibstrafik

Ud over støj fra nedramning af monopæle vil der forekomme undervandsstøj fra anlægsgartøjer. I anlægsfasen forventes det, at der vil forekomme en stigning i skibstrafikken til og fra anlægsområdet. Det forventes, at der vil blive anvendt både små og hurtige både samt større mere langsomme skibe under anlægsarbejdet. Undervandsstøj fra mindre skibe er målt til at have et støjniveau på mellem 130-160 dB re 1 μPa på en meters afstand (Erbe, 2013; Erbe, Liang, Koessler, uncan, & Gourlay, 2016b), mens større skibe er målt til at kunne udsende undervandsstøj med lydtryk på op til 200 dB re 1 μPa @ 1 meter (Erbe & Farmer, 2000; Simard, Roy, Gervaise, & Giard, 2016; Gassmann, Wiggins, & Hildebrand, 2017). Skibsstøjen opstår dels når skibet er i bevægelse, men undersøgelser viser, at undervandsstøjniveauet stiger, når skibet manøvreres, eksempelvis når skibet bækker, eller der bruges trusters for at holde det i en bestemt position (Thiele, 1988), hvilket forventes at forekomme i anlægsområdet. Frekvensindholdet af skibsstøj er bredbåndet i området fra 0,025 til 160 kHz, hvilket er i et frekvensområde hvor det potentielt kan påvirke marine pattedyr og fisk (Hermannsen, Beedholm, Tougaard, & Madsen, 2014). Dog befinder hovedparten af energien i undervandsstøj fra skibe sig ved de lave frekvenser (Erbe, et al., 2019).

Graden af undervandsstøjpåvirkninger fra skibe i forbindelse med anlægsfasen afhænger af typen samt antal af anvendte skibe. Der er begrænset viden om,

hvordan marine pattedyr påvirkes af skibsstøj. Den største påvirkning af skibsstøj forventes at være i form af maskering af de marine pattedyr og fisks kommunikationssignaler samt potentielle adfærdsændringer f.eks. ændringer i deres fødesøgningsmønster (Richardson, Greene, Malme, & Thompson, 1995). Derudover er der risiko for, at vedvarende skibsstøj kan forårsage midlertidig hørenedsættelse (TTS) hos marsvin og sæler (Kastelein, Gransier, Hoek, & Olthuis, 2012; Kastelein, Gransier, Hoek, Macleod, & Terhune, 2012).

Da kabelkorridoren og vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark er placeret i et meget trafikeret område og ligger i nærheden af hovedskibsruten ind til Østersøen, forventes det at området er domineret af lavfrekvent skibsstøj i forvejen. Støj og forstyrrelser fra skibstrafik er vurderet i forhold til marsvin og sæler i afsnit 8.2.3 og for fisk i afsnit 8.3.3.

6.1.4.2 *Driftsfasen*

I driftsfasen vil undervandsstøjen være betydeligt mindre end i anlægsfasen, idet der ikke skal rammes monopæle til fundamenter, og undervandsstøjen i driftsfasen vil være begrænset til skibsstøj og driftsstøj fra vindmøllerne i bevægelse.

6.1.4.2.1 *Undervandsstøj fra vindmøllerne i drift*

Undervandsstøjen fra vindmøller i drift stammer primært fra vindmøllens bevægelige dele (vinger, gear etc.), der transmitteres som vibrationer ned langs turbine-tårnet og forplanter sig ud i det omkringliggende vand (Tougaard & Mikaelson, 2018). Undervandsstøjniveauer fra vindmøller i drift er målt til mellem 109 – 127 dB re 1 µPa målt 14-20 meter fra fundamenterne, med hovedparten af støjen beliggende i frekvensområdet under få hundrede Hz (Tougaard, Henriksen, & Miller, 2009).

Undervandsstøjen fra vindmøller i drift kan potentielt medføre adfærdsændringer hos marine pattedyr og fisk og er vurderet i afsnit 8.2.3 (marine pattedyr) og i afsnit 8.3.3 (fisk).

6.1.4.2.2 *Undervandsstøj fra servicefartøjer*

I forbindelse med vedligehold af vindmølleparken under driftsfasen vil der forekomme en øget skibsaktivitet i vindmølleområdet. Dette inkluderer transport af mandskab til og fra vindmølleparken samt transport af udstyr med mindre både. Skibsaktiviteten vil være meget mindre end under anlægsfasen for vindmølleparken. Det forventes, at det normale service interval vil være på ca. 6 måneder. Støj og forstyrrelser fra servicefartøjer er vurderet i forhold til marsvin og sæler i afsnit 8.2.3 og for fisk i afsnit 8.3.3.

6.1.4.3 *Afviklingsfasen*

Det er endnu ikke defineret hvordan afviklingsfasen kommer til at forløbe, men processen vil i vid udstrækning indeholde de samme typer af aktiviteter som under anlægsfasen. I afviklingsfasen kan der forekomme støj i forbindelse med afviklingsarbejdet, selv om omfanget forventes at være betydeligt mindre intensivt end under anlægsfasen, da der eksempelvis ikke vil forekomme nedramningsaktiviteter. Der må dog forventes en stigning i skibstrafikken til og fra området.

6.1.5 **Bølge- og strømforhold**

Placering af vindmøller i et marint miljø vil påvirke bølger og strøm. Strømmen vil blive påvirket fordi hver enkelt vindmølle og hvert enkelt fundament fylder noget og dermed repræsenterer en modstand imod vandets bevægelser Dette betyder, at den bølgeenergi man ser nedstrøms for vindmølleparken, vil være reduceret.

Endelig vil hver enkelt vindmølle hive energi ud af vinden hvilket giver en reduceret vindkraft i læsiden af vindmølleparken.

De afledte effekter af ovenstående er, at der kan være en reduceret bølgeenergi langs kysterne, der kan være ændrede strøm mønstre rundt om vindmøllerne, og der kan være en ændret erosion/sedimentation inde i vindmølleparken. Endvidere kan vandskiftet igennem Øresund i yderste konsekvens påvirkes.

Alle de ovennævnte effekter vil begynde i anlægsfasen og øges i takt med udbygningen af vindmølleparken. Først ved en fuldt udbygget vindmøllepark og opstart af driftsfasen vil effekterne være maksimale. Derfor baseres modelleringerne af effekterne udelukkende på driftsfasen.

Der regnes udelukkende på alternativet for lille vindmølle da dette samlet giver det største tværsnitsareal og dermed den største hydrauliske modstand. De to øvrige alternativer for hhv. mellem og stor vindmølle vil have et mindre tværsnit og virkningerne vil derfor være mindre end for alternativet for lille vindmølle.

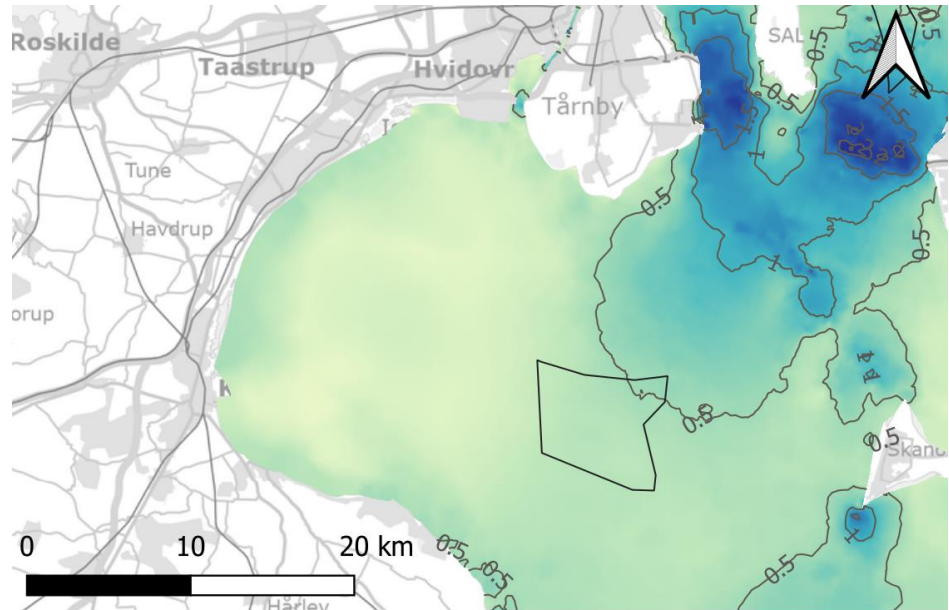
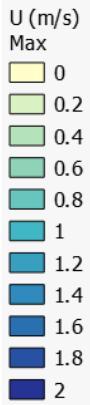
6.1.5.1 Anlægsfasen

Der forventes ikke særskilte effekter i anlægsfasen, hvor virkningerne vil være mindre indtil fuldt udbygget vindmøllepark.

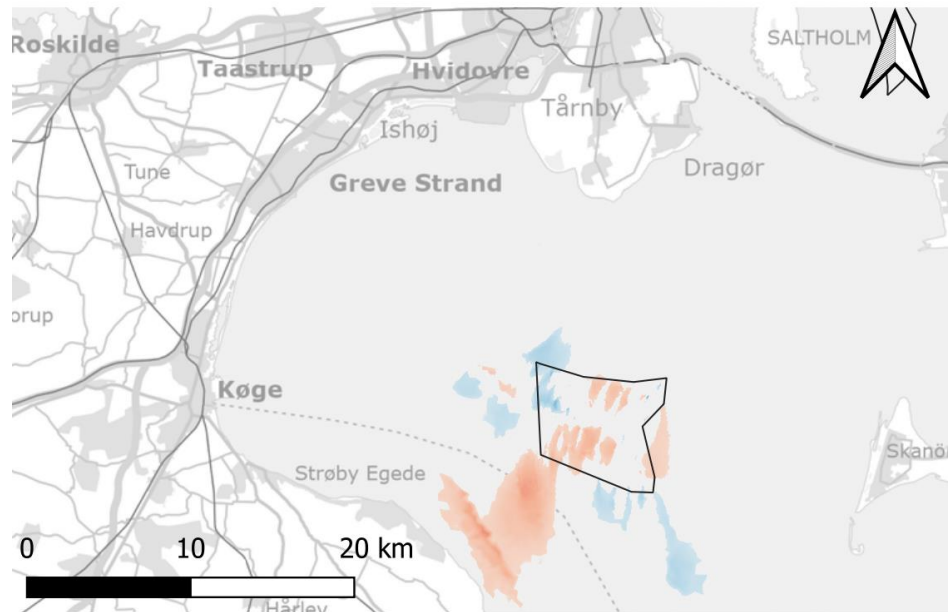
6.1.5.2 Driftsfasen

Der er i baggrundsrapporten regnet på ændringer i strøm og vandskifter. Hovedresultaterne for strøm er givet i Figur 6.8.

Figur 6.8: Øverst: Maksimal strømhastighed, U , ved Af-landshage i løbet af året 2014 i driftsfasen.



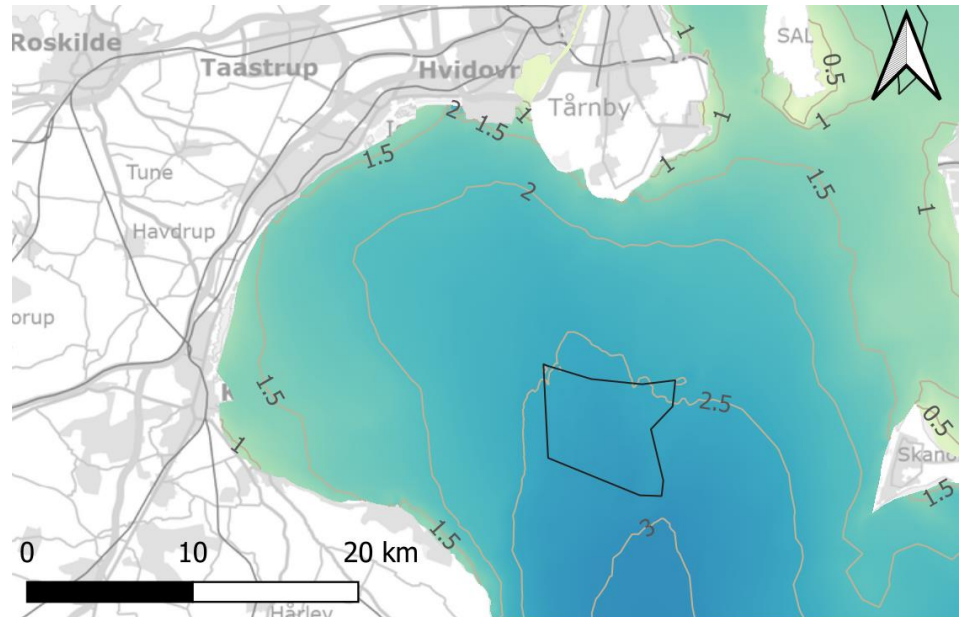
Nederst: Forskel mellem eksisterende forhold og driftsfasen. Ved positive værdier er strømhastigheden størst ved eksisterende forhold. Forskelle i gennemsnitsværdier mellem $-0,004$ og $0,004$ m/s vises ikke.



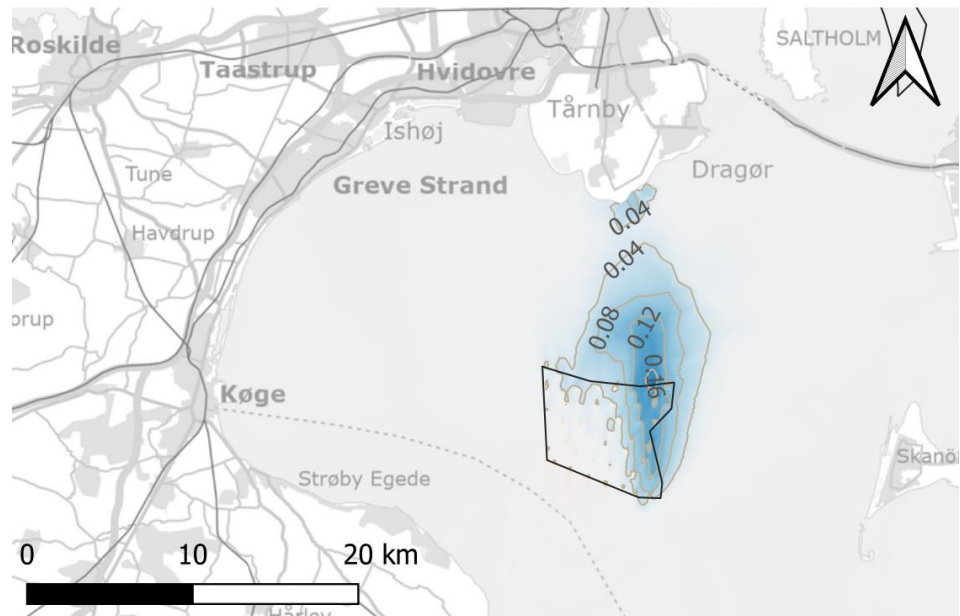
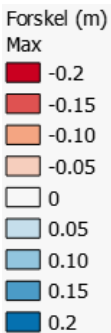
Det ses at der udelukkende forventes små lokale ændringer i strømmen. Der er også foretaget beregninger på hvorvidt vindmøllerne vil påvirke vandskiftet. Disse beregninger viser at dette ikke er tilfældet.

Tilsvarende beregninger er lavet for bølgerne. Resultatet af dette er vist i Figur 6.9. Det ses at de største effekter ses tæt ved vindmølleparken. Men også at små ændringer ses længere væk. Især over imod Sverige som en naturlig konsekvens af de fremherskende vestenvinde i Øresundsområdet.

Figur 6.9: Øverst: Maksimal bølgehøjde, H_{m0} , ved Aflandshage i løbet af året 2014.



Nederst: Forskel mellem eksisterende forhold og driftsfasen. Ved positive værdier er bølgehøjden størst ved eksisterende forhold. Forskelle mindre end 1 cm vises ikke.



Afstanden imellem de to vindmølleparker er for stor til at der kan være en kumuleret effekt. Der er ingen andre kendte projekter som kan påvirke dette projekt på dette tidspunkt. Derfor forventes ingen kumulative virkninger.

Vindmølleparkens påvirkning på strømmen vil under normale forhold være meget lokal og er i udbredelse begrænset til mindre end 500 m omkring vindmøllerne med en forøgelse i hastigheden på op til 1 cm/s. Under mere ekstreme forhold øges strømhastigheden med omkring 2 cm/s for et område på ca. 1 km omkring vindmøllerne.

For bølger ved Aflandshage er det således at under middelforhold vil bølgerne indenfor parkområdet kunne reduceres med op til 2% faldende til under 1% i afstand af ca. 5 km fra parken. For de større bølger er reduktionen i parken på optil

ca. 5% faldende til ca. 3% ved Aflandshage, svarende til hhv. 12 cm og 4 cm for den betragtede situation.

6.1.5.3 Afviklingsfasen

Der forventes ikke særskilte effekter i afviklingsfasen, hvor virkningerne gradvist vil reduceres i takt med at vindmølleparken afvikles.

6.1.6 Sediment- og stofspredning

Sedimentspild er et fænomen man ser i forbindelse grave eller borearbejder til søs. Afhængigt af hvilken gravemetode, der vælges, vil der tabes forskellige mængder sediment til vandfasen.

I dette tilfælde består grave arbejdet af tre processer:

- Udgravning eller boring til fundament
- Gravning, pløjning eller jetting til kabler
- Klapping af overskudssediment

Ifølge projektbeskrivelsen er der flere forskellige anlægsmuligheder afhængigt af jordbundsforholdene. I det følgende er valgt en worst case approach således at alle andre valg af anlægsmetoder vil give mindre indvirkning en den valgte.

Der regnes på følgende:

- Gravitationsfundamenter udgravet med backhoe
- Kabler nedgravet med jet
- Klapping ved klapplassen Nordhavn B

Grave og spildrater er angivet i Tabel 6.10.

Tabel 6.10: Graverate og spullemængde ved Aflandshage. Graveraten er for en sedimentdensitet på 1800 kg/m³.

	Små fundamenter	Klapping	Eksport kabler	Inter array kabler
Gravevolumen	1.711 m ³ /fundament	3x570,3 m ³ /fundament	0,75 m ³ /m	0,3 m ³ /m
Hastighed	48 timer/fundament	10 min/klapping	150 m/time	150 m/time
Graverate	17,8 kg/s	1711 kg/s	56,3 kg/s	22,5 kg/s
Sediment der spildes	5 %	8 %	100 %	100 %
Enheder	46	3x46	6x17,6 km	54,5 km
Samlet gravemængde	141.637 ton	141.637 ton	142.560 ton	29.430 ton
Samlet spilmængde der spredes	2.832 ton	4.532 ton	57.024 ton	11.772 ton

Sedimentets sammensætning og kornstørrelsesfordeling blev undersøgt i flere omgange. Sammensætningen af sediment blev undersøgt af GEUS og NIRAS tog sedimentprøver, i form af grab prøver, på repræsentative steder til bestemmelse af kornstørrelsesfordeling. GEUS substratkort blev brugt som grundlag for den overordnede fordeling af sediment typer. NIRAS grab prøver blev brugt til at evaluere

fordelingen imellem fint sediment og groft sediment. Den absolutte fordeling i det materiale, der antages spildt som følge af anlægsarbejdet, blev bestemt ud fra jordartstypen og den faldhastighedsforsøg som blev lavet i forbindelse med Femern Bælt projektet på de samme jordarter. Den anvendte fraktionsfordeling med tilhørende faldhastigheder er vist i Tabel 6.11.

Tabel 6.11: Fordeling af moræneler og postglacial sand samt tilhørende faldhastighed, og w_s (DHI/IOW Consortium, 2013)

Fraktion	1	2	3	4	5
D ₅₀ (mm)	0,007	0,01	0,028	0,065	0,147
Moræneler (%)	18,5	11,2	9,2	16,8	44,8
Postglacial sand (%)	9,4	4,0	21,7	14,8	50,0
Kalk (%)	35	10	10	25	20
Ws (mm/s)	0,03	0,07	0,56	2,92	15

På grundlag af tidsplanen i den tekniske projekt beskrivelse blev der udarbejdet en plan for uddybninger. De tilhørende spildrater er vist i Tabel 6.10.

Herefter kunne spredningen af spildet beregnes med en Mike3 FM MT spildmodel fra DHI.

Selve spildet af sediment og spredningen i vandfasen er interessant, fordi det dels kan skygge for lyset og dels kan tildække levende organismer når der aflejres på havbunden. Men spredningen af sediment kan også genere badestrande, vandindtag og andet. Da selve gravearbejdet foregår i anlægsfasen er det i denne periode spredning vil blive beskrevet.

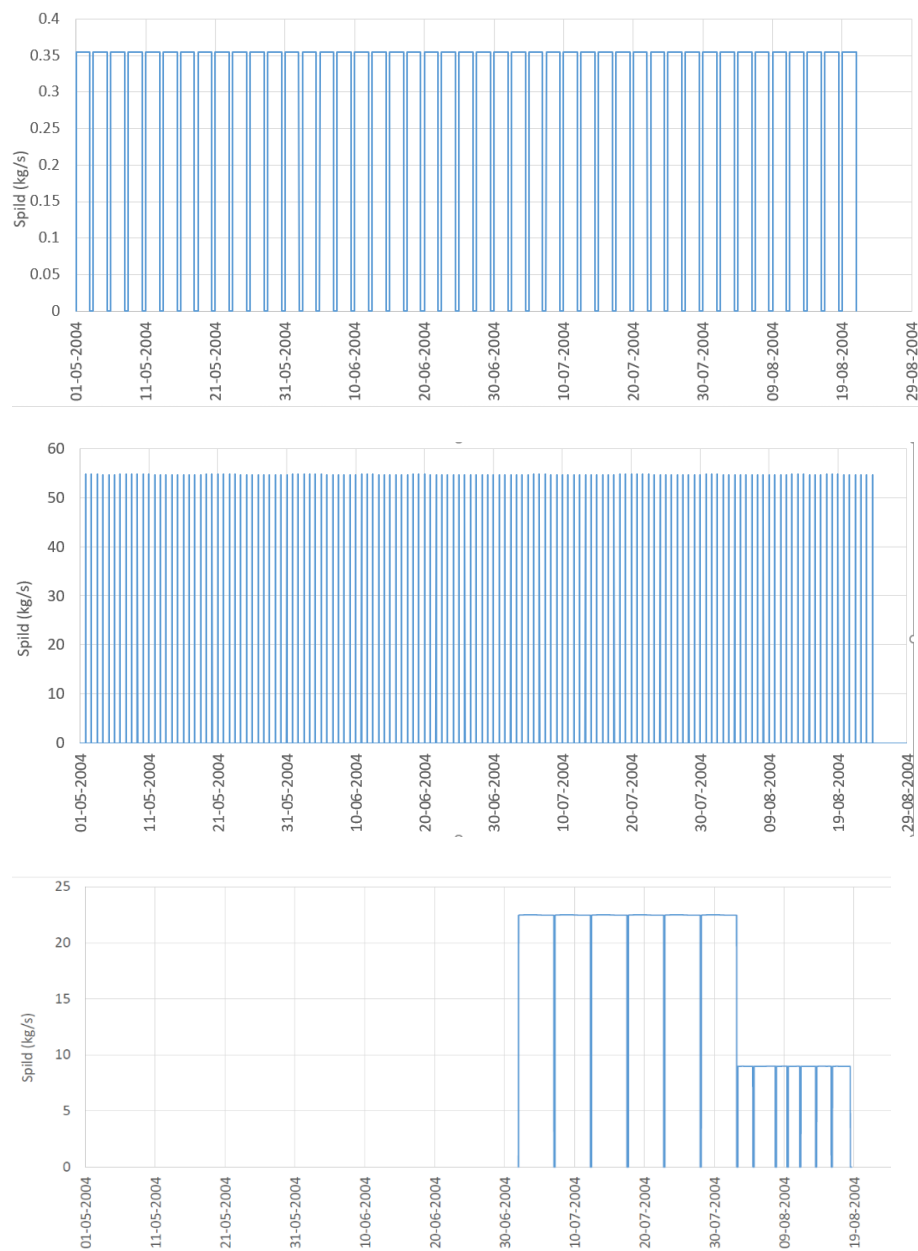
Der regnes på en fuld anlægsperiode for et repræsentativt år som er 2004.

Figur 6.10: Tidsmæssig fordeling af spild sediment ved Af-landshage.

Øverst: Vindmøller

Midten: Klappads

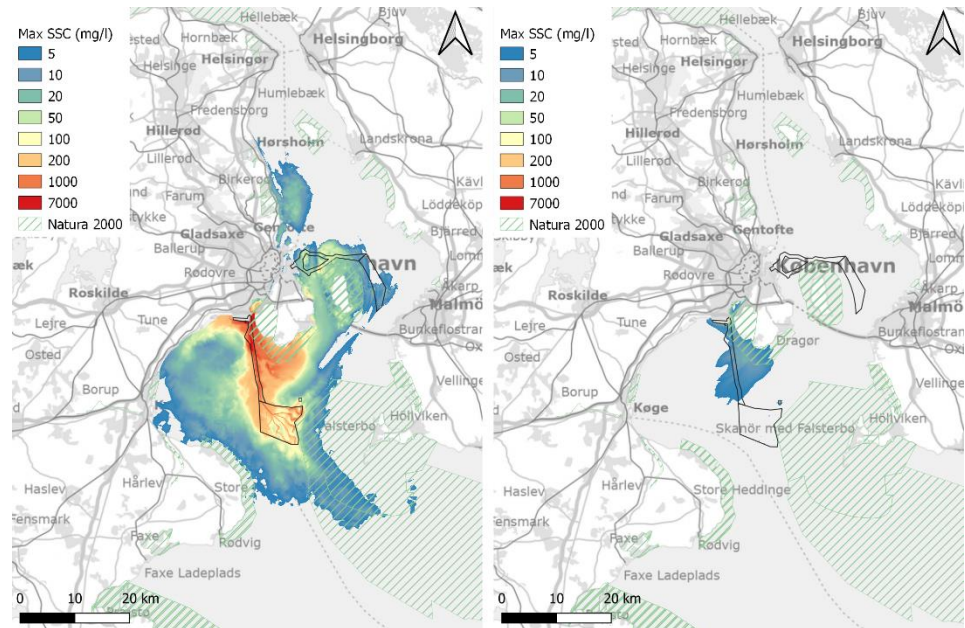
Nederst: Kabler



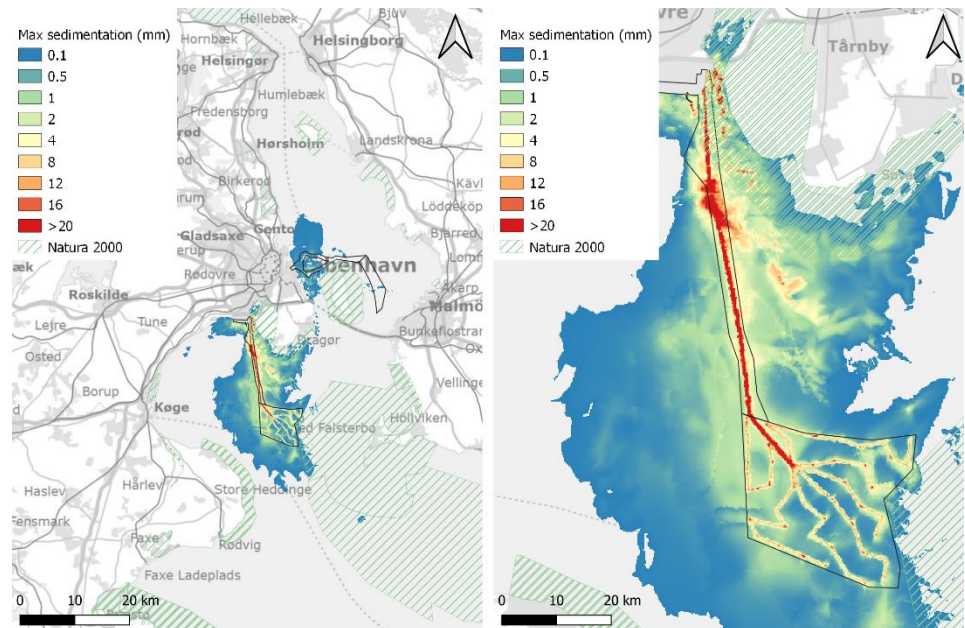
6.1.6.1 Anlægsfasen

Der er indledningsvis beregnet maksimale koncentrationer i vandfasen ved overfladen og ved bunden samt mængden af aflejringer på havbunden. Dette er gengivet i Figur 6.11 og Figur 6.12.

Figur 6.11: Maksimale koncentrationer ved overfladen (th) og ved bunden (tv) af suspenderet sediment pga. spild ved Aflandshage.

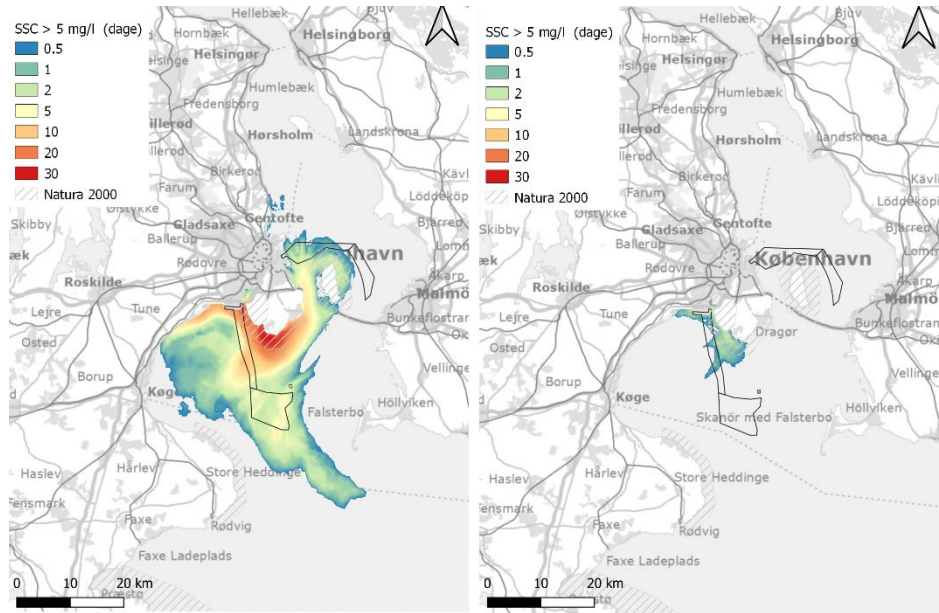


Figur 6.12: Maksimale mængder af sediment aflejret pga. spild ved Aflandshage. I kortet til højre er der zoomet ind på anlægsområdet.

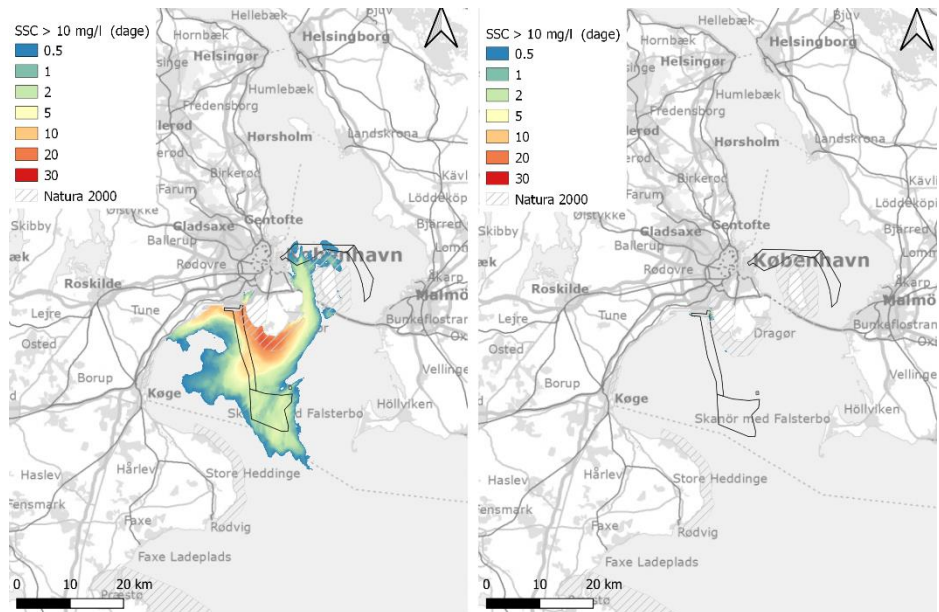


Tilsvarende er der beregnet overskrideshyppigheder. Dvs. den procentvise del af tiden, hvor koncentration er over en given værdi. Dette er vist i Figur 6.13 og Figur 6.14.

Figur 6.13: Overskridelseshyp-pigheder (>5 mg/l) ved overfla-den(th) og ved bunden (tv) af suspenderet sediment pga. spild ved Aflandshage.



Figur 6.14: Overskridelseshyp-pigheder (>10 mg/l) ved overfla-den(th) og ved bunden (tv) af suspenderet sediment pga. spild ved Aflandshage.



Spildet i forbindelse med anlægsarbejder ved Aflandshage er vurderet og der ses et relativt stort påvirkningsområde med relativt små koncentrationer. Påvirkningen er imidlertid relativt kortvarig de fleste steder. Det er vist at der ikke er blivende effekter efter at grave arbejdet slutter. Det ses, at der primært aflejres materiale i større mængder meget tæt på vindmølleparken.

For udvalgte stationer er overskridelsesfraktilerne fra 5% til 95% i anlægsperioden udregnet. Altså de koncentrationer i mg/l som netop er overskredet i denne procentdel af tiden på hver station. Disse er vist i Tabel 6.12 og de tilhørende fraktiler

pos\%	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,3	0,7	3,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,5	1,4	6,6
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,9	4,6
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,4	0,9	4,7
6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,5	0,9	1,8	4,6	17,5
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,5	1,2	3,2	40,6
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,8	1,8
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,8	3,5
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,4	1,0	12,3

er vist i Tabel 6.12. Det ses, at koncentrationen på alle stationer i 95% af tiden er under cirka 20 mg/l mens den i 85 % af tiden er under cirka 5 mg/l.

Tabel 6.12: Overskridelsesfraktiler i mg/l i anlægsperioden.

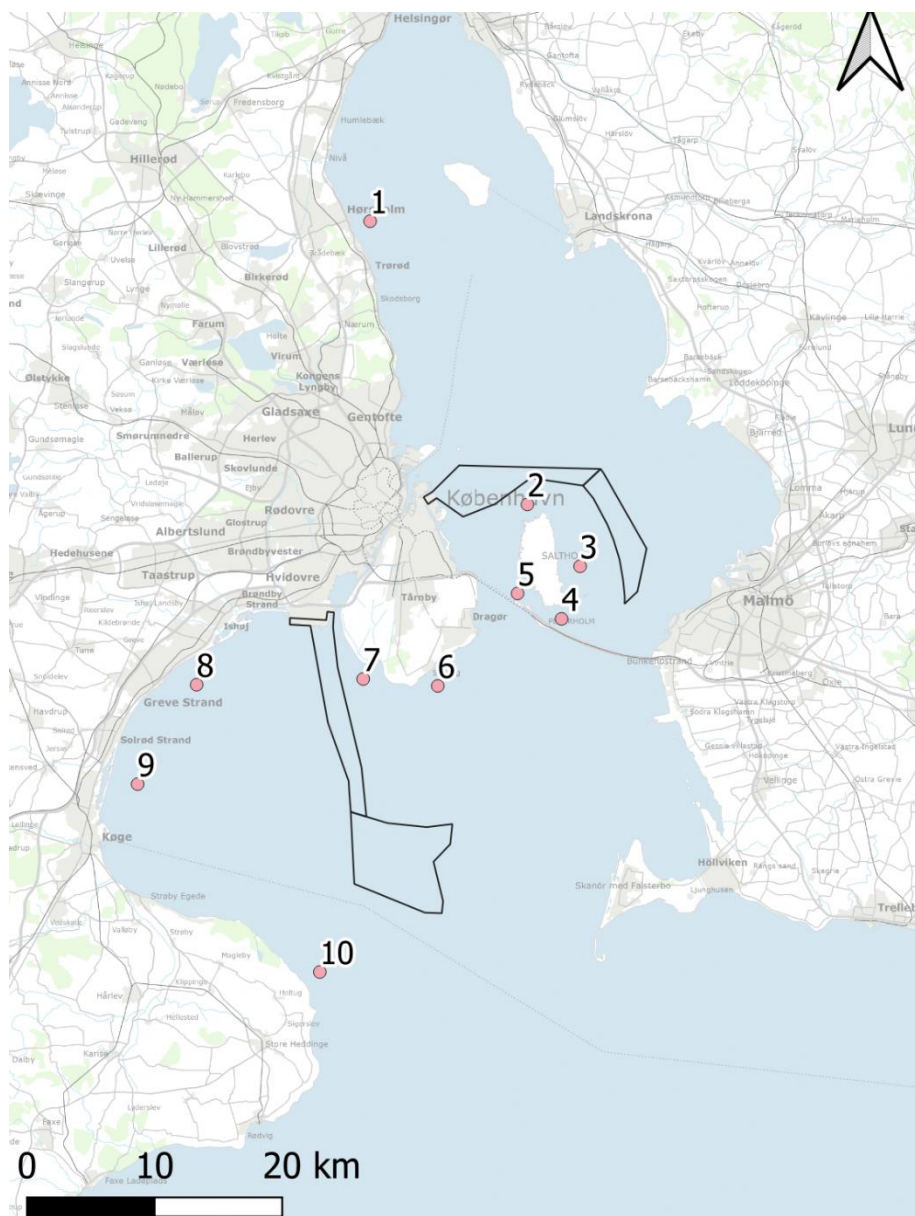
6.1.6.2 *Driftsfasen*

Der forventes ikke særskilte spild i driftsfasen.

6.1.6.3 *Afviklingsfasen*

Der forventes ikke særskilte spild i afviklingsfasen.

Figur 6.15: Analyse-stationer.



6.1.7 Luftemissioner

På baggrund af erfaringer fra andre sammenlignelige projekter herunder Vesterhav Nord og Baltic Pipe betragtes følgende tre emissioner, der kan påvirke luftkvaliteten: NO_x (kvælstofoxider), SO₂ (svovldioxid) og PM₁₀-partikler. NO_x er en samlet betegnelse for kvælstofoxiderne NO og NO₂. Desuden betragtes emission af CO₂, der bidrager til globale ændringer i klimaet.

6.1.7.1 Anlægsfasen

Emissionen af forurenende stoffer til luft og CO₂ i anlægsfasen kan for anlæg og aktiviteter på havet ske fra skibe til transport af materialer, montering af vindmøller, udlægning af kabler mv.

Produktionen af materialer til anlæg på havet: vindmøllerne og kabler vil desuden bidrage med emissioner af forurenende stoffer til luft og CO₂. Udledningen af CO₂ fra produktion af hovedmaterialer (stål, kobber, aluminium og beton) indgår i beregningerne, da disse udledninger af CO₂ har en grænseoverskridende geografisk udbredelse. Andre emissioner fra materialeproduktion er ikke inkluderet, da de hovedsagelig har en lokal udbredelse, og det vides ikke, hvor produktionen vil finde sted.

Emissionerne er estimeret med udgangspunkt i, at der opstilles 45 stk. 5,5 MW vindmøller på gravitationsfundamenter (beton). Det er erfaringsmæssigt den største vindmølle og den fundamenttype, der giver anledning til den største emission (worst case), set i forhold til færre, men større vindmøller og andre typer fundamenter.

Transformerstationen kan placeres på land eller på havet. Baseret på materialeforbruget jf. den tekniske projektbeskrivelse (NIRAS, 2021) vurderes emissionerne at være i samme størrelsesorden for de to placeringer, hvorfor der kun er regnet på placeringen på land

Påvirkningen i anlægsfasen vil typisk foregå i kortere perioder hen over en samlet anlægsperiode på op til 2 år.

Transport

Beregning af emissionen af forurenende stoffer til luft fra fartøjer til anlægsarbejdet på havet er foretaget med udgangspunkt i fartøjernes kapacitet, effekt og brændstoftype mv.

Brændstofforbruget fastlægges ud fra Third IMO Greenhouse Gas Study (IMO, 2014).

Emissionsfaktorerne for fartøjer baseres på den årlige danske oplysningsrapport til UNECE, lavet af Aarhus Universitet (Aarhus Universitet, 2018). Emissionsfaktorerne anvendes for fuel, national sea, 2018. Emissionsfaktorerne er direkte relateret til indholdet af svovl i brændstoffet. Da det tilladte svovlindhold i LFO brændstof (Light Fuel Oil) er blevet reduceret i 2020 fra 3,5 til 0,5 %, reduceres emissionsfaktorerne for SO₂ tilsvarende.

Der regnes konservativt med fuldt brændstofforbrug for anlægsfartøjer, da det ikke på nuværende tidspunkt vides i hvilken grad der kan være reelle alternativer, når vindmølleparken skal opføres.

Emissionen fra fartøjer anvendt til anlægsarbejderne på havet er og angivet i Tabel 6.13.

Tabel 6.13: Emissioner fra fartøjer anvendt til anlægsarbejderne offshore beregnet i baggrundsrapport (NIRAS, 2021).

Fartøj	Motor / maskinstørrelse (kW)	NO _x tons	SO ₂ tons	PM ₁₀ tons	CO ₂ tons
Jack-up fartøj	7.500	190	0,8	9	8.060
Support skib (udstyr og personale)	2.560	65	0,3	3	2.750
Backhoe dredger (forberedelse af havbund)	800	60	0,3	3	2.690

Transport skib (ballast og erosionsbeskyttelse)	20.000	625	2,5	30	26.875
Pram, fundamenter	6.650	935	3,8	0,1	40.210
Kran pram (anlæg af fundamenter)	1.800	30	0,1	1	1.210
Kabelskib	3.070	95	0,4	5	4.125
Mandskabsbåd	1.900	170	0,7	8	7.410
Vagt skib	500	60	0,2	3	2.510
I alt		2.230	9	62	95.840

Produktion af materialer

Beregning af udledning af CO₂ fra hovedmaterialerne (stål, kobber, aluminium og beton) baseres på Ecoinvent-databasen i SimaPro (Ecoinvent-databasen i SimaPro, 2019), som er en anerkendt database i forbindelse med danske livscyklusvurderinger, og forventede materialemængder jf. den tekniske projektbeskrivelse (NIRAS, 2021). Den beregnede udledning af CO₂ er angivet i Tabel 6.14.

Tabel 6.14: Udledning af CO₂ ved produktion af materialer til anlæg på havet beregnet i baggrundsrapport (NIRAS, 2021).

Materiale	Mængde tons	CO ₂ tons
Beton	189.000	197.280
Stål	27.450	36.800
Støbejern	2.250	3.040
Glasfiber	4.050	31.130
Aluminium	11.450	115.630
Sum		383.880

Nacelle er regnet som 100 % stål og kabler er regnet som 100 % aluminium. Der er ikke indregnet emissioner for forbrug af sand og sten, idet bidraget herfra vurderes ubetydeligt i forhold til projektets øvrige emissionskilder.

6.1.7.2 Driftsfasen

Transportarbejdet og materialeforbruget ved vedligeholdelse af vindmøllerne vil være så begrænset, at de afledte emissioner vurderes at være ubetydelige og ikke at have nogen effekt i forhold til luftkvaliteten, og ubetydelig påvirkning i forhold til klima. Vindmøllernes produktion af strøm vil modsvare en tilsvarende reduktion i produktionen af strøm på konventionelle kraftværker, og deraf afledt reduktion i udledningen af CO₂ fra kraftværker.

Påvirkninger under drift baseres på en forventet levetid for anlægget på 35 år.

Til vurdering af reduktionen af CO₂-udledning som følge af drift af vindmølleparken beregnes emissionen fra konventionel el ud fra CO₂-udledning pr. kWh produceret el fra naturgas med en emissionsfaktor for CO₂ ved 125 %-metoden på 343 g/kWh (Energinet, 2018). 125%-metoden er den af Energistyrelsen anbefalede

fordelingsmetode mellem el og varme, med antagelse af at samproduceret varme er produceret med en varmevirkningsgrad på 125 %. Aflandshage Vindmøllepark dimensioneres for en effekt på 300 MW med en forventet årlig el-produktion på 1.146.400 MWh.

Emissionen af CO₂ for en tilsvarende mængde el produceret ud fra naturgas vil være 393.000 tons pr. år og svarende til 13,8 mio. tons i vindmøllernes levetid på op til 35 år.

6.1.7.3 *Afviklingsfasen*

Pga. en forventet driftstid på op til 35 år vurderes meget detaljerede antagelser omkring afviklingen ikke at være retvisende. Der vil forventeligt ske en stor udvikling i den mellemliggende periode inden for både maskineri, fremdriftsmidler, afviklings- og genanvendelsesmuligheder. Med forventning om, at en stor del af materialerne fra vindmøllerne kan genbruges vil emissionen være mindre end emissionerne for anlægsfasen.

6.1.8 **Ressourcer, affald og miljøfarlige stoffer**

Forbrug af materialer og råstoffer vil være koncentreret til anlægsfasen, og vil i hovedsagen omfatte glasfiber, stål og andre metaller, der anvendes i vindmøller, kabler og konstruktioner relateret til fundamenter. Endvidere vil der ved anvendelse af gravitationsfundamenter indgå forbrug af en større mængde beton, sand og sten. Stenmaterialer til anlæg af erosionsbeskyttelse indgår også ved installation af monopæle.

6.1.8.1 *Anlægsfasen*

Anlægget på havet udgøres af vindmøllerne, fundamenter, inter array kabler og ilandføringskabler, samt eventuel offshore transformerstation.

6.1.8.1.1 *Vindmøller*

I Tabel 6.15 ses forventet forbrug af stål, støbejern og glasfiber opgivet for hhv. de små, mellem og store vindmøller. Materialetyperne, der anvendes til vindmøller, forventes at være det samme uafhængig af vindmøllestørrelse.

Tabel 6.15: Estimeret materialeforbrug til små, mellem og store vindmøller. Alle mængder er afhængige af hvilken præcis model der vælges.

Del	Materiale-type	Vindmølle-størrelse	Vægt pr. vindmølle, t	Totalvægt for hhv. 45/31/26 vindmøller, t
Nacelle	Stål/glasfiber	5,5-6,5 MW	260	11.700
		7,5-8,5 MW	320	9.920
		9,5-11,0 MW	440	11.000
Nav	Støbejern	5,5-6,5 MW	50	2.250
		7,5-8,5 MW	70	2.170
		9,5-11,0 MW	80	2.000
Vinger	Glasfiber	5,5-6,5 MW	30 per vinge	4.050
		7,5-8,5 MW	34 – 40 per vinge	3.162 – 3.720
		9,5-11,0 MW	35 – 46 per vinge	2.625 – 3.450
Tårn	Stål	5,5-6,5 MW	350	15.750
		7,5-8,5 MW	520	16.120
		9,5-11,0 MW	600-750	15.000 – 19.500

I Tabel 6.16 ses den totale vægt i materialer for hhv. hver enkelt vindmølle og den samlede vægt for alle vindmøllerne inden for vindmølleområdet (hhv. 45, 31 og 26 vindmøller afhængig af vindmøllestørrelse).

Tabel 6.16: Det samlede materialeforbrug forbundet med selve vindmøllerne.

Vindmøllestørrelse	Totalvægt pr. vindmølle, t	Totalvægt for hhv. 45, 31 og 26 vindmøller, t
Lille vindmølle 5,5-6,5 MW	750	33.750
Mellem vindmølle 7,5-8,5 MW	1.030	31.930
Stor vindmølle 9,5-11,0 MW	1.408	36.608

Hver vindmølle indeholder smørelolie og hydraulikolie. I Tabel 6.17 ses typiske værdier for de tre vindmøllestørrelser. Vindmøllerne er designet til at opfange evt. oliespild.

Tabel 6.17: Væsker og smørelse.

Væske	Omtrentlig mængde, l		
	Lille vindmølle 5,5-6,5 MW	Mellem vindmølle 7,5-8,5 MW	Stor vindmølle 9,5-11,0 MW
Gearolie (syntetisk olie)	0	1.600	1.900
Hydraulikolie (syntetisk olie)	<300	1.000	1.200
Hydraulikolie til krøjesystem (syntetisk olie)	< 80	160	100
Transformerolie (silikonebaseret)	< 1.450	5.000	6.000

6.1.8.1.2 Fundamenter

Vindmøllerne anlægget på fundamenter der står fast på havbunden. Det er endnu ikke fastlagt hvilken fundamenttype som vil blive benyttet til vindmølleparken. Det forventes dog at fundamenterne enten vil være monopæl- eller gravitationsfundamenter.

Monopælsfundamenter består af stål, mens gravitationsfundamenter består af beton.

Tabel 6.18: Estimerede mængder forbundet med anlæg af monopælsfundamenter.

Vindmøllestørrelse	Lille vindmølle 5,5-6,5 MW	Mellem vindmølle 7,5-8,5 MW	Stor vindmølle 9,5-11,0 MW
Monopæle			
Vægt (uden iskonus), t	300-600	450-700	550-750
Iskonus, t	400-1.000	400-1.000	400-1.000
Totalvægt for hhv. 45/31/26 vindmøller (uden iskonus), t	13.500-27.000	13.950-21.700	14.300-19.500
Overgangsstykker			
Vægt, t	100-350	100-350	100-350
Volumen af injektionsmørtel per fundament, m ³	20-40	25-60	30-65
Totalvægt for hhv. 45/31/26 fundamenter, t	7.200-11.700	6.200-11.470	6.500-10.920
Erosionsbeskyttelse			
Volumen per fundament, m ³	1.150-2.000	1.350-2.300	1.600-2.700
Total volumen ved hhv. 45/31/26 vindmøller, m ³	51.500-90.300	41.700-72.200	40.500-69.500

For anlæg af monopælsfundamenter vises det estimerede maksimale råstofforbrug vist i Tabel 6.18. Monopælsfundamenter består af et stålør, der rammes ned i havbunden. Fundamentet afsluttes med en rørformet overgangsstykke af stål, der er udstyret med en flange, hvorpå vindmølletårnet fastgøres. Fastgørelsen sker med injektionsmørtel. For at sikre monopælsfundamenter mod erosion er pælen oftest omgivet af en beskyttelse af sten, benævnt erosionsbeskyttelse.

For gravitationsfundamenter vises det estimerede maksimale råstofforbrug i Tabel 6.19. Selve gravitationsfundamentet støbes i beton og bunden opfyldes med knust sten som ballast, efter det er sat på havbunden. Derudover opgraves en del af havbunden der hvor gravitationsfundamenterne skal placeres, og der udlægges grus for at sikre et fast underlag. Ligesom for monopælsfundamenter udlægges der tilmed erosionsbeskyttelse i form af sten.

Tabel 6.19: Estimerede matrialemængder forbundet med anlæg af gravitationsfundamenter.

Vindmøllestørrelse	Lille vindmølle 5,5-6,5 MW	Mellem vindmølle 7,5-8,5 MW	Stor vindmølle 9,5-11,0 MW
Gravitationsfundamenter			
Betonvægt per fundament, t	2.000-4.200	2.300-5.000	2.500-5.000
Ballast, m ³	1.700-3.000	2.000-4.000	2.500-5.000
Total betonvægt for hhv. 45/31/26 vindmøller, t	90.000-189.000	71.300-155.000	65.000-130.000
Total ballast vægt for hhv. 45/31/26 vindmøller, t	76.500-135.000	62.000-124.000	65.000-130.000
Havbund			
Opgravet materiale, m ³ (per fundament)	1.200-1.800	1.400-2.500	1.600-3.200
Grusunderlag, m ³ (per fundament)	115-1.000	130-1.400	160-1.700
Erosionsbeskyttelse			
Volumen per fundament, m ³	880-2.500	940-2.850	970-3.150
Total volumen for hhv. 45/31/26 vindmøller, m ³	39.600-113.100	29.200-87.650	25.300-81.700

6.1.8.1.3 Kabler

Ved anlæg af vindmølleparken nedlægges der ilandføringskabler i havbunden mellem ilandføringspunktet og vindmølleparken, samt inter array kabler mellem vindmøllerne og som tilslutning til en eventuel offshore transformerstation.

Kablerne består af en metallede omsluttet af forskellige lag af isolerende og beskyttende materiale (se projektbeskrivelsen, kapitel 4). Den præcise kabelmodel der benyttes er endnu ikke besluttet og derfor er det heller ikke besluttet om der benyttes kabler med en kobber (Cu) eller aluminium (Al) leder, ligesom det mere detaljerede materialeforbrug heller ikke kan angives. Det foreløbige materialeforbrug og dimensioner på kablerne er angivet i Tabel 6.20.

Tabel 6.20: Estimeret materialeforbrug til søkabler.

Type	Beskrivelse	Vægt (t) (Estimeret)
33 kV søkabel	300-1200 mm ² , Cu eller Al leder	45-65 t/km
66 kV søkabel	300-1200 mm ² , Cu eller Al leder	50-70 t/km
132 kV søkabel	1200-1600 mm ² , Cu eller Al leder	125 t/km

Hvis der ikke anlægges en offshore transformerstation vil ilandføringskablerne være af samme type som inter array kablerne, hvorimod der vil benyttes 132 kV kabler til ilandføring, hvis den offshore transformerstation anlægges. Dette betyder, at den totale længde af kabler der vil blive brugt varierer betydeligt imellem de forskellige vindmøllestørrelser. Dette opgøres i Tabel 6.21, Tabel 6.22 og Tabel 6.23.

Tabel 6.21: Kabellængder forbundet med anlæg af lille vindmølle.

5,5-6,5 MW	Type			Estimeret vægt (t)
	33 kV (km)	66 kV (km)	132 kV (km)	
Transformation på land	163	163	0	7.350-11.450
Transformation på offshore platform	58	58	18	4.850-6.350

Tabel 6.22: Kabellængder forbundet med anlæg af mellem vindmølle.

Mellem vindmølle 7,5-8,5 MW	Type		Vægt (t) (Estimeret)
	66 kV (km)	132 kV (km)	
Onshore transformation	103	0	5.150-7.250
Offshore transformation	48	19	4.800-5.800

Tabel 6.23: Kabellængder forbundet med anlæg af stor vindmølle.

Stor vindmølle 9,5-11,0 MW	Type		Vægt (t) (Estimeret)
	66 kV (km)	132 kV (km)	
Onshore transformation	120	0	6.000-8.400
Offshore transformation	47	16	4.350-5.300

6.1.8.1.4 Offshore transformerstation

Den energi som Aflandshage Vindmøllepark producerer, skal optransformeres til 132 kV før tilslutning til det eksisterende elnet ved Avedøreværket. Dette gøres enten vha. en offshore eller onshore transformerstation. Materialeforbruget til den onshore transformerstation beskrives i afsnit (6.2.6.1.2).

Vælges offshore transformerstation vil denne blive anlagt på samme type fundamenter som resten af vindmølleparken. Det præcise detaljerede materialeforbrug at transformerstationen afhænger af den præcise konstruktion af denne men den estimerede totalvægt minus fundament er omkring 950-990 tons.

Derudover kræver de forskellige installationer på transformerstationen en vis mængde olie, brændstof og Argonite (Tabel 6.24).

Tabel 6.24: Olie, brændstof og Argonite på offshore transformerstation.

Installation	Type	Estimeret mængde (kg)
Højspændingskoblingsudstyr	Olie til 33 kV	68
	Olie til 66 kV	390
	Olie til 132 kV	110
Hovedtransformer	Olie (tank)	63.000
	Olie (kølere)	6.900
Hjælpetransformer	Olie (tank og kølere)	1.350
Backup diesel generator	Diesel olie day- and storage tank	7.000
Brandslukningssystem	30 flasker Argonite	930

6.1.8.1.5 Affald

Det forventes, at der kan blive tale om følgende affaldsfraktioner fra anlægsfasen: sanitært affald fra fartøjer, dagrenovation, brændbart affald, olie- og kemikalieaffald samt bygge- og anlægsaffald.

Erfaringer fra anlægsarbejde i andre parker viser, at der i anlægsfasen også forventes affald fra kabelskrot både på land og til vands. Der vil dog være tale om meget små mængder i forhold til det samlede forbrug på mellem 4.190 og 7.700 tons. Kabelskrot vil kunne genanvendes.

6.1.8.2 Driftsfasen

Under driftsfasen vil der udelukkende være tale om materialer og råstoffer til vedligeholdelse af vindmølleparkens komponenter.

6.1.8.2.1 Vedligeholdelse af vindmøller

Ved anlæg af vindmøllerne er det fastlagt hvilke elementer, der skal efterses, og hvor ofte. Der vil være service og vedligehold på vindmølleparken i løbet af hele dens levetid. Service og vedligehold omfatter bl.a. periodiske eftersyn og udskiftning af filte, olie, smøremiddel og lignende. I Tabel 6.25 opgøres omtrentlige mængder på materialer der kræver udskiftning på en typisk vindmølle (olie, smøremiddel, filtre, kølemiddel m.m.). De præcise mængder afhænger af vindmøllestørrelse og type.

Tabel 6.25: Materialer der typisk skal udskiftes i løbet af en vindmølles levetid.

Del	Type	Mængde	Udskiftningsfrekvens, måneder	Mængde per år
Gearolie til krøjemekanisme	Semi-syntetisk	50-100 l	60-240	6 l
Gearolie	Syntetisk	1,100-2,000 l	96	300 l
Filter til gearolie	Papir/patron	3 stk.	12	3 stk.
Bremsebelægning (brake lining)	Sintret metal	1-2 stk.	12	1-2 stk.

Hydraulikolie	Syntetisk	250-1200 l	120	-
Filter på hydraulisk oliesystem	Papir/patron	1-3 stk.	12-60	<1 stk.
Kølemiddel – vand-baseret	50 % Glykol	100-300 l	120	50 l
Kølemiddel – silikoneolie	Silikoneolie	1,800 l	-	-
Smøremiddel	Olie eller smørefedt	-	-	10 l
Generator slæbering (slip ring) og børster	80 % Cu	12 stk.	60	3 stk.

6.1.8.2.2 Affald

I driftsfasen kan der komme affald fra service og vedligehold, f.eks. fra olieskift (oliefiltre, spildolie mm). Der vil være tale om få tons pr. år. Herudover vil der fremkomme affald ved udskiftning af reservedele m.m.

Affald og genanvendelse heraf vurderes at være begrænset i driftsfasen.

6.1.8.3 Afviklingsfasen

Det forventes, at vindmølleparkens levetid er op til 35 år. To år før den planlagte afvikling skal der udarbejdes en afviklingsplan, som vil følge bedste praksis og lovgivning på det givne tidspunkt. På nuværende tidspunkt er der ikke kendskab til, hvordan afviklingen vil foregå, da dette skal aftales med relevante myndigheder, før arbejdet igangsættes.

6.1.8.3.1 Afvikling af vindmølleparken

Ved afvikling af vindmølleparken skal tekniske anlæg som udgangspunkt fjernes, herunder kabler, fundamenter, erosionsbeskyttelse og vindmøller.

Formålet med afviklingsplanen er at sikre miljøet og sejladsikkerheden på kort og lang sigt. Afviklingen af vindmøllerne vil antageligt foregå ved brug af de samme metoder og redskaber, som benyttes under anlæg af vindmølleparken. Nedgravede kabler forventes at blive gravet op ved at benytte den samme metode (i omvendt rækkefølge), som blev anvendt ved nedlægningen. Kabler vil blive klippet i kortere stykker og opbevaret i container for at lette transporten til genanvendelse. Det er sandsynligt, at monopælsfundamenter vil blive skåret af lige ved eller lige under havbundens overflade. Gravitationsfundamenter kan muligvis blive stående, idet de kan have fået en vigtig funktion som kunstige rev. Det forventes endvidere, at erosionsbeskyttelse vil blive efterladt på havbunden, da disse også kan forventes at have fået en funktion som kunstige rev.

Ved afvikling af vindmølleparken vurderes materiale- og råstofforbruget at være ubetydeligt og primært bestå af el og brændstof til det materiel og afviklingsfartøjer, der anvendes, så derfor er der i nedenstående udelukkende foretaget en beskrivelse og vurdering af genanvendelse og bortskaffelse af affald.

6.1.8.3.2 Genanvendelse og bortskaffelse af affald

Det ventes, at affaldet fra vindmølleparken vil blive bortskaffet som følger:

- Alt stål, jern, kobber og andre metaldele skrottes og genanvendes.

- Glasfiber bortskaffes i overensstemmelse med gældende lovgivning.
- Beton fra fundamenter nedknuses og genanvendes.
- Tungmetaller og giftige komponenter bortskaffes i overensstemmelse med gældende lovgivning.

I forbindelse med afvikling af kabler vil der foregå afviklingsarbejde af samme karakter og omfang som i anlægsfasen. Herefter opgraves kablerne, og de afskæres i passende længder, således at de kan blive transporteret fra området til et dertil egnet oparbejdningsanlæg. Kablerne er opbygget af faste materialer, såsom plast og metaller, og indeholder derfor ikke flydende materialer som ved eksempelvis olie-isolerede kabler. Der er derfor ikke nogen forureningsmæssig risiko ved opgravning af kabelsystemet.

Kablerne kan skrotes/behandles i miljøgodkendte anlæg. Metallet frigøres med henblik på genbrug, og plastisolationen fjernes fra kabler ved afskæring. Plastmaterialet kan findeles og genbruges ligesom metallerne.

De mængder materialer, der skal bortskaffes ved afviklingen af vindmøllerne med tilhørende installationer, vil være omtrent de samme, som er anvendt i anlægsfasen.

Materialer som stål og støbejern, der findes i store mængder i f.eks. tårn, nav og nacelle og værdifulde metaller i f.eks. magneterne i nacellerne, vil forventeligt blive genanvendt i stort omfang.

I dag findes der ikke egnede genanvendelsesmuligheder for glasfiber fra møllevinger. Det er en problemstilling, som vindmøllebranchen har fokus på at finde løsninger til. Ud fra den nuværende viden, er det dog ikke muligt at forudsige, i hvilket omfang glasfiber kan genanvendes, når vindmølleparken engang skal afvikles.

6.1.9 UXO risiko

Der er i forbindelse med granskning af eksisterende og historisk viden om forekomsten af ikke-eksploderet ammunition (UXO) i forundersøgelingsområdet ikke fundet noget dokumentation for en sådan risiko i området (GEUS, 2020c). Efterfølgende er der gennemført opmåling af forundersøgelingsområdet med magnetometer, der kan identificere magnetiske objekter på havbunden (GEUS, 2020a). De identificerede anomalier i data fra kortlægningen med magnetometer er gennemgået for mulige UXO, og der er ikke fundet nogen tegn på UXO i forundersøgelingsområdet i disse data.

Der er således ingen indikation på, at der forekommer UXO i forundersøgelingsområdet for Aflandshage Vindmøllepark. I forbindelse med de kommende forberedelser til anlæg af Aflandshage Vindmøllepark forventes det at være et vilkår i en kommende etableringstilladelse, at et uventet fund af UXO i anlægsområdet medfører midlertidigt stop af anlægsarbejdet. Forsvarskommando skal kontaktes, da det er Forsvarskommandoen, som varetager opgaven med at uskadeliggøre potentielle sprængfarlige genstande. Der er ikke foretaget yderligere vurderinger af håndtering af UXO i miljøkonsekvensvurderingen.

6.2 Anlæg på land

6.2.1 Arealinddragelse

De landanlæg, der hører til Aflandshage Vindmøllepark, vil inddrage arealer i forbindelse med anlægsarbejdet, hvor landkablerne skal graves ned i kabelgrav og ved anlæg af en transformerstation på land.

6.2.1.1 Anlægsfasen

I anlægsfasen vil projektet lægge beslag på det største areal idet der foruden de etablerede anlæg skal være plads til anlægsmateriel mv. Det forventes at anlægsarbejderne på land kan strække sig over en periode på op til 1 år.

Længderne af kabelgrave på land er ikke præcist fastlagt endnu, da det kræver nærmere undersøgelser af mulige kabelruter fra ilandføringen af søkabler og frem til placeringen af transformerstationen. Skønnede længder for kabelgraven vil for 33 kV/66 kV kabler, der føres frem til transformerstationen fra ilandføringspunktet være omkring 350 m (Figur 6.16). Anlægsbæltet vil, ved valg af seks kabler med et kabelspændingsniveau på 33 eller 66 kV, være op til 9 meter bredt, og der vil således inddrages et areal på 3.150 m² i anlægsperioden.

Fra transformerstationen og frem til nettilslutningen ved Energinets 132 kV anlæg er afstanden estimeret til 1.000 m. Anlægsbæltet for 132 kV kablet vil være 5 m bredt og anlægsarbejdet vil dermed midlertidigt inddrage et areal på 5000 m².

Ved valg af en transformerstation på havet og dermed en direkte fremføring af 132 kV kabel til Energinets 132 kV anlæg vil anlægsbæltet være ca. 1.500 m langt og vil med et anlægsbæltet på 5 m bredde inddrage et areal på 7.500 m².

I forbindelse med anlæg af transformerstationen vurderes det, at anlægsarbejdet kan holdes indenfor det samlede maksimale areal vis på Figur 6.16 (ca. 60 x 100 m).

6.2.1.2 Driftsfasen

I driftsfasen vil kablerne være anlagt i omkring 1,5 m dybde og terræn vil være reableret. Det forventes, at der vil være et servitusbælte der beskytter kablerne mod aktiviteter, der kan skade kablerne eller hindre adgang til kablerne. Servitusbæltet ved anlæg af seks 33 eller 66 kV kabler (Alternativ Lille vindmølle) vil være 12 m bredt og vil således jf. det estimerede kabellængder ovenfor pålægge arealrestriktioner på 4.200 m². Ved valg af mellem eller stor vindmølle anlægges hhv. tre eller fire 66 kV kabelsystemer. I disse tilfælde vil servitusbæltet være op til 9 m bredt og vil dermed pålægge restriktioner på et areal på op til 3.150 m². Også 132 kV kablet fra transformerstationen og frem til Energinets 132 kV anlæg forventes at være omfattet af et servitusbælt med en bredde på 4 meter. Med de estimerede kabellængder på 1.000-1.500 m vil det betyde, at arealer på 4.000-6.000 m² omkring kablerne vil blive pålagt restriktioner.

I driftsfasen vil en transformerstation i anlæggets levetid på op til 35 år inddrage et areal på op til 1.000-1.600 m².

6.2.1.3 Afviklingsfasen

Arealinddragelserne i afviklingsfasen vurderes at være af samme størrelse som arealinddragelserne i anlægsfasen, da de arbejder, der skal gennemføres, vil være sammenlignelige.

6.2.2 Projektets fysiske karakteristika

De permanente fysiske karakteristika vil for anlæg på land være meget begrænsede og vil i driftsfasen udelukkende være relateret til transformestationen og i anlægs- og afviklingsfasen kabelstrækningerne udover transformestationen.

6.2.2.1 Anlægsfasen

I anlægsfasen vil der være synligt anlægsarbejde langs den fælles kabelgrav. Gravemaskiner og blokvogne med kabeltromler mv. vil præge anlægsbæltet og gradvist skifte lokalitet i området ved Avedøre Holme som arbejdet med installation af kablerne skrider frem.

På den lokalitet, der vælges til placering af transformestationen, vil der i anlægsperioden være byggeplads på arealet svarende til 60 x 100 m.

6.2.2.2 Driftsfasen

Det eneste permanente synlige anlæg vil være den mulige stationsbygning på op til 200 m² og med en højde på op til 7 m indenfor et hegnet areal på op til 1.000-1.600 m². Anlæggets mulige virkning på de landskabelige forhold og kulturarven behandles i henholdsvis kapitel 13 og 14.

6.2.2.3 Afviklingsfasen

Projektets fysiske karakteristika i afviklingsfasen vurderes at være af samme karakter som i anlægsfasen, da de arbejder, der skal gennemføres, vil være sammenlignelige.

6.2.3 Trafik

6.2.3.1 Anlægsfasen

De vurderede mængder til transport ved opbygning af ny transformestation på land, er vist i Tabel 6.26.

Tabel 6.26: Mængder til transport ved opbygning af ny transformestation på land.

Materiale	Mængde	Enhed	Antal lastbiler
Beton	300	m ³	30
Armering	60.000	kg	3
Jord	1.000	m ³	45
Grus	4.000	m ³	185
Gips	60	m ³	3
Andre byggematerialer	200	m ³	10

Dette svarer til ca. 10 lastbiler om ugen i gennemsnit over hele byggeperioden. Der skal dog regnes med meget hyppigere transport mens jordarbejderne står på (5-10 kørsler pr. dag (tur/retur) i ca. 3-4 uger) og så væsentlig mindre i resten af tiden (3-4 kørsler om ugen i 6-12 måneder). Transporten vil hovedsagelig komme ad motorvej E20 og herfra gennem industriområdet på Avedøre Holme.

Samlet vurderes transport af materialer og affald til og fra byggepladsen at være begrænset i såvel omfang som varighed og uden væsentlig betydning for trafikken i lokalområdet i øvrigt.

6.2.3.2 *Driftsfasen*

Trafik til og fra transformerstationen i driftsfasen er ubetydelig.

6.2.3.3 *Afviklingsfasen*

Trafik i forbindelse med afvikling af transformerstationen kan ikke estimeres på det foreliggende grundlag, men vil antageligt være sammenlignelig med trafik til og fra byggepladsen i anlægsfasen.

6.2.4 **Støj**

6.2.4.1 *Anlægsfasen*

I anlægsfasen skal der etableres nyt kabel fra ilandføringen til den nye transformerstation, der placeres på Avedøre Holme eller direkte fra ilandføringspunktet til nettilslutningspunktet.

Anlægsarbejder skal generelt overholde Hvidovre Kommunes forskrift for bygge og anlægsarbejder - støj, støv og vibrationer (Hvidovre Kommune, 2018). Derudover skal HOFORs egne miljøkrav (HOFOR, 2018) følges, så det sikres, at relevante tilladelser og dispensationer indhentes og gældende miljøregler overholdes.

Hvidovre Kommune, (Hvidovre Kommune, 2018) lægger sig alle op ad de typisk anvendte retningslinjer med en grænseværdi på $L_{Aeq} \leq 70$ dB for anlægsarbejde i dagsperioden (kl. 07-18), mens der gælder en grænseværdi på $L_{Aeq} \leq 40$ dB i øvrige tidsrum, gældende ved beboelser.

Midlertidige aktiviteter på land, herunder bygge- og anlægsarbejder skal anmeldes til kommunen inden de igangsættes, og kommunen kan herefter regulere aktiviteterne vha. af påbud efter § 42 i miljøbeskyttelsesloven.

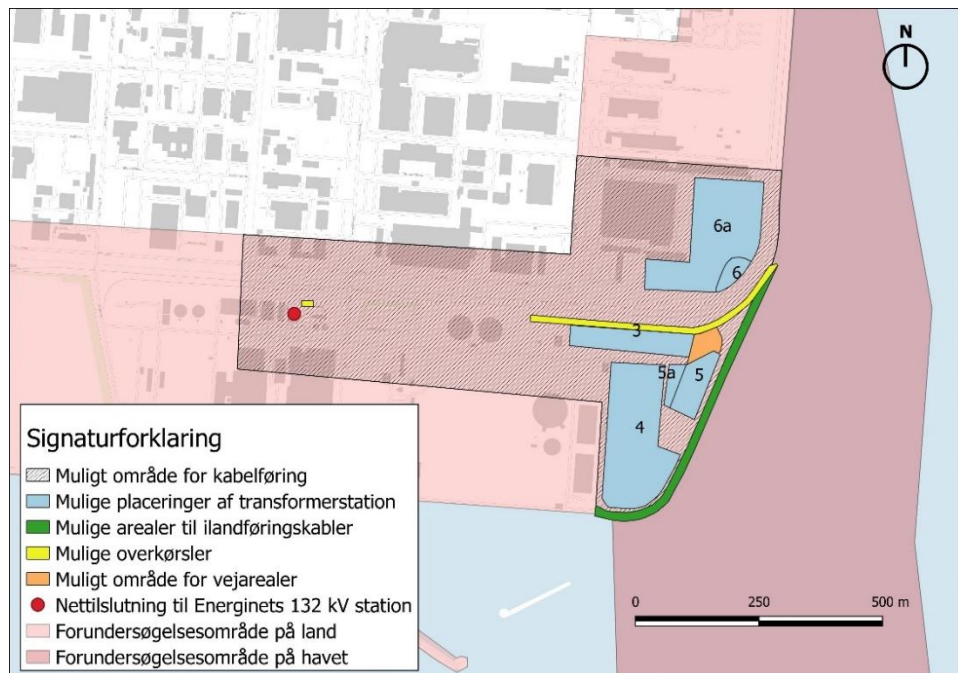
I forbindelse med projektet, skal der etableres forbindelse fra vindmøllerne og potentielt ind til en ny transformerstation beliggende på Avedøre Holme tæt ved Avedøreværket.

Der er foretaget beregninger for den forventede støj fra anlægsarbejdet relateret til området øst for Ørstedværket, arealet længst mod sydøst i nedenstående Figur 6.17 (areal nummer 5).

Figur 6.16: Placeringen af den potentielle transformerstation på land. ©SDFE



Figur 6.17: De tidligere mulige placeringer af den planlagte transformerstation, indikeret som blå arealer. Arealet længst mod sydøst (areal nummer 5) er brugt i beregningerne efter aftale med bygherre. ©SDFE



Nærmeste boligområde er ca. 1,5 km stik nord, på den nordlige side af Amager Motorvejen.

Arbejdet forbundet med anlæg af kabelforbindelsen imellem vindmøllerne og transformerstationen vurderes ikke at kunne lede til signifikant støjgener, da det

planlagte tracé befnder sig udelukkende i industriområde og med stor afstand til boliger.

Beregningerne er udført iht. Miljøstyrelsens vejledning 5/93 (Miljøstyrelsen, 1993).

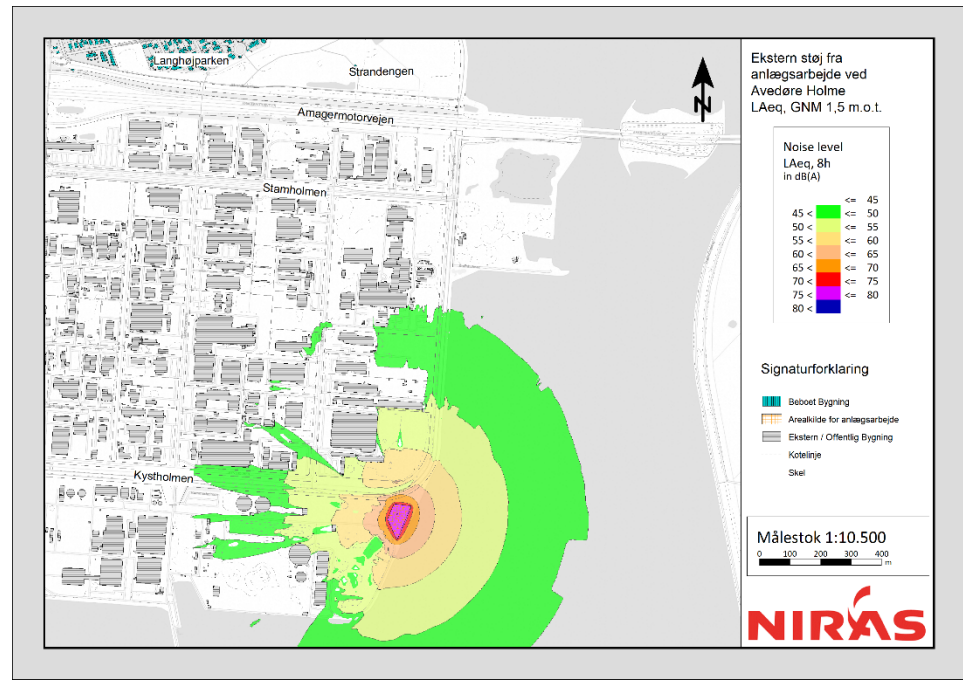
Beregningsresultaterne er vist på Figur 6.18.

Støjbidraget ligger væsentligt under $L_{eq} = 40 \text{ dB(A)}$ ved nærmeste bolig. Tilsvarende betragtninger gælder for de andre mulige placeringer af transformerstationen.

Det kan konkluderes, at anlægsarbejdet ikke vil overskride den vejledende grænseværdi for anlægsarbejder (Hvidovre Kommune, 2018) ved de nærmeste boliger.

Såfremt der skal foretages nedvibrering af spuns f.eks. i forbindelse med nedgravning af ilandføringskabler vil kildestyrken være 10-15 dB højere end den kildestyrke, der er regnet på. Men støjbidraget vil fortsat ligge langt under støjgrænsen på 70 dB ved nærmeste bolig.

Figur 6.18: Støjudbredelse fra anlægsarbejderne på land



Der kan forekomme vibrationer i forbindelse med anlægsarbejder f.eks. ved jordkomprimering med store maskiner. De aktiviteter, der i øvrigt skal udføres i forbindelse med anlæg af kabler og transformerstation, vurderes ikke at kunne medføre vibrationsgener uden for anlægsområdet, da vibrationer fra sådanne aktiviteter typisk ikke rækker ud over 20-50 meter.

Generelt er der overalt ret stor afstand mellem anlægsarbejder og beboelser, som oftest mere end 1,5 km. Entreprenørmaskiner kan udsende lavfrekvent støj, men der opstår erfaringsmæssigt ikke gener med lavfrekvent støj fra denne type anlægsarbejder, og med de afstande der vil være til beboelser.

Samlet set vurderes der at være tale om en lille påvirkning med støj fra anlægsarbejderne.

6.2.4.2 Driftsfasen

Der er foretaget en beregning af støjbidraget ved nærmeste boliger fra drift af transformerstationen. Der er beregnet støjbidrag på ca. 60 dB(A) i industriområdet, hvor den vejledende støjgrænse er 70 dB(A). Ved nærmeste bolig ved Hvidovre Strandvej er der beregnet et støjbidrag på mindre end 10 dB(A). Ved nærmeste rekreative område ved Amager er der beregnet et støjbidrag på mindre end 25 dB(A). Alle beregninger er inklusive et eventuelt tonetillæg på 5 dB (Uhre & Nybæk, 2021). Støjbredelseskort fremgår af Figur 6.19.

Figur 6.19: Støjbredelse fra drift af transformerstation (Uhre & Nybæk, 2021).



Der forekommer ikke vibrationer eller lavfrekvent støj af betydning fra transformerstations-anlæg. Overholdelse af gældende støjgrænser for ekstern støj betyder erfaringsmæssigt, at der ikke optræder lavfrekvent støj fra anlæggene. Det forventes ikke at der udsendes lavfrekvent støj af betydning fra den nye transformerstation.

Der vurderes derfor at være tale om en lille påvirkning.

6.2.4.3 Afviklingsfasen

Når vindmøllerne fjernes, vil kabelanlæg og transformerstation, eller dele af disse, sandsynligvis blive overflødige. Såfremt dele af anlæggene skal fjernes, vil den relaterede støj- og vibrationspåvirkningerne være sammenlignelige med anlægsfasen. Støjen fra sådanne aktiviteter vil forventeligt være noget mindre end støjen i anlægsfasen.

Der vurderes derfor at være tale om en lille påvirkning.

6.2.5 Emissioner til luft

På baggrund af erfaringer fra andre sammenlignelige projekter herunder Vesterhav Nord og Baltic Pipe betragtes følgende tre emissioner, der kan påvirke luftkvaliteten: NO_x (kvælstofoxider), SO_2 (svovldioxid) og PM_{10} -partikler. NO_x er en samlet

betegnelse for kvælstofoxiderne NO og NO₂. Desuden betragtes emission af CO₂, der bidrager til globale ændringer i klimaet.

6.2.5.1 *Anlægsfasen*

Emissionen af forurenende stoffer og CO₂ til luft i anlægsfasen kan for anlæg og aktiviteter på land ske fra transport af materialer og anvendelse af entreprenørmaskiner til bygning af transformerstation, udbygning af stationsanlæg og nedlægning af kabler på land.

Produktionen af materialer til anlæg af transformerstation, udbygning af stationsanlæg og kabler vil desuden bidrage med emissioner af forurenende stoffer og CO₂. Udledningen af CO₂ fra produktion af hovedmaterialer (beton, stål og aluminium) indgår i beregningerne, da disse udledninger af CO₂ har en grænseoverskridende geografisk udbredelse. Andre emissioner fra materialeproduktion er ikke inkluderet, da de hovedsagelig har en lokal udbredelse, og det vides ikke, hvor produktionen vil finde sted.

Ombygningen af stationsanlægget ved Avedøreværket vil være begrænset, hvorfor der i CO₂-beregningerne ses bort fra materialeforbruget hertil.

I tørre perioder med blæst kan støvgener opstå lokalt og kortvarigt i anlægs- og afviklingsfasen for landkabel og transformerstation. Hvidovre Kommunes gældende forskrifter for bygge- og anlægsarbejder vil blive fulgt. Evt. støvgener håndteres som ved lignende anlægsarbejder ved fx vanding og befugtning. jf. de miljøkrav, som HOFOR stiller til entreprenøren i udbudsmaterialer (HOFOR, 2018).

Påvirkningen i anlægsfasen vil typisk foregå i kortere perioder hen over en samlet anlægsperiode på op til 2 år. Påvirkningen beskrives og vurderes ikke yderligere.

Transport og entreprenørmaskiner

Udledning af forurenende stoffer fra transport af materialer er kvantificeret ved hjælp af Transport og Bygningsministeriets beregningsværktøj TEMA 2015 ud fra forventet antal og typer af transportere. Der er regnet med Euro klasse V og inklusiv tomkørsel.

Beregning af emissionen af luftforurenende stoffer fra entreprenørmaskiner er foretaget med udgangspunkt i maskinernes effekt og brændstofforbrug og emissionsfaktorer for trin 4 jf. EU direktiv om begrænsning af luftforurening fra mobile ikke-vejpgående maskiner (EU, Nr. 1628 Krav vedrørende emissionsgrænser for forurenende luftarter og partikler for og typegodkendelse af forbrændingsmotorer til mobile ikke-vejpgående maskiner, 2016). Beregning af emissionen af CO₂ fra entreprenørmaskiner er foretaget med udgangspunkt i maskinernes effekt og brændstofforbrug og emissionsfaktor (Elbilforeningen, 2019).

Emissionen fra transport af materialer og fra ikke vejpgående anlægsmaskiner anvendt til anlægsarbejderne på land er beregnet og angivet i Tabel 6.27.

Tabel 6.27: Emissioner fra transport af materialer og ikke vejgående anlægsmaskiner beregnet i baggrundsrapport (NIRAS, 2021).

	NO _x tons	PM ₁₀ tons	CO ₂ tons
Transport af materialer			
Lastbiler	0,3	0,003	72
Entreprenørmaskiner			
Kabelanlæg	0,11	0,007	92
Ny transformerstation	0,03	0,002	27
Udvidelse af stationsanlæg	0,02	0,001	18
I alt	0,46	0,013	210

Produktion af materialer

Beregning af udledning af CO₂ fra hovedmaterialerne (beton, stål og aluminium) baseres på Ecoinvent-databasen i SimaPro, som er en anerkendt database i forbindelse med danske livscyklusvurderinger, og forventede mængder jf. den tekniske projektbeskrivelse (NIRAS, 2021).

Tabel 6.28: Udledning af CO₂ ved produktion af materialer til landanlæg beregnet i baggrundsrapport (NIRAS, 2021).

Materiale	Mængde tons	CO ₂ tons
Beton	690	720
Stål	154	200
I alt		920

6.2.5.2 Driftsfasen

Transportarbejdet og materialeforbruget ved vedligeholdelse af transformerstation og stationsanlæg (vedligeholdelse foretages af Energinet) vil være så begrænset, at de afledte emissioner vurderes at være ubetydelige og ikke at have nogen effekt i forhold til luftkvaliteten i området, og ubetydelig påvirkning i forhold til klima.

6.2.5.3 Afviklingsfasen

Når vindmøllerne fjernes, vil kabelanlæg, transformerstation og stationsanlæg, eller dele af disse, sandsynligvis blive overflødige. Såfremt dele af anlæggene skal fjernes, vil emissionerne fra afviklingsarbejderne være sammenlignelige med anlægsfasen. Med forventning om at en stor del af materialerne fra vindmøllerne kan genbruges, vil emissionen være mindre end emissionerne for anlægsfasen.

6.2.6 Ressourcer, affald og miljøfarlige stoffer

6.2.6.1 Anlægsfasen

Det forventede materialeforbrug på land begrænser sig til kabler til nettilslutning samt en eventuel onshore transformerstation.

Der vil desuden være et mindre materialeforbrug i form af brændstof til anlægsmaskiner.

6.2.6.1.1 Kabler

Kabelanlæggene på land vil, afhængigt af valgt vindmøllestørrelse og transformerplacering, omfatte:

- Op til 6 stk. 33 eller 66 kV kabler, transformerstation og et 132 kV kabel
- Et 132 kV kabel (ved etablering af offshore transformerstation)

Kablerne består, ligesom søkablerne, af en metalleder omsluttet af forskellige lag af isolerende og beskyttende materiale (se projektbeskrivelse, kapitel 4). Den præcise kabelmodel er benyttet er endnu ikke besluttet og derfor er det heller ikke besluttet om der benyttes kabler med en kobber (Cu) eller aluminium (Al) leder, ligesom det mere detaljerede materialeforbrug heller ikke kan angives. Det foreløbige materialeforbrug på kablerne er angivet i Tabel 6.29. Længden på kabelanlægget på land vil variere afhængigt af om der vælges onshore transformerstation. Længden vil dog næppe overstige 1,5 km.

Tabel 6.29: Materialeforbrug for kabler på land.

Materialer	Forbrug	Maksimal længde
33 kV kabler (aluminium, polyætylen)	ca. 120 tons pr. 3 km. kabelsystem (3 faser)	6 stk. á 500 m
66 kV kabler (aluminium, polyætylen)	ca. 80 tons pr. 2 km. kabelsystem (3 faser)	6 stk. á 500 m
132 kV kabler (aluminium, polyætylen)	ca. 150 tons pr. 1,5 km. kabelsystem (3 faser)	1 stk. á 1.500 m

Det omtrentlige materialeforbrug på landkabler vil altså samlet set være nogle få hundrede tons.

6.2.6.1.2 Transformerstation på land

Hvis der anlægges en onshore transformerstation vil der være behov for en vis mængde materialer og råstoffer til denne, samt fjernelse af råjord ved udgravning. De forventede maksimale mængder er vist i Tabel 6.30.

Tabel 6.30: Skønnet materialeforbrug til anlæg af transformerstation på land.

Station	Materiale	Skønnet mængde
Transformerstation på land	Råjord	1.000 m ³
	Grus	4.000 m ³
	Beton (fundamenter)	300 m ³
	Armeringsstål	8 tons
	Stål galvaniseret	16 tons
	Olie (isolation/køling)	100 m ³

6.2.6.1.3 Affald

Der forventes at blive affald i form af kabelrester fra anlæg på land. Der vil dog være tale om meget små mængder i forhold til det samlede forbrug og dette vil kunne genanvendes.

Derudover vil der, i forbindelse med nedgravning af kabler, samt udgravning til fundamenter til onshore transformerstation, forekomme et mindre behov for jordflytning af potentielt forurenede jord. Dette jord behandles efter den gældende lovgivning som beskrevet i kapitel 10.

6.2.6.2 Driftsfasen

Der vil ikke være noget forbrug af materialer eller råstoffer under driftsfasen.

6.2.6.3 *Afviklingsfasen*

6.2.6.3.1 *Kabler*

I forbindelse med afviklingen af kabler vil der foregå arbejder af samme karakter og omfang som i anlægsfasen.

Der vil være behov for et arbejdsareal på maksimalt ca. 10 meter langs med kabelkorridoren. Der etableres kørevej langs kabelkorridoren, eventuelt ved hjælp køreplader, hvis det er nødvendigt.

Herefter opgraves kablerne, og de afskæres i passende længder, således at de kan blive transporteret fra arbejdsområdet til en dertil egnet oparbejdningsanstalt. Kablerne er opbygget af såkaldte faste materialer, såsom plast og metaller og indeholder derfor ikke flydende materialer, som ved eksempelvis olie-isolerede kabler. Der er derfor ikke nogen forureningsmæssig risiko ved opgravning af kabelsystemet.

Kablerne kan genbruges i miljøgodkendte anlæg. Metallet frigøres med henblik på genbrug, og plastisolationen fjernes fra metaller ved afskæring. Plastmaterialet kan findeles og genbruges ligesom metallerne.

De steder, hvor kabelsystemet er installeret ved en styret underboring, kan kablerne trækkes tilbage ud af underboringen, og rørene vil herefter blive fyldt med bentonit og forsejlet.

6.2.6.3.2 *Transformerstation på land*

Den endelige afviklingsstrategi for transformerstationen er endnu ikke præciseret, men transformerstationen vil sandsynligvis blive afviklet samtidig med afviklingen af Aflandshage Vindmøllepark. Det forventes at materialerne fra transformerstationen i videst muligt omfang genanvendes.

7 Metode og afgrænsning af miljøkonsekvensvurderingen

I dette kapitel beskrives den metode, som anvendes til miljøvurderingerne i relation til Aflandshage Vindmøllepark.

Efterfølgende beskrives den afgrænsning, der er foretaget af miljøvurderingernes indhold, metoder og grundlag. I beskrivelsen af afgrænsningen gives særligt en kort beskrivelse af emner, som er fravalgt, og som derfor ikke ellers indgår i miljøkonsekvensrapporten.

7.1 Metoder for miljøkonsekvensvurderingen

En vurdering af miljøpåvirkninger sigter mod at identificere og evaluere væsentlige påvirkninger.

7.1.1 Generelt anvendt metode

Der findes ikke en fastlagt terminologi og graduering for miljøpåvirkningens relative størrelse, men der er både i det europæiske VVM-direktiv og i den danske miljøvurderingslov (LBK nr 973 af 25/06/2020) beskrevet en række parametre, der skal indgå i vurderingen af miljøpåvirkninger.

I denne miljøkonsekvensrapport anvendes en terminologi for påvirkningsgrad som vist i Tabel 7.1. I tabellens højre kolonne beskrives de typiske effekter på miljøet ved de forskellige påvirkningsgrader, der er vist i venstre kolonne.

En væsentlig påvirkningsgrad i Tabel 7.1 kan sidestilles med miljøvurderingslovens (LBK nr 973 af 25/06/2020) anvendelse af begrebet væsentlig. I Miljøvurderingsloven ses vurderingen af væsentlige virkninger i relation til de kriterier, der er anført i lovens Bilag 6 pkt. 1 (projektets karakteristika) og pkt. 2 (Projektets placering) og de faktorer der fremgår af lovens § 20, stk. 4 idet der tages hensyn til:

- a) indvirkningens størrelsesorden og rumlige udstrækning
- b) indvirkningens art
- c) indvirkningens grænseoverskridende karakter
- d) indvirkningens intensitet og kompleksitet
- e) indvirkningens sandsynlighed
- f) indvirkningens forventede indtræden, varighed, hyppighed og reversibilitet
- g) kumulationen af projektets indvirkning med indvirkningerne af andre eksisterende og/eller godkendte projekter
- h) muligheden for reelt at begrænse indvirkningerne.

Til at vurdere omfanget af de enkelte miljøpåvirkninger anvendes forskellige metoder for forskellige miljøforhold. Hvis det er et emne, hvor der er lovmæssige krav, der skal overholdes (eksempelvis grænseværdier for støj), anvendes disse til vurderingen. Hvis nationale standarder, lovmæssige krav eller videnskabeligt anerkendte standarder er overholdt eller opfyldes, vil en påvirkning normalt ikke blive vurderet som væsentlig. Der vil dog i hvert enkelt tilfælde tages stilling til den konkrete situation i forbindelse med vurderingen.

Tabel 7.1: Terminologi for miljøpåvirkninger, der er anvendt i denne miljøkonsekvensrapport.

Påvirkningsgrad	Typiske effekter på miljøet
Væsentlig	Der forekommer påvirkninger, som har et stort omfang, høj intensitet, er grænseoverskridende, komplekse og/eller af langvarig karakter, er hyppigt forekommende eller sandsynlige, og/eller der kan ske irreversible skader i betydeligt omfang. Kumulative påvirkninger af ovennævnte karakter.
Moderat	Der forekommer påvirkninger som ikke er væsentlige, men som enten har et relativt stort omfang eller langvarig karakter (f.eks. i hele anlæggets levetid), sker med tilbagevendende hyppighed eller er relativt sandsynlige og måske kan give visse irreversible, men helt lokale skader.
Lille/ubetydelig/ingen/positiv	Der forekommer påvirkninger, som kan have et vist omfang eller kompleksitet, en vis varighed ud over helt kortvarige effekter, og som har en vis sandsynlighed for at indtræde, men som ikke medfører irreversible skader. Der forekommer små påvirkninger, som er lokalt afgrænsede, ukomplicerede, kortvarige eller uden langtidseffekt og helt uden irreversible effekter. Eller der forekommer ubetydelige eller slet ingen påvirkning i forhold til status quo. Der forekommer positive påvirkninger.

For andre miljøforhold er der ingen grænseværdier eller standarder at pejle efter, når miljøvurderingerne skal gennemføres. Det kan for eksempel være påvirkninger af bundfloraen eller rekreative forhold. Her vil påvirkningsgraden belyses i relevant omfang i forhold til følgende parametre: art, rumlige udstrækning, størrelsesorden, intensitet, kompleksitet, varighed (kort, midlertidig eller permanent forstyrrelse), reversibilitet, hyppighed og sandsynlighed (høj, middel og lav). I vurderingen kan det desuden indgå, om receptoren/miljøkomponenten er vigtig/betydelig i forhold til internationale, nationale, regionale eller lokale interesser, samt følsomheden (sensitiviteten) af receptoren. Sensitiviteten kan angives som lav, mellem eller høj.

En kombination af ovenstående parametre danner grundlag for en vurdering af, om påvirkningsgraden er væsentlig, moderat eller lille/ingen/positiv (som vist i Tabel 7.1). De nævnte parametre indgår i vurderingerne i det omfang, at det er relevant i forhold til det enkelte emne. Eksempelvis er det ikke relevant at tale om sensitivitet, når der gennemføres vurderinger af befolkningen, idet der her må tages udgangspunkt i, at alle mennesker har samme sensitivitet for en given påvirkning.

Som grundlag for vurderingerne indgår desuden validiteten/konfidensen af datagrundlaget og dermed et forsigtighedsprincip, hvor kvaliteten af datagrundlag og dokumenterede metoder for vurdering inddrages. For hvert emne er der under metodeafsnittet foretaget en vurdering af, om datagrundlaget er godt, tilstrækkeligt eller begrænset. En miljøvurdering af, at en påvirkning af en given parameter er lav, vil eksempelvis være mere tungtvejende, hvis datagrundlaget vurderes at være godt, end hvis datagrundlaget er vurderet til at være begrænset.

Der er som opsummering for hvert kapitel udarbejdet en sammenfattende vurdering af påvirkningsgraden på tabelform.

Vurderingerne vil – for emner hvor det er relevant - blive gennemført for hvert af de 3 ligeværdige projektforslag (lille vindmølle, mellem vindmølle og stor vindmølle), der indgår i projektbeskrivelsen, og for varianterne mht. fundamenter og transformerstationer, hvor dette er relevant. For mange af de miljøforhold, der vurderes, er der ikke forskel på miljøpåvirkningerne i relation til alternativer og/eller varianter. For hvert miljøforhold indgår det i metodebeskrivelserne om der vurderes samlet eller detaljeret for de 3 projektforslag og/eller varianterne

Når der konstateres væsentlige miljøpåvirkninger, foreslås altid foranstaltninger der kan undgå, forebygge eller begrænse og om muligt neutralisere de forventede væsentlige skadelige indvirkninger på miljøet. Hvis vurderingen resulterer i en moderat påvirkningsgrad, bliver der som udgangspunkt ikke foretaget en afvejning af mulige foranstaltninger til at imødegå indvirkningen. Ved foranstaltninger forstås enten indførte afværgetiltag eller ændringer af projektets karakter der kan imødegå en forudsagt indvirkning så denne neutraliseres, mindskes eller kompenseres ved eksempelvis at gennemføre hensigtsmæssige ændringer i design, anlægsmetode, anlægsperiode eller driftsperiode mv.. Fremgangsmåden for vurderingerne er derfor, at der først gennemføres vurderinger på baggrund af det projekt, der er beskrevet i projektbeskrivelsen (se kapitel 4).¹⁴ Hvis vurderingen resulterer i en væsentlig eller i særlige tilfælde en moderat påvirkningsgrad, vil der blive foreslået foranstaltninger, og der vil blive foretaget en ny vurdering af påvirkningen med de foreslåede foranstaltninger for at vurdere, om de er tilstrækkelige til at neutralisere eller tilstrækkeligt reducere påvirkningen. I princippet gentages denne proces, indtil der er fundet tilstrækkelige afværgetiltag.

I kapitel 8 til 18 er der med udgangspunkt i ovenstående fremgangsmåde gennemført miljøvurderinger for påvirkninger af de belyste miljøforhold i projektets anlægs-, drifts- og afviklingsfase. Der er desuden for alle emner gennemført en vurdering af påvirkninger som følge af kumulative virkninger. Kumulative virkninger kan beskrives som miljøpåvirkninger som følge af den trinvist øgede påvirkning fra projektet samt andre eksisterende, udnyttede og uudnyttede tilladelser eller vedtagne planer for andre projekter. Kumulative virkninger kan forårsages af individuelt mindre påvirkninger, men som er væsentlige, når de sammenlægges med andre påvirkninger fra samme eller andre projekter.

Af afgrænsningsnotatet (Energistyrelsen, 2020c) fremgår en liste af projekter, som der potentielt kan være kumulation med.

Ift. lovens definition af begrebet kumulative virkninger som gengivet i indledningen til dette afsnit, så er det almindelig praksis at begrænse sig til at se på eksisterende eller godkendte projekter. Termen godkendte kan dække over projekter, som har en tilladelse, eller projekter som er omfattet af en konkret vedtaget planlægning.

Typisk vil projekter, som er omfattet af en plan eller en tilladelse, være velbeskrevet, og i mange tilfælde vil det pågældende projekt miljømæssige påvirkninger til lige være beskrevet og vurderet enten i en miljøkonsekvensrapport eller i en miljøvurdering af en plan. Alternativt kan miljøpåvirkningerne være belyst i ansøgning og/eller tilladelse til projektet. En vurdering af kumulative påvirkninger vil derfor ofte kunne tage afsæt i de i anden sammenhæng beskrevne miljøpåvirkninger. For at der vil være tale om kumulative påvirkninger skal der være tale om, at det

¹⁴ I projektbeskrivelsen er der allerede indarbejdet en række miljøoptimerende foranstaltninger med henblik på at undgå væsentlige miljøpåvirkninger. Eksempelvis er korridoren på land etableret således, at områder med beskyttet natur så vidt muligt undgås.

givne projekt påvirker nogle af de samme miljøforhold inden for samme tidsperiode – enten på kort eller på længere sigt.

Eksisterende projekter vil være omfattet af beskrivelsen af eksisterende forhold – ud fra denne fremhæves særlige kumulative forhold i relation til det pågældende emne.

I miljøkonsekvensvurderingerne er der for hvert miljøemne taget konkret stilling til, hvilke andre eksisterende eller planlagte projekter, der skal vurderes, når det handler om kumulativ påvirkning i relation til emnet.

Miljøemnerne har også forskellig geografi og udstrækning: For fugle er det fx relevant at forholde sig til en meget stor geografi som omfatter store dele af Øresundsområdet – mens det, når det handler om naturforhold på land, generelt kun giver mening at behandle en meget begrænset lokal geografi og udstrækningen er dermed lille. Landskabspåvirkning ser på en større geografi og det samme gøres der i kulturmiljø, mens marine emner som fx marin arkæologi knytter sig ret nært til forundersøgelsesområdets geografi – og andre marine emner typisk behandles for de påvirkede områder, hvor der er beregnet eksempelvis en sedimentspredning eller en støjpåvirkning.

Et eksempel på noget som er fravalgt konkret er at vurdere landskabspåvirkning i kumulation med Lynetteholm eller visionen om erhvervsøer syd for Avedøre Holme – idet projekterne er helt ubeskrevne ift. bebyggelse og miljøpåvirkninger heraf derfor heller ikke er beskrevet.

Der behandles altså for hvert miljøemne alene de relevante projekter i relation til det pågældende emne, hvor der samtidig er adgang til viden om disse projekters virkning og dermed findes et grundlag for at vurdere den kumulative påvirkning. Nogle steder er projekter, som ikke er nået til det stadie, nævnt, og så er det forklaret, hvorfor de ikke kan vurderes. Her tænkes særligt på projekter som alene er besluttet på et visionsniveau som fx visionerne for at etablere erhvervsøer syd for Avedøre Holme.

Listen over potentielt kumulative projekter fra afgrænsningsnotatet (Energistyrelsen, 2020c) har fungeret som tjekliste for alle miljøemner, men kun relevante er beskrevet under hvert miljøemne. I forbindelse med vurderingen af kumulative effekter for påvirkningen af fugle, har der været behov for at udarbejde en udvidet liste over potentielle vindmølleområder på havet i hele Østersøregionen, som kan findes i Bilag 2.

7.1.2 **Metoder for vurderinger i relation til international beskyttelse**

Det skal bemærkes, at ovenstående vurderingsterminologi ikke anvendes i forbindelse med vurderinger af påvirkninger af international beskyttelse (Natura 2000-områder, bilag IV-arter, vandområdeplaner og havstrategidirektivet), da der her anvendes terminologi fra den gældende lovgivning til at beskrive, om projektet eksempelvis kan skade udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder, være til hinder for opfyldelse af målsætningerne i vandområdeplanerne eller være i modstrid med havplanerne.

Den metodik, der ligger til grund for vurderinger af Natura 2000-områder/bilag IV-arter og vandområdeplaner/havstrategidirektivet, er beskrevet i de relevante kapitler. Vurderingerne af emnerne foretages samlet i kapitel 17 og 18 men hvor der i øvrigt i rapporten beskrives påvirkninger i relation til emnerne anvendes samme metodik og sprogbrug som i kapitel 17 og 18.

7.1.3 Metode for vurderinger af visuel påvirkning af landskab mv.

Miljøkonsekvensrapporten indeholder en beskrivelse og redegørelse for de eksisterende landskabelige og kulturhistoriske forhold af landskabelig betydning i området.

Vurderingen af projektets indvirkninger på landskabet mv. skal jf. afgrænsningsudtalelsen (Energistyrelsen, 2020c) ske på baggrund af en vurdering af projektets betydning for landskabskarakteren og oplevelsen, f.eks. efter landskabskaraktermetodens principper. Vurderinger af projektets visuelle påvirkninger, påvirkninger af landskab og af kulturmiljøer er foretaget efter landskabskaraktermetodens principper, som beskrevet i metodeafsnittet kapitel 13 og 14.2.

Vurderingernes terminologi for påvirkningens størrelse følger den generelle metode beskrevet i afsnit 7.1.1.

7.2 Afgrænsning af miljøkonsekvensvurderingen

Energistyrelsen har den 4. december 2020 afgivet afgrænsningsudtalelse om indholdet i miljøvurderingerne af Aflandshage Vindmøllepark (Energistyrelsen, 2020c).

HOFOR Vind A/S har som led i miljøvurderingsprocessen i foråret 2019 udarbejdet et oplæg til afgrænsning af det konkrete projekt for anlæg af Aflandshage Vindmøllepark i form af et afgræsningsnotat. Afgræsningsnotatet er indsendt til Energistyrelsen inden 1. juni 2019 i overensstemmelse med vilkår nr. 10 i forundersøgelsestilladelsen til Aflandshage Vindmøllepark (Energistyrelsen, 2019).

Afgræsningsnotatet er udarbejdet i henhold til § 23, stk. 1 i miljøvurderingsloven, om hvor omfattende og detaljerede oplysninger i miljøkonsekvensrapporten skal være for at VVM-myndighederne samlet kan vurdere anlæggets miljømæssige konsekvenser og træffe afgørelse på et oplyst grundlag. Oplægget til myndighedens udtalelse i form af afgræsningsnotatet er dermed en vigtig forudsætning for en god miljøvurderingsproces og udgør samtidig en anmodning om Energistyrelsens udtalelse til afgrænsning af projektet på havområdet jf. miljøvurderingslovens § 23, stk. 2 (LBK nr 973 af 25/06/2020). Afgræsningsnotatet er udarbejdet af HOFOR Vind A/S efter aftale med Energistyrelsen, der er koordinerende myndighed for miljøkonsekvensvurderingen af det konkrete projekt. Afgræsningsnotatet er suppleret og justeret flere gange som nævnt i afsnit 3.3.5, senest 18. november 2020.

Energistyrelsen har med afgræsningsudtalelsen af 4. december 2020 udtalt sig om afgrænsning af miljøkonsekvensrapportens indhold for Aflandshage Vindmøllepark (Energistyrelsen, 2020c). Det fremgår, at udtalelsen inkl. bygherres eget oplæg til afgræsningsnotat af 18. november 2020, udgør den samlede afgrænsning for indholdet i miljøkonsekvensrapporten.

Udtalelsen er baseret på det foreliggende videns- og datagrundlag om projektet, der ved udtalelsen bl.a. udgjorde:

- HOFOR Vind A/S's oplysninger om projektet modtaget ved ansøgning om tilladelse til forundersøgelse dateret 4/10 2016 med opdatering november 2017 og udarbejdelsen af debatoplæg for 1. offentlighedsfase
- Oplysninger og bemærkninger modtaget i forbindelse med de indledende myndighedshøringer ifm. forundersøgelsestilladelsen

- Oplysninger fra borgere og interesseorganisationer mv. modtaget i forbindelse med den 1. offentlige høring (idé-fasen) afholdt i perioden 21. oktober 2019 til den 18. november 2019 og forlænget til 13. december 2019
- Oplysninger fra nabolandene til Østersøen (Sverige, Polen, Estland, Letland, Litauen, Finland og Tyskland) modtaget i forbindelse med ESPOO-notifikationen af disse, som blev afholdt parallelt med første offentlighedsfase i Danmark

I Energistyrelsens udtalelse om afgrænsningen er de miljøfaktorer, der sandsynligvis vil blive påvirket af realisering af projektet, identificeret og fastlagt. Denne miljøkonsekvensrapport er udarbejdet på baggrund af udtalelsen.

7.3 Emner, der ikke indgår i miljøkonsekvensrapporten

Alle miljøtemaer jf. miljøvurderingslovens § 20, stk. 4 og bilag 7 indgår i miljøkonsekvensvurderingen for Aflandshage Vindmøllepark, da der i mindst én af projektets faser: anlæg, drift og afvikling indgår virkninger fra én eller flere miljøfaktorer, hvor det ikke kan udelukkes, at det kan medføre væsentlige påvirkninger på miljøet, og dermed skal miljøkonsekvensvurderes eller undersøges nærmere. Dog er der en række miljøfaktorer indenfor udvalgte miljøtemaer, der ikke er medtaget i miljøkonsekvensvurderingen og dermed ikke beskrives yderligere, idet det på forhånd kan udelukkes, at disse kan medføre væsentlige virkninger på miljøet i mindst én af projektets tre faser – anlæg, drift og afvikling. I det følgende er der redegjort for de miljøfaktorer, der ikke vil indgå i miljøkonsekvensvurderingen for en eller flere faser.

7.3.1 Biodiversitet

7.3.1.1 *Suspension af sediment*

Der vurderes ikke at ske suspension af sediment eller sedimentation i forbindelse med drift af vindmølleparken og ilandføringskabler, og påvirkning heraf i driftsfasen kan dermed udelukkes.

7.3.1.2 *Spredning af miljøfarlige stoffer*

Der vil ikke ske frigivelse og spredning af miljøfarlige stoffer i forbindelse med ilandføringskabler i driftsfasen, og påvirkning kan dermed udelukkes.

7.3.1.3 *Arealinddragelse*

Der vil ikke ske midlertidige arealinddragelser i driftsfasen, da de arealer, hvor anlægget placeres, vil være inddraget i anlæggets levetid på op til 35 år og betragtes derfor som permanent påvirkede. Påvirkning som følge af midlertidig arealinddragelse i driftsfasen kan dermed udelukkes.

7.3.1.4 *Kollisioner*

Risiko for kollisioner mellem fugle/flagermus og vindmøller er kun aktuel i driftsfasen og behandles dermed ikke for anlægs- og afviklingsfasen.

Påvirkninger af insekter i alle projektets faser er vurderet at være usandsynlig, da der ikke er nogen dokumentation der belyser en mulig sandsynlig virkning.

7.3.1.5 *Midlertidig grundvandssænkning*

Der vurderes at være udelukket, at der vil være behov for grundvandssænkning i drifts- og afviklingsfasen, og påvirkning heraf kan dermed udelukkes.

7.3.1.6 *Magnetfelter*

De magnetfelter der opstår omkring elektriske kabler og stationsanlæg er kun relevante for elkabler i drift, og påvirkning af arter som følge af magnetfelter kan derfor udelukkes for anlægs- og afviklingsfasen.

7.3.2 **Jordbund**

7.3.2.1 *Komprimering af jordbund (traktose)*

Der er ikke aktiviteter i driftsfasen, der vil kunne medføre komprimering af jordbunden, og påvirkningen kan dermed udelukkes.

7.3.2.2 *Mobilisering af jordforureninger*

Aktiviteter i driftsfasen vil ikke kunne medføre mobiliseringer af jordforureninger, og påvirkningen kan dermed udelukkes.

7.3.2.3 *Forurening af havbunden*

Forurening af havbunden som følge af kabler og vindmøllefundamenters potentielle indehold af metaller eller miljøfarlige stoffer vurderes ikke at kunne forekomme i afviklingsfasen, hvor det forudsættes, at anlægget fjernes på forsvarlig vis efter vilkår i etableringstilladelsen, og påvirkningen kan dermed udelukkes.

7.3.3 **Overflade- og grundvand**

7.3.3.1 *Suspension af sediment*

Der vurderes ikke at ske suspension og/eller aflejring af sediment i forbindelse med drift af vindmølleparken og ilandføringskabler, og påvirkninger heraf i driftsfasen kan dermed udelukkes.

7.3.3.2 *Spredning af næringsstoffer*

Da der ikke vurderes at ske suspension af sediment og deraf følgende frigivelse af næringsstoffer i forbindelse med drift af vindmølleparken og ilandføringskabler, kan påvirkninger i form af spredning af næringsstoffer i driftsfasen udelukkes.

7.3.3.3 *Grundvandssænkning*

Der vil ikke forekomme grundvandssænkninger i forbindelse med drifts- og afviklingsfasen på land, og afledte effekter i form af påvirkning af overflade- og grundvand kan dermed udelukkes.

7.3.4 **Luft**

7.3.4.1 *Emissioner af forurenende stoffer*

Emissioner fra vedligeholdelse af transformestationen og vindmøller vurderes at være ubetydelige og ikke at have nogen effekt i forhold til luftkvaliteten, hverken på land eller til vands, og påvirkninger heraf i driftsfasen kan dermed udelukkes.

7.3.4.2 *Støv*

Støvgener vil primært være forbundet med anlægs- og afviklingsfasen for kabel- og ledningstracéet samt transformestation og bl.a. stamme fra håndtering af jord og sand, trafik med tunge køretøjer på ubefæstede veje mm. Generne vil være koblet til de maskiner, som anvendes i anlægsfasen, og kan have midlertidig indflydelse på den helt lokale luftkvalitet. Det vurderes, at støvgener ikke vil påvirke luftkvaliteten væsentligt, fordi generne kan sidestilles med dem man påfører ved almindeligt entreprenør- og landbrugsarbejde i disse områder, og fordi generne

har en kortvarig karakter. Evt. gener håndteres som ved lignende anlægsarbejder ved fx vanding og befugtning.

Det vurderes, at der ikke vil være støvgener forbundet med vedligeholdelse af transformestationen.

Påvirkninger som følge af støv i anlægs-, drifts- og afviklingsfasen kan dermed udelukkes.

7.3.5 Klima

7.3.5.1 Emissioner af klimagassen CO₂

Transport af materialer og anvendelse af entreprenørmaskiner til drift og vedligeholdelse af transformestation vil udlede CO₂. Udledning af CO₂ fra drift og vedligeholdelse af transformestation vurderes dog at være ubetydelig, og væsentlig virkning kan udelukkes.

Der vil ikke være udledning af CO₂ i driftsfasen ifm. ilandføringskabel og kabelanlæg på land.

7.3.5.2 Indvirkninger fra klimaændringer

Der tages højde for prognoser for havspejlstigninger og ændrede stormmønstre ved design af vindmøllerne, og det vurderes derfor usandsynligt, at der vil indvirkninger fra klimaændringer på anlægget på havet i driftsfasen.

Det vurderes usandsynligt, at vandstandsstigninger og ændrede stormmønstre kan medføre væsentlige påvirkninger på miljøet i forbindelse med afvikling af projektet, både til lands og til vands, indenfor anlæggets levetid på op til 35 år.

7.3.5.3 Genanvendelse af materialer

Genanvendelse af materialer er udelukkende relevant i afviklingsfasen og en påvirkning af miljøet i forbindelse med anlægs- og driftsfasen kan dermed udelukkes.

7.3.6 Kulturarv

7.3.6.1 Anlægsarbejder i jord/sediment

Når anlægget er etableret og sidenhen afvikles, vil kulturværdier i form af arkæologiske fund og fortidsminder være sikret i forbindelse med anlægsarbejdet og der vil derfor ikke være nogen påvirkning i drifts- og afviklingsfasen.

7.3.6.2 Vibrationer

Vibrationsgivende anlægsarbejder på havet som fx ramning af monopælefundamenter til vindmøllerne foregår i så stor afstand fra land og fra potentielt sårbare bygninger/fortidsminder, at der ikke vil forekomme bygningskadelige vibrationer fra anlægsarbejdet på havet, der kan påvirke eventuelle kulturinteresser på land. En påvirkning heraf kan dermed udelukkes.

Der er ingen fredede eller bevaringsværdige bygninger inden for en afstand til transformestationen på land, hvor vibrationer vil kunne medføre bygningskader. Skade på sårbare bygninger med kulturmæssig/arkitektonisk værdi som følge af vibrationer i forbindelse med anlæg- og afvikling af transformestationen kan dermed udelukkes.

7.3.7 **Befolkning og menneskers sundhed**

7.3.7.1 *Vibrationer*

For vindmølleparken på havet og ilandføringskabler er der ingen vibrationer fra anlæg, drift eller afvikling af anlægget på havet, der kan påvirke menneskers sundhed, alene som følge af afstanden mellem anlægget og boliger og områder af betydning for menneskers sundhed. Vibrationsgener på havet i alle projektets faser kan dermed udelukkes.

Der er ligeledes ingen vibrationer forbundet med drift af anlæg på land.

7.3.7.2 *Lysgener i driftsfasen*

I driftsfasen vil der ikke være belysning af kabelanlæg på havet og på land, og lysgener fra kabelanlæg i driftsfasen kan dermed udelukkes.

7.3.7.3 *Magnetfelter i anlægs-, drifts- og afviklingsfase*

Der er ingen magnetfelter af betydning, når anlægget ikke er i drift, og magnetfelter er således kun relevante for elkabler i drift.

For anlægget på havet - vindmøllepark og ilandføringskabler - er afstanden til boliger og områder af betydning for menneskers sundhed så stor, at der ikke vil kunne være nogen påvirkning af menneskers sundhed fra magnetfelter i driftsfasen.

For anlægget på land -transformerstation og elkabler - gælder, at det alle steder ligger indenfor et eksisterende erhvervsområde. Da der er 1,5 km til nærmeste beboelse vil der ikke være nogen påvirkning af menneskers sundhed fra magnetfelter fra landanlægget i driftsfasen.

7.3.7.4 *Emissioner af røg, støv og lugt*

For anlægget på havet - vindmøller og ilandføringskabler - vil gener fra emissioner af røg, støv eller lugt ikke kunne få et omfang hverken i anlægs-, drifts- eller afviklingsfase, hvor det kan påvirke menneskers sundhed

Drift af anlægget på land vil ikke give anledning til emissioner af røg, støv eller lugt, og påvirkning heraf på menneskers sundhed kan dermed udelukkes.

7.3.7.5 *Trafikale forhold*

Anlægs- og afviklingsarbejderne for vindmølleparken og kabelanlæg på havet vurderes ikke at have nogen betydelig virkning på de rekreative aktiviteters trafikale fremkommelighed på havet, da der er plads til omvej, og da virkningen vil være kortvarig

I driftsfasen vil de trafikale forhold ikke være påvirkede af anlægget, hverken på havet eller på land. Det vil være muligt at besejle vindmølleparken, og den trafikale fremkommelighed vil ikke være påvirket af betydning for de rekreative muligheder for befolkningen, hverken på havet eller på land. Ændrede virkninger i Sverige som følge af ændrede ruter for landinger og starter fra CPH er ifølge den gennemførte risikovurdering usandsynlige.

Det kan dermed udelukkes, at der vil være en påvirkning af de trafikale forhold ift. rekreative aktiviteter på havet i både anlægs-, drifts- og afviklingsfasen samt på land i driftsfasen.

7.3.7.6 *Visuelle forhold*

I forbindelse med anlægs- og afviklingsarbejder for kabelanlæg på havet og på land, er placeringen af maskinel kortvarig på et givet sted og har ingen betydelig visuel virkning. Der er ingen visuelle virkninger forbundet med drift af kabelanlæg på havet og på land. Samlet kan påvirkninger heraf på befolkningen dermed udelukkes.

Anlægsarbejder for transformerstationen ved Avedøreværket vil kun være synlige i begrænset afstand og vil ske i et område med eksisterende industriel bebyggelse med dimensioner, der langt overgår det planlagte anlæg. Det kan dermed udelukkes, at anlægsarbejdet har væsentlig visuelle virkninger.

7.3.8 **Materielle goder**

7.3.8.1 *Inddragelse af areal*

Virkninger på materielle goder i forbindelse med arealinddragelse i anlægs- og afviklingsfasen vurderes at være helt usandsynlige, da disse aktiviteter vil være forholdsvis kortvarige og dermed ikke kan medføre varige virkninger på materielle goder.

7.3.8.2 *Forstyrrelser af radar og radiosignaler*

Under anlægsfasen vil der, efterhånden som vindmølleparken skyder op, være påvirkning i form af forstyrrelse af radar og radiosignaler svarende til påvirkningerne i driftsfasen. Tilsvarende, men med omvendt fortegn, vil være gældende i afviklingsfasen. Derfor vil der kun blive foretaget vurderinger i driftsfasen.

7.3.8.3 *Forbrug af materialer og råstoffer*

7.3.8.3.1 *Anlægsfasen*

I anlægsfasen vil der være et forbrug af en lang række materialer og råstoffer. Det største forbrug af råstoffer er kabler, stål, beton, sten (granit), sand og grus (se afsnit 6.1.8 og 6.2.6).

Forbrug af materialer og råstoffer i anlægsfasen har så lille et omfang, at det ikke indgår i miljøkonsekvensvurderingen.

I kablerne anvendes metaller i form af kobber og aluminium. Metallerne findes ikke som råstoffer i Danmark, men må importeres. Produktionen af metaller er ganske energikrævende, og metaller er ikke fornybare ressourcer, hvorfor det anbefales, at der anvendes genbrugsmetaller i det omfang, det er muligt.

Produktion af stål er miljøbelastende, og der vil derfor være en miljøgevinst ved at anvende genbrugsstål. Stål kan genanvendes uden at det går udover kvaliteten. Stål er ikke en knap ressource (Dansk Stålinstitut, 2020).

Beton fremstilles af sand, grus, kalk og vand, som brydes i danske råstofgrave. Sand, grus m.m. indvindes fra såvel søterritoriet som på land. Den samlede danske råstofindvinding af sand, grus og sten var i 2019 på ca. 25 mio. m³ (Danmarks Statistik, 2020), og indvindingen af kridt og kalk var ca. 2,9 mio. m³. Det maksimale betonforbrug forventes at udgøre max. 189.000 tons for gravitationsfundamenter (Tabel 6.19), hvilket svarer til 2 % af den samlede betonproduktion i Danmark, der i 2017 var på 9,4 mio. ton årligt (Dansk Beton, 2019).

Det forventes, at det samlede forbrug af granit til erosionsbeskyttelse vil være op til ca. 113.100 m³ skærver, hvilket svarer til ca. 35 % af den samlede mængde

granit (322.000 m³) udvundet på Bornholm i 2018 (Danmarks Statistik, 2020). Granitten kan dog også indkøbes fra lande f.eks. Norge og er således ikke en knap ressource.

I anlægsfasen vurderes forbruget af materialer og råstoffer på havet at medføre en meget lille påvirkning af miljøet set i relation til det nationale forbrug af materialer.

Det afgravede materiale vil udgøre omtrent 80.000 m³ ved anlæg af vindmøller med gravitationsfundamenter. Dette sediment vil, afhængigt af sammensætning og egenskaber, enten blive anvendt som opfyld, når fundament mv. er på plads, til fyldmateriale i andre projekter, eller klappet i et dertil godkendt område (klappads). Overholdelse af bestemmelserne i de kommunale regulativer for erhvervsaffald om kildesortering, anvisning og anmeldelse af bygge- og anlægsaffald vil sikre, at langt størstedelen af projektets materialer vil blive genanvendt. Under forudsætning af at affald i videst muligt omfang vil blive genanvendt, vurderes den miljømæssige påvirkning ved oparbejdning af genanvendelige materialer og et minimum af materialer til deponering samlet som meget lille i anlægsfasen og udgrænses dermed af miljøkonsekvensvurderingen.

7.3.8.3.2 **Driftsfasen**

I driftsfasen vil der være et meget begrænset forbrug af materialer til vedligehold af vindmøller og transformerstation i form af smøremidler, bremsebelægninger og kølemidler (se Tabel 6.25).

Samlet vurderes det, at der i driftsfasen vil være tale om et begrænset forbrug af råstoffer og materialer, og der derfor ingen påvirkning vil være. Der er ligeledes ingen miljømæssig påvirkning ved genanvendelse og bortskaffelse af affald i driftsfasen og dette indgår ikke i miljøkonsekvensvurderingen.

7.3.8.3.3 **Afviklingsfasen**

Som udgangspunkt er det forudsat, at alle tekniske anlæg fjernes ved afvikling af vindmølleparken. Der forventes en højere grad af genanvendelsespotentiale, når anlægget skal afvikles, end i dag; men det er ikke muligt på nuværende tidspunkt at kvantificeret dette. Vurderinger af miljøkonsekvenser ved forbrug/oparbejdning af materialer og råstoffer i afviklingsfasen, herunder evt. afledte CO₂-emissioner ved oparbejdning, indgår derfor kvalitativt i miljøkonsekvensvurderingen.

8 Biodiversitet – flora og fauna

Anlæg og drift af vindmølleparken, ilandføringskablerne, transformerstation m.m. vil både på havet og på land kunne have indvirkning på biodiversiteten inden for og i nærheden af forundersøgelsesområderne for Aflandshage Vindmøllepark. I det følgende beskrives og vurderes omfanget af den påvirkning, som Aflandshage Vindmøllepark vil have på biodiversiteten.

Begrebet biodiversitet omfatter flere emner, hvilket fremgår af Tabel 8.1. For hvert emne er det i tabellen noteret, hvor emnet er beskrevet. Afgrænsningen af emner, der indgår i de kapitler samt af de emner, der belyses i de enkelte afsnit, er baseret på input afgrænsningsnotatet (HOFOR Vind A/S, 2020a), myndighedernes afgrænsningsudtalelse (Energistyrelsen, 2020c) samt oplysninger fra relevante baggrundsrapporter.

Tabel 8.1: Emner, der indgår i beskrivelsen af biodiversitet. For hvert emne er det noteret hvilket afsnit eller kapitel, emnet er beskrevet i.

Emne	Beskrevet i kapitel/afsnit	Bemærkning
Havbund – flora og fauna	Afsnit 8.1	Forhold vedrørende marine habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget for relevante Natura 2000-områder er beskrevet i kapitel 17.
Marine pattedyr	Afsnit 8.2	Forhold vedrørende marine pattedyr på udpegningsgrundlaget for relevante Natura 2000-områder samt marsvin som bilag IV-art er beskrevet i kapitel 17.
Fisk	Afsnit 8.3	
Fugle	Afsnit 8.4	Forhold vedrørende fugle på udpegningsgrundlaget for relevante Natura 2000-områder er beskrevet i kapitel 17.
Flagermus	Afsnit 8.5	Forhold vedrørende flagermus på habitatdirektivets bilag IV er beskrevet i kapitel 17.
Natur på land	Afsnit 8.6	Forhold vedrørende arter på habitatdirektivets bilag IV er beskrevet i kapitel 17.
Natura 2000-områder	Kapitel 17	
Bilag IV-arter	Kapitel 17	

Som det fremgår af Tabel 8.1, så indgår der i nærværende kapitel om biodiversitet følgende afsnit: Havbund – flora og fauna, marine pattedyr, fisk, fugle, flagermus og natur på land. For størstedelen af disse emner, er der også forhold, der er relevant i forhold til internationale naturbeskyttelsesbestemmelser, og som derfor er beskrevet og vurderet separat i kapitel 17 om Natura 2000-områder og Bilag IV-arter. Der vil derfor være nogle overlap mellem afsnittene i kapitel 8 og kapitel 17. Men mens vurderingerne i dette kapitel er foretaget ud fra bestemmelserne i miljøvurderingsloven (LBK nr 973 af 25/06/2020), så er vurderingerne i kapitel 17 foretaget i henhold til bestemmelserne i habitatdirektivet (Rådets direktiv 92/43/EØF, YYY), og direktivets implementering i dansk lovgivning.

8.1 Havbund – flora og fauna

Havbunden er karakteriseret ved forskellige samfund bestående af dyr og planter, som er tilpasset de forskellige habitattyper, der forekommer i området. De bundlevende dyr er vigtige i havets økosystem, da de udgør en vigtig fødekilde for både fisk, havpattedyr og fugle, mens havbundens vegetation udgør vigtige skjule- og levesteder for et rigt dyreliv.

I dette afsnit beskrives forekomsten af havbundens habitattyper samt flora og fauna i og omkring forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark, og projektets potentielle påvirkninger på havbunds flora og fauna i anlægs-, drifts- og afviklingsfasen vurderes.

8.1.1 Metode

Beskrivelsen af havbundens flora og fauna i og omkring forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark er baseret på baggrundsrapporten for "Aflandshage Vindmøllepark. Havbund flora og fauna" (NIRAS & BioApp, 2021).

Beskrivelserne af de eksisterende forhold vedrørende havbundens flora og fauna indenfor forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark baseres på eksisterende viden, herunder data fra nærliggende NOVANA-stationer fra det nationale overvågningsprogram (beskrives nærmere i afsnit 8.1.1.2), samt resultaterne af den geofysiske kortlægning af havbunden, som er udført i forbindelse med udarbejdelsen af denne miljøkonsekvensrapport (GEUS, 2020). Derudover er der i forbindelse med miljøkonsekvensrapporten foretaget ROV-undersøgelser i sommeren 2020 af udvalgte positioner for at verificere kortlægningen af havbunden foretaget ud fra den eksisterende viden (se afsnit 8.1.1.1). Ved ROV-undersøgelserne er der fokuseret på at kortlægge organismer og habitater, der er særlig sårbare overfor påvirkninger fra de forestående anlægsaktiviteter (som f.eks. stenrev og ålegræs-områder) samt habitattyper indenfor den del af kabelkorridoren, som passerer igennem Natura 2000-område nr. 142 Vestamager og havet syd for, samt den del af opstillingsområdet for vindmøllerne, der grænser op til det svenske Natura 2000-området SE0430095, Falsterbohalvön.

Konsekvensvurderinger for de nærliggende Natura 2000-områder i henhold til BEK nr. 1476 af 13/12/2010 er beskrevet i kapitel 17 om Natura 2000 og bilag IV-arter og behandles ikke yderligere i dette kapitel. I vurderingerne efter habitatbekendtgørelsen fokuseres der på de marine habitatnaturtyper som er på udpegningsgrundlaget for de relevante Natura 2000-områder, mens vurderingerne i dette afsnit fokuserer på havbund, flora og fauna, som en helhed.

Anlægget af vindmøllefundamenter vil forårsage en permanent beslaglæggelse af havbunden. Permanent areal inddragelse er omfattet af havstrategidirektivet fra 2008, som har til formål at etablere en god miljøtilstand i alle havområder

(Deskriptor 6: "Havbundens integritet"). For en vurdering efter havstrategidirektivet henvises til kapitel 18

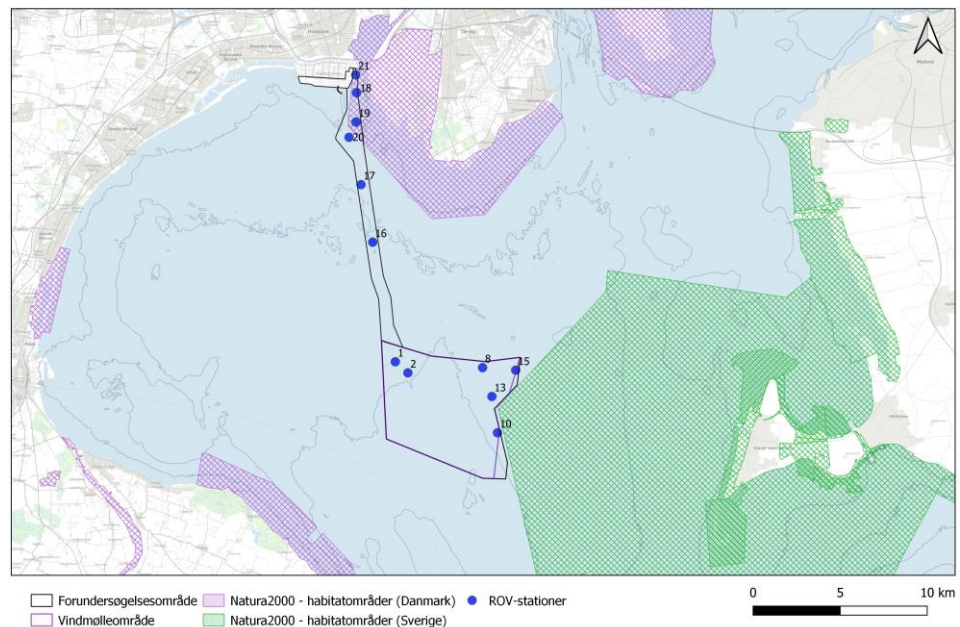
Som et led i kortlægningen af eksisterende forhold, er der foretaget en gennemgang af hvorvidt de arter der kan forekomme i området, er listet på den danske rødliste over beskyttede dyr (Moeslund et al., 2019).

8.1.1.1 Feltundersøgelser

Feltundersøgelserne for kortlægning af havbundens flora og fauna er udført med ROV (Remote Operated Underwater Vehicle), som er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten (NIRAS & BioApp, 2021).

ROV-undersøgelserne blev udført den 18. juni 2020 på i alt 12 stationer, som er vist i Figur 8.1. Juni måned er midt i vækstsæsonen for havbundens flora og er derfor en repræsentativ måned. Stationerne blev udvalgt på baggrund af de geofysiske undersøgelser af havbunden (se Figur 8.7) for at illustrere og verificere de forskellige havbundsnaturtyper, som kendetegner området, men med et særligt fokus på hårbundsområder, som er mulige stenrevslokaliteter, samt følsomme områder, som ålegræsområder indenfor Natura 2000-område 142, som kabelkorridoren passerer igennem (Figur 8.1). Det har resulteret i, at forholdsvis flere stationer er placeret på hårbundsområder i den østlige del af vindmølleområdet, mens der var kun enkelte stationer udvalgt i vindmølleområdet for at verificere i sandbundsområder. ROV-undersøgelserne i forundersøgelserområdet for Aflandshage Vindmøllepark gav en god verifikation af substrat- og habitattyperne (som beskrevet ud fra eksisterende viden) på de undersøgte positioner og det var derfor ikke nødvendigt at foretage yderligere undersøgelser med dykker.

Figur 8.1: Oversigt over positioner undersøgt med ROV (Remotely Operated Underwater Vehicle) i forundersøgelserområdet for Aflandshage Vindmøllepark. ©SDFE

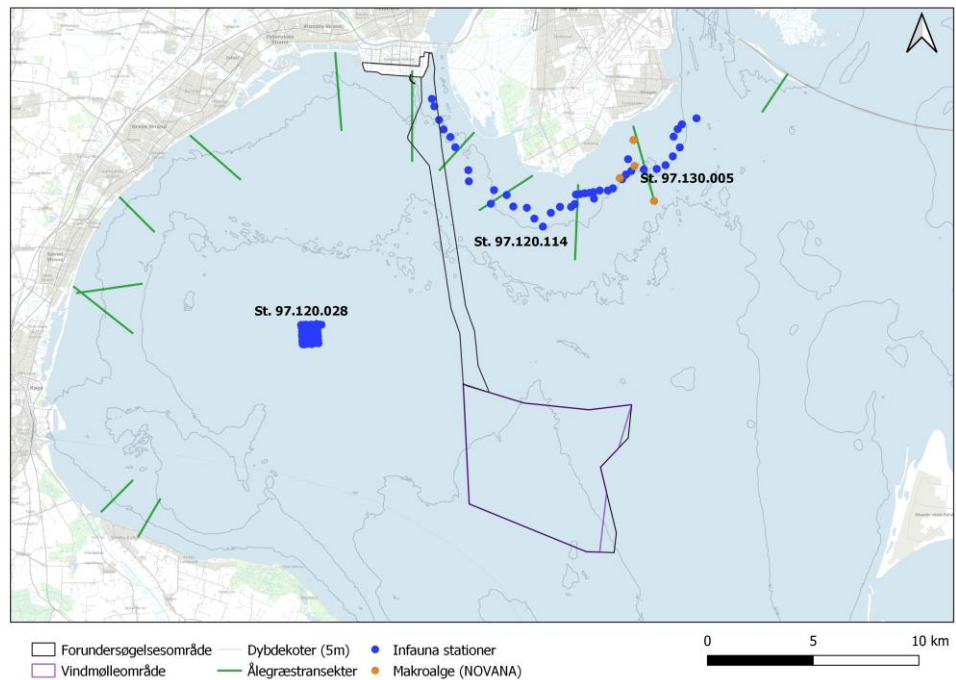


8.1.1.2 Eksisterende viden (NOVANA undersøgelser)

De eksisterende data er primært indhentet fra det nationale miljøovervågningsprogram NOVANA, samt fra luft- og satellitfotos, som anvendes til at kortlægge dækningsgrader af sand, sten samt vegetation på lavt vand over et større areal.

NOVANA-programmets undersøgelser omfatter infauna, blåmuslinger, makroalger samt ålegræs. Data fra de mest nærliggende NOVANA lokaliteter er anvendt i beskrivelsen af havbundens flora og fauna i og omkring forundersøgellesområdet for Aflandshage Vindmøllepark (Figur 8.2). Dette inkluderer: 1) data fra de seneste udførte ålegræsundersøgelser på de nærmeste transekter i 2019, 2) NOVANA-programmets årlige registreringer af blåmuslinger på transekter i nærheden af forundersøgellesområdet opsummeret i tidsperioden 2010-2019 samt 3) Infauna undersøgelserne fra NOVANA-programmets årlige HAPS-prøvetagning¹⁵ udført fra i tidsperioden 2010-2019. For de enkelte infaunaarter er det gennemsnitlige antal og biomasse udregnet. Figur 8.2 viser placeringen af NOVANA-programmets ålegræs og blåmusling transekter, makroalge prøvetagningsstationer samt infauna prøvetagningsstationer, som er placeret nærmest forundersøgellesområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Tre af infauna prøvetagningsstationer ligger indenfor kabelkorridoren, mens resten befinder sig udenfor forundersøgellesområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Det vurderes at de arter, som registreres på de nærliggende NOVANA-stationer er repræsentative for havbundens fauna- og florasamfund i de respektive habitater i forundersøgellesområdet, da de repræsenterer forskellige dybdeforhold i Køge Bugt og som dermed er dækkende for dybdeforholdene i forundersøgellesområdet for Aflandshage Vindmøllepark.

Figur 8.2: NOVANA undersøgelser i nærheden af forundersøgellesområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Makroalge- og infauna-stationerne er angivet med stationsnumre. ©SDFE



¹⁵ Ved HAPS-prøvetagning udtages der en bundprøve af havbunden med en kernebundhenter (HAPS)

8.1.1.3 *Habitatklassificering*

Havbundssedimenttyperne i forundersøgelingsområdet for Aflandshage Vindmøllepark er kortlagt af GEUS under de geofysiske undersøgelser. På baggrund af den konstruerede sidescanmosaik er havbundssedimenttyperne klassificeret ud fra GEUS klassificeringssystem. For en mere detaljeret beskrivelse af GEUS standart klassificeringssystem henvises til baggrundsrapporten (GEUS, 2020a).

Der findes flere forskellige europæiske klassificeringssystemer til at definere habitattyperne ud fra en kombination af de fysiske forhold (havbundssedimenttyper) og de tilknyttede plante- og dyresamfund. I 2017 blev en ny kategorisering af habitattyper til anvendelse under havstrategidirektivet fastlagt (Olesen et. al., 2020), hvilken anvendes i denne rapport.

8.1.2 **Eksisterende forhold**

I det følgende afsnit beskrives de eksisterende forhold for havbundens flora og fauna baseret på ROV-undersøgelserne, samt NOVANA-data fra nærliggende prøvetagningsstationer.

Der er visse overlap med dette kapitel og afsnittet om marine habitatnaturtyper i kapitel 17 om Natura 2000 og bilag IV arter. Overlappet kan ikke undgås, men det er søgt at fokusere beskrivelserne i dette kapitel på havbundens flora og -fauna, mens beskrivelserne i kapitlet om Natura 2000-områder og bilag IV-arter primært omhandler kortlægning af de marine habitatnaturtyper.

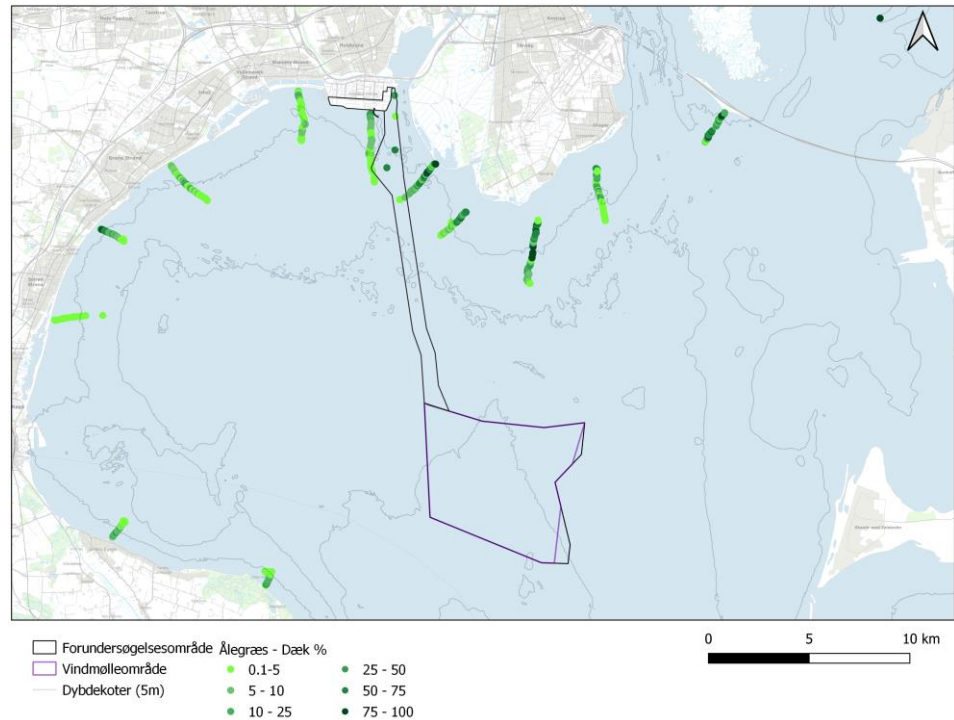
8.1.2.1 *Substrattyper i forundersøgelingsområdet*

Baseret på sedimentkortlægningen i forundersøgelingsområdet for Aflandshage Vindmøllepark blev der registreret tre overordnet havbundssedimenttyper: 1) sand, 2) grus/groft sand og 3) moræne (GEUS, 2020a). Den dominerende havbundssedimenttype i forundersøgelingsområdet er "sand", hvilket er gældende for både kabelkorridoren og området for opstilling af vindmøllerne. Der forekommer få områder som er karakteriseret, som moræne, samt et større område i vindmølleområdet, som er karakteriseret som grus/groft sand.

8.1.2.2 *Ålegræs og andre blomsterplanter i og omkring kabelkorridoren*

Indenfor forundersøgelingsområdet for Aflandshage Vindmøllepark er ålegræs (*Zostera marina*) og andre blomsterplanter alene registreret på ROV-position 18-21, som alle er beliggende i kabelkorridoren (Figur 8.1), hvor havbunden består af sand. Denne type af ålegræs er meget tolerant for svingende saltkoncentrationer og vokser ved koncentrationer fra 5-40 ‰. Arten er almindelig udbredt langs Danmarks kyststrækning og er på den danske rødliste vurderet at være livskraftig (Moeslund et al., 2019). Generelt er ålegræsset i kabelkorridoren meget pletvist fordelt og danner en mosaik, med store tætte bede, opbrudt af bare sandflader. Figur 8.3 viser udbredelsen af ålegræsset i og omkring kabelkorridoren baseret på NOVANA-undersøgelserne. To NOVANA-ålegræstransekter ligger i kabelkorridoren. Den maksimale dybdegrænse på disse transekter er på henholdsvis 8,3 meter og 7,7 meter. Det vurderes det at ålegræsset dækker ca. 35-40% af kabelkorridoren på de lave vanddybder ud til ca. 7 meter (som er den nedre udbredelsesgrænse for ålegræs i området). I det kystnæreområde syd for Amager er dækningsgraderne af ålegræs op til 75-100%

Figur 8.3: Dækningsgrad af ålegræs i og omkring kabelkorridoren for Aflandshage Vindmøllepark. ©SDFE



Børstebladet vandaks (*Stuckenia pectinata*) blev ved ROV-undersøgelsen i 2020 registreret på station 21 (Figur 8.1), med en udstrækning fra vandkanten ved kysten ud til ca. 1,5-2 meters vanddybde i kabelkorridoren. Ved vanddybder større end 1,5 meter aftager bevoksningen med børstebladet vandaks gradvis, og erstattes af ålegræsbede. Børstebladet vandaks er naturligt forekommende i Danmark og er på den danske rødliste vurderet at være livskraftig (Moeslund et al., 2019).

Ved ROV-undersøgelsen af blomsterplanter blev der desuden registreret vækst af epifytter, særligt på vandaks. Den procentvise dækning af de løstliggende eutrofiingsbetingede makroalger (fedtemøg, hovedsageligt bestående af de trådformede brunalger *Ectocarpus* spp. og *Pylaiella littoralis*) i det kystnære område, blev vurderet til at være på 40-80% i områderne med blomsterplanter. Blomsterplanterne var således flere steder indhyllet i fedtemøg. Ålegræsset formåede dog flere steder at skyde op gennem "dynen" af fedtemøg. Fedtemøg dækker også pletvis store områder af sandbunden i kabelkorridoren.

8.1.2.3 Makroalger

Makroalger vokser fortrinsvis fasthæftet på hårbundsstrater (havbundsområder med sten større end 10 cm). Visse enårige arter af trådformede makroalger, som f.eks. fedtemøg, vokser frit og findes drivende over havbunden. Makroalgensamfundet i den sydlige del af Øresund og Køge Bugt er generelt et yderst sparsomt og artsfattig makroalgensamfund især på grund af manglende egnet substrat til fasthæftning. Derudover giver det høje næringsindhold i vandet gode betingelser for de løstliggende, trådformede makroalger, som fedtemøg, hvilket hæmmer væksten af de fasthæftede makroalgearter.

De mindre hårbundsområder i forundersøelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark består af sand og grus enkelte lag af større sten. Makroalgensamfundet på disse sten domineres af rødalgerne klotang (*Ceramium* sp.), ledtang (*Polysiphonia*

sp.) og blodrød ribbeblad (*Delesseria sanguinea*), samt enkelte brunalger hovedsageligt fedtemøg (*Ectocarpus* sp.) og strengetang (*Chorda filum*). Områderne med blandet substrat er ligeledes under kraftig indflydelse af store mængder af fedtemøg.

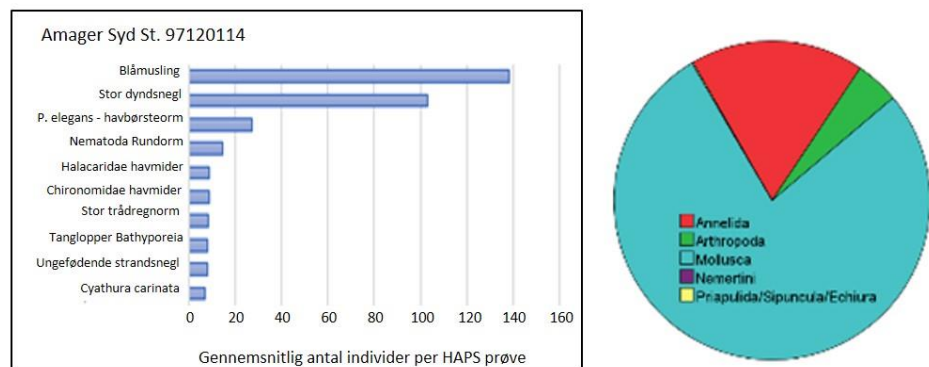
Der er ikke registreret sårbare eller sjældne makroalgearter i og omkring forundersøgsområdet for Aflandshage Vindmøllepark og der er ikke fundet arter, som er listet på den danske rødliste. De registrerede arter kan samlet set betegnes som almindeligt forekommende i havområder med forholdsvis lav saltholdighed (vestlige del af Østersøen).

8.1.2.4 Infauna

Infauna betegner den del af dyrelivet, som lever nedgravet i den bløde bund (sand eller mere finkornet sediment). Bundfaunaen på den bløde bund i Køge Bugt kan generelt beskrives som et typisk lavtvands- eller *Macoma*-samfund. Karakteristiske arter for denne type af blødbund er arter som østersømusling (*Macoma balthica*), hjertemuslinger (*Cerastoderma* spp.), sandorm (*Arenicola marina*) og slikkrebs (*Corophium* spp). På NOVANA-prøvetagningsstationen syd for Amager, med en gennemsnitlig vanddybde på 4 meter, er der registreret 47 infaunaarter, mens der på stationen midt i Køge Bugt, med en gennemsnitlig vanddybde på ca. 13,5 meter, er registreret 32 forskellige infaunaarter. Selvom der er registreret en del forskellige arter på de to stationer er blødbundsfaunaen på begge stationer antalsmæssigt domineret af få arter.

På prøvetagningsstationen syd for Amager, på det lave vand (4 meters vanddybde), er det især unge blåmuslinger (*Mytilus edulis*) og dyndsnegl *Peringia ulvae* (tidligere *Hydrobia ulvae*), der dominerer (Figur 8.4 til venstre). Biomassen af infauna består hovedsageligt af bløddyr (Mollusca), som udgør ca. 75% af den samlede biomasse (diagrammet til højre i Figur 8.4). Det er hovedsageligt blåmuslinger, der dominerer, men også hjertemuslinger, strandsnegle og dyndsnegle bidrager til biomassen.

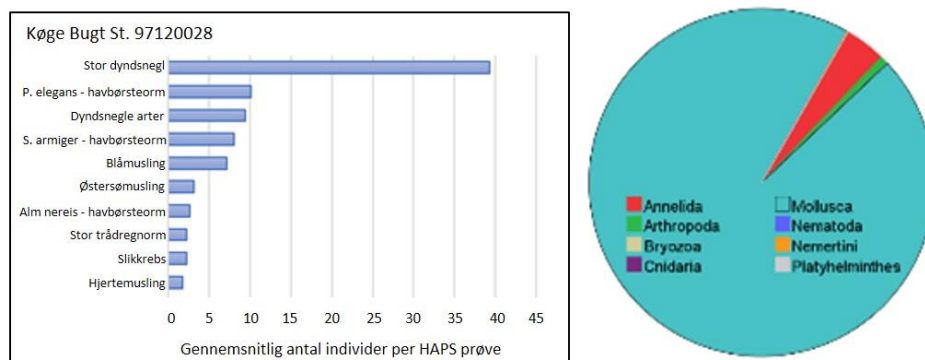
Figur 8.4: Gennemsnitlige individantal per art på NOVANA-stationen syd for Amager (4,0 meters dybde.) for de ti mest dominerende arter (t.v.) Diagrammet (t.h.) viser biomassen fordelt på de taksonomiske hovedgrupper for stationen. Annelida (havbørsteorme), Mollusca (bløddyr, herunder muslinger og snegle), Arthropoda (leddyr, herunder slikkrebs)



På stationen midt i Køge Bugt, beliggende på en vanddybde på ca. 13,5 meter, er det dyndsnegl, havbørsteormene *Pygospio elegans* og *Scoloplos Armiger* samt blåmusling der antalsmæssigt er dominerende (Figur 8.5 til venstre). Biomassen domineres af bløddyr (Mollusca), som udgør op til ca. 95 % af den samlede biomasse, mens havbørsteorme (Annelida) udgør ca. 4% af den samlede biomasse (diagrammet til højre i Figur 8.5). Biomassen af bløddyr udgøres især af

sandmusling, østersømusling, blåmusling, hjertemusling og dyndsnegl. Biomassen af børsteorm udgøres hovedsageligt af sandorm.

Figur 8.5: Gennemsnitlige indvidantal pr.art på NOVANA-stationen i Køge Bugt (13,5 meters dybde) for de ti mest dominerende arter (t.v.) Diagrammet (t.h.) viser biomassen fordelt på de taksonomiske hovedgrupper for stationen. Annelida (havbørsteorme), Mollusca (bløddyr, herunder mudslinger og snegle), Arthropoda (leddyr, herunder slikkrebbs)



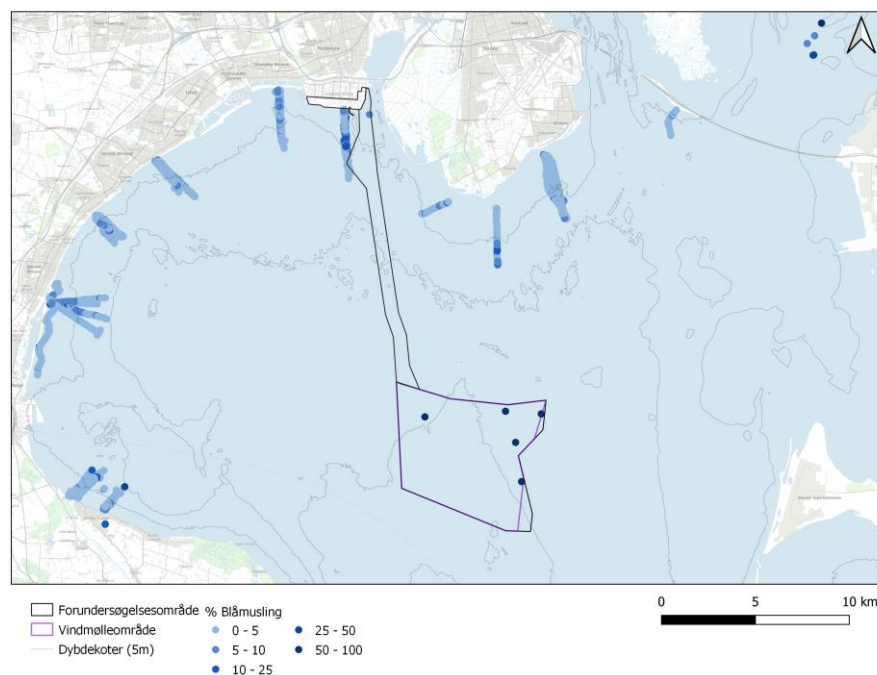
Der er ikke registreret sårbare¹⁶ eller sjældne infaunaarter i forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Der er ikke fundet arter, som er listet på den danske rødliste (Moeslund et al., 2019). Alle registrerede arter kan samlet set betegnes som almindeligt forekommende i danske havområder, med forholdsvis lav saltholdighed, som forekommer i den vestlige del af Østersøen.

8.1.2.5 Makrofauna (epifauna på hårbundssubstrater)

Epifauna betegner den del af dyrelivet, som sammen med makroalger lever fasthæftet på hård bund (havbundsområder med sten større end 10 cm). Epifaunaen i det sydlige Øresund er generelt yderst sparsom og artsfattig. Blåmuslinger, dækker næsten alle større sten i forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Der blev registreret dækningsgrader op til 90 % på nogle lokaliteter (Figur 8.6). Det vurderes derfor, at blåmuslinger er den dominerende epifaunaart i det sydlige Øresund og Køge Bugt.

¹⁶ Med sårbare arter menes der organismer, som er følsomme i forhold til forstyrrelser i form af sedimentoverlejring og suspenderet sediment.

Figur 8.6: Dækningsgrader af blåmuslinger i og omkring forundersøgesområdet for Aflandshage Vindmøllepark, baseret på NOVANA-observationer samt ROV-undersøgelsen.



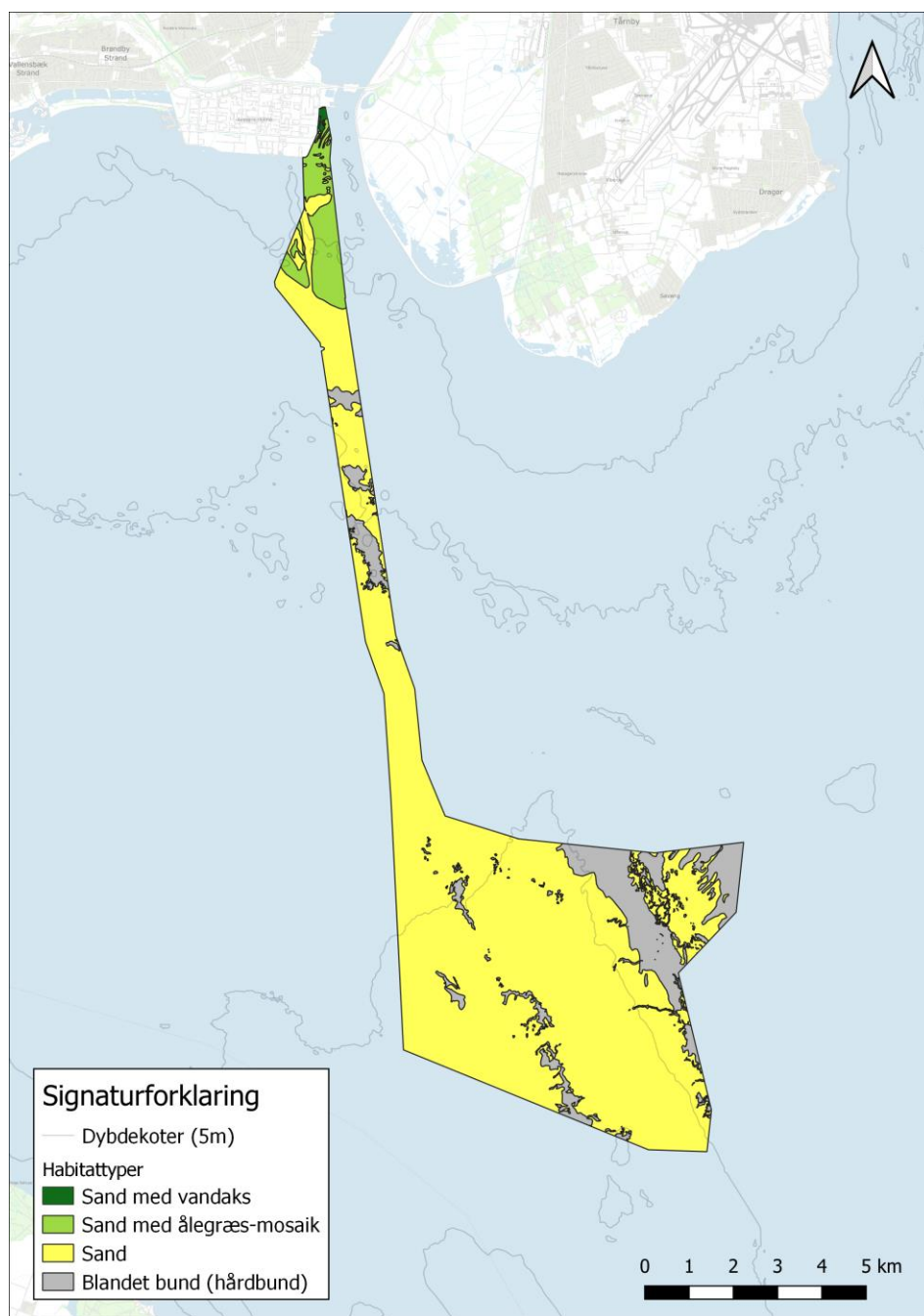
Den høje dækning af blåmuslinger reducerer i høj grad etablering af øvrig epifauna. Der blev dog ved ROV-undersøgelsen observeret enkelte strandkrabber (*Carcinus maenas*) og dyndsnegle (*Peringia* spp).

Der er ikke registreret sårbare⁸ eller sjældne epifaunaarter i havområdet omkring forundersøgesområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Der er ikke fundet arter, som er listet på den danske rødliste (Moeslund et al., 2019). De registrerede arter kan samlet set betegnes som almindeligt forekommende i havområder med forholdsvis lav saltholdighed, som i den vestlige del af Østersøen.

8.1.2.6 Habitatkortlægning i forundersøgesområdet

Baseret på sedimentkortlægningen samt de biologiske undersøgelser underført i forundersøgesområdet for Aflandshage Vindmøllepark er habitattyperne i området kortlagt. Figur 8.7 opsummerer kortlægningen af habitattyper i forundersøgesområdet for Aflandshage Vindmøllepark.

Figur 8.7: Kortlægning af habitattyper i forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark.



Habitattypen sand med blomsterplanter (ålegræs og børstet vandaks (kystnært)) findes langs hele kysten ved Avedøreværket og ud til ca. 7 meters vanddybde. Børsteblandet vandaks dominerer kystnært på vanddybder fra 0-1,5 meters. Fra 1,5-2 meters dybde erstattes det børsteblandet vandaks gradvist af ålegræs. Ålegræsset fortsætter herefter med sammenhængende bevoksninger ud til ca. 7 meters dybde. På dybder over 6-7 meter findes ingen vegetation, hvilket efterlader store områder med blotlagte sandflader. I kabelkorridoren forekommer der desuden et mindre område med blandet bund. I dette område er der registeret sandflader med enkelte større sten med tætte klaser af blåmuslinger

Størstedelen af vindmølleområdet er kortlagt som habitattypen bart sand med pletvise forekomster af løstliggende fedtemøg. I den nordøstlige del af vindmølleområdet samt i et smalt diagonalt bælte igennem vindmølleområdet findes et mindre område med blandet sediment. På stenene er der forekomster af blåmuslinger. De få makroalger der er observeret i området, er arter af rødalger (*Ceramium* spp. og *Polysiphonia* spp.) samt fedtemøg.

8.1.3 Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen

I dette afsnit vurderes potentielle påvirkninger af havbundens flora og fauna i anlægsfasen. Aktiviteterne, som forventes at kunne give anledning til påvirkninger i anlægsfasen er:

- Fysisk forstyrrelse af havbunden og midlertidigt habitattab i området hvor kabler og fundamenter anlægges. Den fysiske forstyrrelse vil medføre ødelæggelse af det bundlevende samfundet.
- Forhøjede koncentrationer af suspenderede sediment, som kan medføre skygning for havbundens planter og nedsætte deres vækst. Bunddyr, som lever af at filtrere deres fødeorganismer fra havvandet, kan være sårbare overfor høje koncentrationer af suspenderede sediment, da deres fødeindtag kan blive reduceret.
- Spildt sediment fra grave- og spuleaktiviteter lægger sig på havbunden og dermed på de bundlevende dyr og planter (sedimentation). Alt afhængig af sedimentlagets tykkelse kan det reducere planters vækst samt forstyrre bunddyrenes fødeindtag og i værste fald medføre kvælning

Spild af sediment med indhold af organisk stof i vandfasen kan føre til forøget biologisk nedbrydning af organisk stof under forbrug af ilt, hvilket potentielt kan påvirke iltforholdene i vandet og derved de vandlevende organismer og bundfaunaen. I afsnit 11.3.2 (omhandlende spredning af næringsstoffer) er det vurderet at det lave indhold af organisk stof i sedimentet, vil medføre et lavt forøgede iltforbrug og dermed ikke at medføre betydelige ændringer i iltforholdene, som i forvejen er gode i området. Forøgede koncentrationer af organisk stof i vandfasen vurderes dermed at være uden betydning for havbundens flora og fauna og behandles ikke nærmere i dette afsnit. Ligesom for næringsstoffer, kan der ved sedimentspild ske frigivelse og spredning af miljøfarlige stoffer til det omkringliggende vandmiljø. I afsnit 11.3.4 (spredning af miljøfarlige stoffer fra anlæg på havet) er det beskrevet at indholdet af miljøfarlige stoffer i sedimentet i forundersøgelingsområdet er lavt og er sammenlignelig med baggrundskoncentrationer i havbunds-sedimentet. Forøgede koncentrationer af miljøfarlige stoffer i vandfasen vurderes dermed at være uden betydning for havbundens flora og fauna og behandles ikke nærmere i dette afsnit.

8.1.3.1 Fysisk forstyrrelse og midlertidig habitatændring

I forbindelse med anlæg af kabler mellem vindmøllerne og kablerne til ilandføringspunktet vil der ifølge worst-case scenariet blive anlagt 6 kabelrender med hver en bredde på 1-1,5 m. Det samlede midlertidige "footprint" fra kabelkorridoren udgør således <0,7 % af det samlede forundersøgelingsområde. Kablerne for ilandføring vil uundgåeligt skulle føres igennem et eller flere ålegræsområder, som vil blive ødelagt under gravearbejdet. Det forventes at ålegræsset efterfølgende vil reetableres. Mest sandsynligt er det, at ålegræsset bredder sig vha. rhizom-vækst, fra nærområderne til det påvirkede område. Hastigheden hvormed dette sker afhænger af flere parametre, men er som udgangspunkt en langsom proces. Studier har vist at ålegræssets evne til at sprede sig horisontal vha. rhizom vækst er ca. 12,5 - 16 cm pr. år (Olesen & Sand-Jensen, 1994; Neckles et. al., 2005). Hvor hurtigt ålegræs reetableres i et område varierer (Duarte, 1995) og feltstudier viser, at re-kolonisering kan være både hurtigt (Plus et. al, 2003) eller meget

langsom eksisterende (Munkes, 2005). Med en bredde af graverenderne på 1-1,5 meter og med en vækstrate på 12,5 - 16 cm pr. år, vil det tage 6-9 år, inden ålegræsset igen har indtaget de ødelagte områder, og ca. den halve tid, hvis reetablering sker fra hver sin side af renden.

På baggrund af ovenstående vurderes det, at den direkte fysiske påvirkning af havbund som følge af kabellægning i områder med ålegræs, vil medføre en kraftig, men reversibel påvirkning af disse lokale ålegræsområder af langvarig karakter. Ålegræs vil sandsynligvis reetableres over kortere tid på de steder, hvor havbunden reetableres med det opgravede havbundsmateriale. Ålegræsbelter er dog, som tidligere nævnt, udbredt over store arealer i det kystnære område i og omkring forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark, og det påvirkede areal er derfor forholdsvis lille og ikke enestående sammenlignet med den samlede udbredelse af ålegræs i området. Derfor vil der være tale om en påvirkning af en mindre lokal del af det samlede areal med ålegræs i forundersøgelsesområdet og dermed en lokal påvirkning. Påvirkningen vil ske i en midlertidig periode (indtil ålegræsset er reetableret). Det vurderes derfor, at der vil være tale om en moderat, men ikke væsentlig påvirkning, af ålegræs.

8.1.3.2 *Suspenderet sediment*

I forbindelse med anlæg af kabler og nedgravning af fundamenter, vil der spildes sediment i vandet, hvilket vil øge den naturligt forekommende koncentration af sediment i vandet. Der er udført en sedimentspredningsberegning, for at estimere omfanget af sedimentspil i vandfasen baseret på et worst-case scenario, som vil være installation af mange små vindmøller. Sedimentspredningsberegningerne er beskrevet i afsnit 6.1.6 samt i baggrundsrapporten om sedimentforhold (NIRAS, 2021). Nedenfor er foretaget en gennemgang af konklusioner fra baggrundsrapporten, som er relevante i forhold til projektets potentielle påvirkninger på havbundens flora og fauna.

Overordnet set viser resultatet af modelberegningerne, at der kortvarigt (få timer) vil forekomme koncentrationer af suspenderet sediment på op til 7.000 mg/l, lokalt hvor der graves i kabelkorridoren og op til 1.000 mg/l, i nærområdet til graveaktivitet. I opstillingsområdet for vindmøllerne, vil det maksimalt være 1000 mg/l ganske kortvarigt (få timer) (se Figur 6.11).

Varigheden af perioden, hvor koncentrationen af suspenderet sediment overstiger 10 mg/l (hvor de mest følsomme arter begynder at blive påvirket) er ca. 1-10 dage i forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark (både kabelkorridoren og opstillingsområdet for vindmøllerne), mens den i det kystnære område syd for Amager er mellem 10 og 20 dage (NIRAS, 2021).

Varigheden af perioden, hvor koncentrationen af suspenderet sediment overstiger 50 mg/l (hvor man begynder at kunne se påvirkninger på flere arter) er op til 1 dag i forundersøgelsesområdet for opstilling af vindmøllerne. I kabelkorridoren vil perioden hvor koncentrationen af suspenderet sediment overstiger 50 mg/l vare i op til 2-5 dage, mens den i det kystnære område syd for Amager (med ålegræsforekomster), vil vare i ca. 5-10 dage.

8.1.3.2.1 **Havbundens flora**

Påvirkning af bundvegetationen (makroalger og blomsterplanter) som følge af suspenderet sediment i vandfasen er indirekte og forårsages først og fremmest af en reduktion i den mængde lys, der trænger ned gennem vandsøjlen, og dermed er til rådighed for planternes fotosyntese og vækst. Ålegræs er den dominerende blomsterplante på det lave vand i forundersøgelsesområdet. Reduktionen af lys som følge af øget suspenderet sediment kan potentielt medføre reduktion i

udbredelsen af ålegræs, fordi den dybde, planterne kan vokse på (dybdegrænsen), bliver lavere, hvis der trænger mindre lys ned til havbunden (FEMA, 2013).

Der er foretaget forsøg med ålegræs, som viser at ålegræs er afhængig af at ca. 15-20 % af overfladelyset når bunden, for at kunne overleve og vokse (Dennison et. al., 1993). Mindskes lysindfaldet under denne grænse i en længere periode kan medføre det en øget dødelighed (Staeher, et al., 2019). Påvirkningen er mest kritisk i vækstperioden, som er fra april/maj til september. Under danske forhold beregnet, at en reduktion i lysmængden ved bunden ned til 20% af overfladelyset over en hel vækstsæson vil medføre en reduktion i ålegræs biomassen på mellem 5-20% i en vanddybde fra 0,5-5,5 meter (FEMA, 2013). Det vurderes at en lysreduktion som overstiger 80 % af overfladelyset i over en uge sammenhængende, kan påvirke ålegræsset negativt. Undersøgelser af en nær slægtning (Zostera muelleri ssp. Capricorni) til ålegræsset herhjemme (Zostera marina), viser at ålegræsset øger biomassen, hvis der kommer lys mellem to perioder med forhøjede koncentrationer af suspenderede sediment og at der kun vil forekomme tab af ålegræs, hvis lysreduktionen er 65 % af overfladelyset i over 4 uger (Chartrand, Bryant, Carter, Ralph, & Rasheed, 2016). Virkningen er størst på dybder over 2 m, hvor ålegræsset oftest er naturligt lysbegrænset i danske farvande. Ålegræs er langsom til at reetablere sig efter en forstyrrelse. På baggrund af ovenstående vurderes ålegræs sensitivitet at være høj.

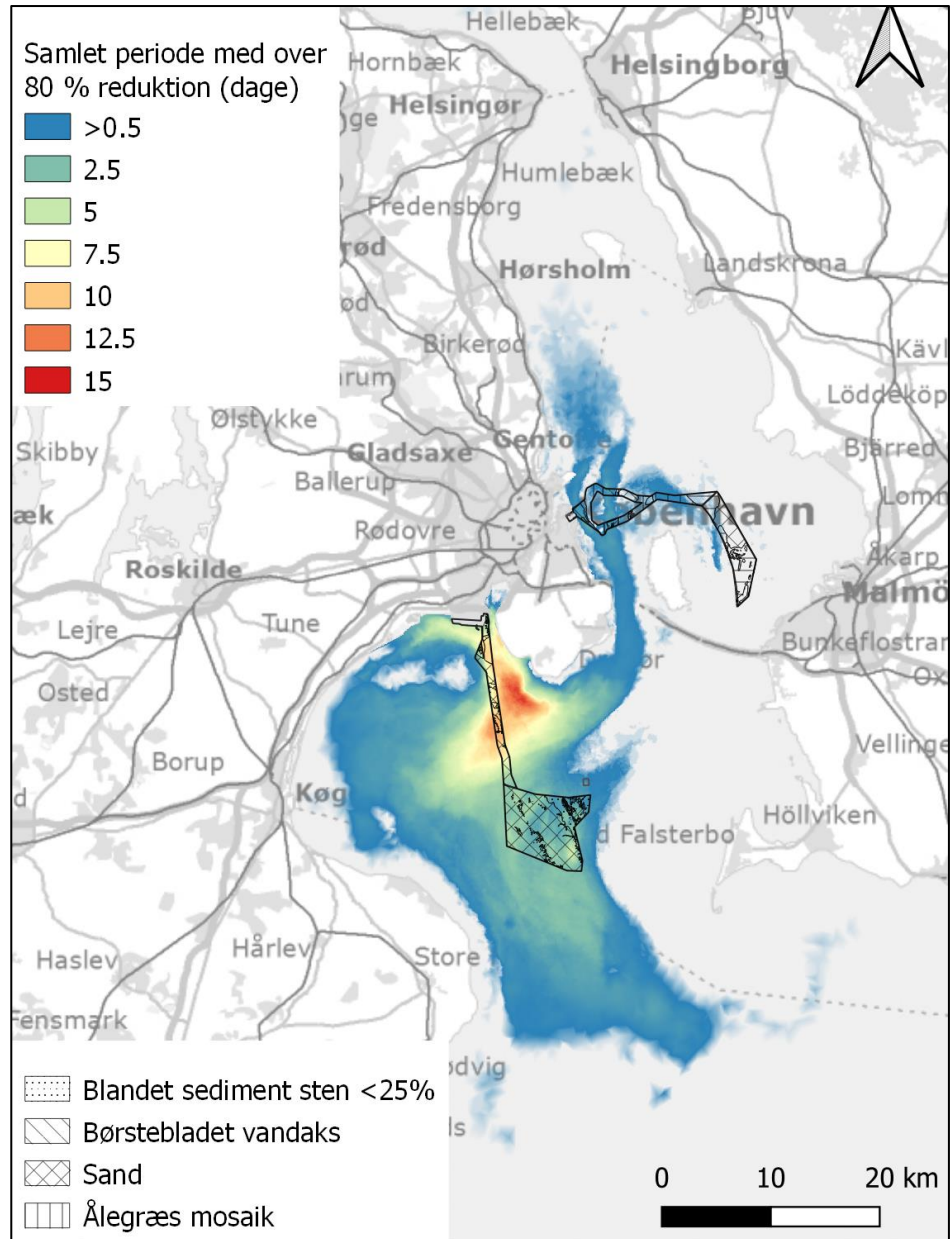
Børstet vandaks, som ligeledes er registeret i forundersøgellesområdet for Aflandshage Vindmøllepark vurderes at have en sensitivitet, som er medium, da de oftest lever på meget lavt vand med blødere bund end ålegræs og er tilpasset høje sedimentkoncentrationer på lavt vand.

Makroalger er generelt set mere tolerante overfor en reduktion af lysintensitet sammenlignet med blomsterplanter som f.eks. ålegræs. De store brunalger kræver at ca. 0,5 % af overfladeindstrålingen når bunden, for at kunne trives, mens de bladformede rødalger kræver at 0,12 % af overfladeindstrålingen når bunden, for at kunne trives. De skorpedannende alger (som bl.a. forekommer i forundersøgellesområdet) er de mest hårdføre og kan gro ved lysintensiteter ved bunden på helt ned til 0,012 % af overfladeindstrålingen, (Markager & Sand-Jensen, 1992). Makroalger vurderes at have lav sensitivitet, da de generelt er mindre følsomme overfor dårlige lysforhold samt forholdsvis hurtigt reetablerer sig via spredning af sporer.

For at vurdere effekten af sedimentspild på lysintensiteten ved bunden, er lysreduktionen i vandsøjlen modelleret (NIRAS, 2021). Den længste sammenhængende periode, hvor lysreduktionen ved bunden overstiger 80 % af overfladelyset, er på op til 3 dage i et mindre område i den kystnære del af kabelkorridoren, samt i det kystnære område syd for Amager. I og omkring størstedelen af forundersøgellesområdet for Aflandshage Vindmøllepark vil perioden være begrænset til maksimalt 2 dage.

Det samlede antal dage hvor lysreduktionen overstiger 80 % er vist på Figur 8.8 og er på mellem 2-12,5 dage i kabelkorridoren og op til 5 dage i vindmølleområdet. For det kystnære område umiddelbart syd og sydvest for Amager, hvor der er registreret ålegræs, vil lysreduktionen overstige 80 % i en periode på sammenlagt 15 dage (Figur 8.8).

Figur 8.8: Den længste periode (angivet i antal dage), hvor lysreduktionen overstiger 80 % som følge af suspenderet sediment.



Området, hvor der forventes den største påvirkning fra suspenderet sediment overlapper med det kystnære område i kabelkorridoren, samt området syd for Amager. Ålegræs i området har en nedre udbredelse på 7 meter (maksimal dybde på 8,3 meter). Det er ved denne dybde, at der forventes den størst påvirkning på ålegræs, da ålegræsset her, er på grænsen til at kunne trives pga. den naturlige reduktion i lys ved havbunden. Baseret på beregningerne, vil lysintensiteten ved disse vanddybder ikke på noget tidspunkt reduceres til kun 20 % af overfladelyset.

Den rumlige udstrækning af påvirkningen vurderes at være lokal, mens sandsynligheden for at påvirkningen forekommer vurderes at være lav/medium for

ålegræs. For de øvrige blomsterplanter og makroalger vurderes sandsynligheden for at påvirkning forekommer at være lav.

Da det er ganske få dage (maksimalt 3 dage) hvor den sammenhængende lysreduktion overstiger 80 % af overfladelyset vurderes varigheden af påvirkningen at være kortvarig.

Samlet vurderes påvirkningen af forhøjede koncentrationer af suspenderet sediment på ålegræs og makroalger i og omkring forundersøgellesområdet for Aflandshage Vindmøllepark at være lille og fuldt ud reversibel. Forhøjede koncentrationer af suspenderet sediment vurderes ikke at påvirke dybdegrænsen for hovedudbredelsen af ålegræs i og omkring forundersøgellesområdet for Aflandshage Vindmøllepark.

8.1.3.2.2 **Havbundens fauna**

Påvirkning af bundfauna som følge af suspenderet sediment i vandfasen er direkte og kan påvirke det filtrerende dyreliv, som f.eks. blåmuslinger, i form af forringet fødeoptagelse eller tilstopning af filtreringsapparatet. Blåmuslingen forekommer talrigt i forundersøgellesområdet for Aflandshage Vindmøllepark og er den dominerende bundfaunaart på både sandbund og hårbund i og omkring forundersøgellesområdet. Studier har vist, at blåmuslinger er meget tolerante over for forhøjede koncentrationer af suspenderet sediment (MarLIN, 2015). Det er påvist, at blåmuslinger er i stand til at overleve i mindst 25 dage ved en koncentration af suspenderet sediment på 450 mg/l, og at der er ved lavere koncentrationer (20-50 mg/l) kun er minimale reduktioner i blåmuslingernes vækstrate (Kiørboe et al., 1981). Mobile arter kan i mindre omfang flytte til nye områder. Dyndsnegle (*Hydrobia ulvae*), som er en hyppig art i Øresund, har f.eks. varige bestande i flodmundinger, hvor koncentrationen af suspenderet sediment varierer mellem 10-300 mg/l (Vejdirektoratet, 2010).

En øgning i koncentration af suspenderet sediment i vandfasen er generelt ikke kritiske for blødbundens (sandbund og mudderbund) organismer (Essink et al., 1986). Koncentrationer på mellem 10-50 mg/l vil medføre begrænsede forstyrrelser af bunddyrene, og hvis varigheden kun er på få dage, forventes ingen påvirkning uanset sedimentkoncentrationen (Essink et al., 1986; Lisbjerg, Petersen, & Dahl, 2002). Der forekommer desuden betydelige naturlige variationer i koncentrationen af suspenderet sediment i Øresund, og bunddyrene er normalt udsat for perioder forhøjede koncentrationer af suspenderet sediment. Alle blødbundsarter, der forekommer i og omkring forundersøgellesområdet, er naturligt tilpasset perioder med høje koncentrationer af suspenderede sediment.

Baseret på ovenstående vurderes sensitiviteten af bundfaunaen (både blødbundsfaunaen og hårbundsfaunaen) i og omkring forundersøgellesområdet vurderes at være lav.

Der vil kun overskridelser af suspenderet sediment på 50 mg/l i umiddelbar nærhed af området hvor anlægsarbejdet finder sted, samt i det kystnære område syd for Amager. Den rumlige udstrækning af påvirkningen vurderes derfor at være lokal.

Perioden hvor koncentrationen af suspenderet sediment overstiger 50 mg/l er på maksimalt 5 dage i og omkring forundersøgellesområdet og ca. 5-10 dage i det kystnære område syd for Amager. Påvirkningen vurderes derfor at have en kort varighed og med lav intensitet. Da påvirkningen er begrænset i udbredelse samt varighed er sandsynligheden for at den forekommer vurderet som lav/medium og fuldt ud reversibel.

Den samlede påvirkning fra suspenderet sediment på bundfaunaen i og omkring forundersøgsområdet for Aflandshage Vindmøllepark vurderes derfor at være lille.

8.1.3.3 Sedimentation

Det suspenderet sediment vil efter en kort periode sedimentere i umiddelbar nærhed af områderne, hvor anlægsarbejdet udføres og tildække bundfloraen og bundfaunaen, som afhængigt af de sedimenterede lags tykkelse kan blive negativt påvirket og i værste tilfælde blive kvalt.

Baseret på sedimentspredningsmodellen vil sedimentation af det suspenderet materiale primært forekomme meget lokalt. De største aflejringer vil forekomme i kabelkorridoren, hvor et aflejringslag på mellem 1 - 20 millimeter kan forventes (se Figur 6.12). I kabelkorridoren kan der aflejres op til ca. 20 mm sediment i umiddelbar nærhed af nedlægningsområdet. Sedimentaflejringer i største delen af kabelkorridoren vil dog være mindre end 4 mm. I opstillingsområdet for vindmøller vil største delen af området (ca. 95 %) ikke påvirkes af sedimentation, da sedimentationsaflejringerne er beregnet til at være mindre end 1-2 mm. I den resterende del af vindmølleområdet er sedimentationsniveauet på mellem 4 og 20 mm. Langt størstedelen af sedimentation i vindmølleområdet ligger derfor indenfor de naturlige variationer og naturligt forekomne omlejring af sedimentet.

På grund af de beskudne mængder af sedimentaflejringer i opstillingsområdet for vindmøllerne vil påvirkningen i denne del af forundersøgsområdet være begrænset.

8.1.3.3.1 Havbundens flora

Ålegræs og andre blomster vokser på sandet, blødbund, hvor der naturligt forekommer omlejring af sediment og er derfor relativt robuste over for en mindre pålejring af sediment. Ålegræs bliver ikke negativt påvirkede ved sedimentaflejringer under 10 mm, hvis sedimenteringshændelsen er kortere end 10 dage (FEMA, 2013). Overstiger sedimentationen 10 mm, begynder ålegræsset at blive negativt påvirket og ved sedimentaflejringer på 20-40 mm er der observeret høj dødelighed hos ålegræs (50-90% dødelighed) (Petersen J. , 2018). Ligeledes kan ålegræsset (som nævnt i afsnit 8.1.3.1) være længe om at genetablere sig i et område. Ålegræssets sensitivitet overfor sedimentaflejring vurderes at være høj.

Et sedimentlag på op til 10 mm kan påvirke rekrutteringen af makroalger negativt, hvis sedimentationen forekommer under reproduktionsfasen, hvor sporene skal sætte sig fast. For voksne individer fastgjort til hårdt underlag, medfører sedimentation på 10 mm kun en begrænset grad af forstyrrelse. Makroalger kan ved høje sedimentaflejringer også have forhøjet dødelig, men pga. af deres kort generati- onstid vurderes makroalgernes sensitivitet at være lav.

Den rumlige udstrækning af påvirkningen vurderes at være lokal, da sedimentaflejringerne kun vil forekomme i umiddelbar nærhed af anlægsområdet. Varigheden af sedimentaflejringer vurderes at være kortvarig, da den kun finder sted, når der anlægges kabler og fundamenter og det er en begrænset sedimentaflejring der finder sted. Sandsynlighed for at påvirkningen forekommer vurderes at være lav/medium, da det er i et begrænset område af kabelkorridoren og meget begrænset område i vindmølleområdet, hvor sedimentaflejring kan være op til 20 mm. Både ålegræs og makroalger er udbredt over forholdsvis store arealer i og omkring forundersøgsområdet. Områderne med ålegræs og makroalger, der påvirkes, udgør en ubetydelig del af den samlede forekomst af ålegræs og makroalger i den sydlige del af Øresund og Køge Bugt.

Samlet vurderes påvirkningen fra aflejring af sediment på havbundens flora at være lille og fuldt ud reversibel.

8.1.3.3.2 **Havbundens fauna**

Afhængig af art kan de fleste bunddyr tåle engangsaflejringer af sediment på mellem 2-26 cm (Essink, 1999). Sedimentaflejringer på mindre end 3 mm forventes ikke at have en skadelig virkning på bundfaunaen helt generelt (Gibbs & Hewitt, 2004), uanset sedimentationsraten (inklusive øjeblikkelig sedimentation). Alle bundfaunaorganismer er i stand til enten at flygte (mobile invertebrater) fra sådanne begivenheder, eller justere deres gravedybde (infauna) i overensstemmelse med sedimentationsmængden. I forbindelse med udarbejdelsen af VVM for Femern Belt forbindelsen blev det vurderet at sedimentaflejringer kun ville medføre væsentlige påvirkning på bundfaunaen, hvis området tilføres en sedimentaflejring på mellem 5-20 cm, samt at det bliver liggende i mindst 10 dage (FEMA, 2013).

Fastsiddende muslinger som blåmusling (der dominerer både hård- og blødbundsfaunaen i forundersøgelsesområdet), er forholdsvis intolerante overfor sedimentaflejring. Blåmuslinger bliver negativt påvirkede ved sedimentaflejringer på mere end 10-20 mm, da deres mobilitet er meget begrænset (Essink, 1999).

Sensitivitet over for sedimentation på havbunden vurderes at være høj for blåmusling som er den dominerende art i forundersøgelsesområdet, mens den for den resterende del af havbundsfaunaen vurderes at være lav/medium.

Den rumlige udstrækning af påvirkningen vurderes at være lokal, da sedimentaflejringerne kun vil forekomme i umiddelbar nærhed af anlægsområdet. Sandsynlighed for at påvirkningen forekommer vurderes at være lav/medium, da det er i et begrænset området i og omkring kablekorridoren, hvor sedimentaflejring kan være op til 20 mm. En mindre forhøjelse af dødeligheden hos blåmuslinger, der hvor aflejringerne er størst, vurderes at kunne retableres relativt hurtigt, da der forventes at vil ske larvekolonisering fra naboområder indenfor et år.

Samlet vurderes påvirkningen af aflejring af sediment på havbundens fauna at være ingen/lille og fuldt ud reversibel.

8.1.4 **Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen**

I det følgende vurderes potentielle påvirkninger af havbundens flora og fauna i driftsfasen. Aktiviteterne, som forventes at kunne give anledning til påvirkninger i driftsfasen er:

- Ændring af habitat på grund af introduktion af hårdt substrat i form af fundamenter og erosionsbeskyttelse

Vurderingen er begrænset til vindmølleområdet, da der ikke forventes tilføjelse af hårbundssubstrat i forbindelse med kablerne.

Derudover vil tilstedeværelsen af vindmøllerne potentielt medføre påvirkninger af de hydrografiske forhold. Dette er beskrevet og vurderet i afsnit 6.1.5 omhandlende bølge- og strømforhold, hvor det konkluderes at tilstedeværelsen af vindmøllerne vil medføre en mindre ændring i strømmønstre. De mindre ændringer i strømforholdene vurderes at være uden betydning for havbundens flora og fauna og ikke nærmere behandlet i dette afsnit.

8.1.4.1 *Hårdbundssubstrat*

Der vil være permanent inddragelse af areal på havbund og dermed et tab af levesteder for havbundens organismer, hvor der opstilles vindmøller i et område som svarer til 0,088 km². Det samlede "footprint" fra vindmøllefundamenter og erosionsbeskyttelse udgør kun en meget lille andel af området for opstilling af vindmøller (ca. 0,2 %) og den rumlige udstrækning af påvirkningen vil derfor være lokal.

Alle hårdbundsstrukturer fra projektet i form af sten, skæver, beton eller stål betragtes som hårdbundssubstrat. Hårdbundsstrukturer er velegnet som habitat for en række fastsiddende bundlevende organismer, f.eks. alle makroalger eller bundfauna som blåmuslinger, rurer, søpunge, mosdyr (polypper) mm. hårdbundstrukturer kan derfor fungere som kunstige rev.

Det vurderes, at der over tid, vil udvikles stabile hårdbundssamfund på de nyetablerede hårdbundsstrukturer. Disse samfund vil have en lav grad af forstyrrelse på de dominerende omkringliggende bunddyrssamfund i vindmølleområdet, da de hovedsageligt vil blive anlagt i habitattypen sand, der udgør et stort areal, og i mindre grad i området med hårdbund. Den begrænsede påvirkning af blødbundsområder fører til en højere samlet artsdiversitet i vindmølleområdet, ikke alene pga. det ny-introducerede substrat, men også ved at styrke artsdiversiteten omkring de spredte sten, der allerede findes i området. Sensitivitet vurderes derfor at være lav. Den rumlige udstrækning vil være lokal, da det er et begrænset område der påvirkes, mens varigheden vil være permanent.

Miljøpåvirkningen kan derfor overordnet betragtes som en lille, men positiv påvirkning.

8.1.5 **Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen**

Vindmølleparken forventes at have en levealder på op til 35 år. De nærmere detaljer for, hvorledes afviklingen skal foregå, er endnu ikke besluttet, men alle kabler, transformerstationen og selve vindmøllerne skal fjernes, hvilket vil medføre suspension af sediment, sedimentation og forstyrrelse af havbunden, som potentielt vil kunne påvirke flora- og faunasamfundene i området.

Omfanget af påvirkningerne vil i stor udstrækning være sammenlignelige med påvirkninger i anlægsfasen. Derfor vurderes fysisk forstyrrelse, suspenderet sediment og sedimentaflejring vurderes at være mindre end eller tilsvarende til anlægsfasen (se afsnit 8.1.3.1-8.1.3.3). De mulige påvirkninger vurderes derfor overordnet at være de samme som for anlægsfasen.

8.1.6 **Sammenfattende vurdering**

Vurderingerne af påvirkninger på havbundens flora og fauna som følge af anlægs-, drift- og afviklingsfasen af Aflandshage Vindmøllepark er opsummeret Tabel 8.2.

Tabel 8.2: Opsummering af vurderinger af påvirkninger på havbundens flora og fauna, som følge af anlæg-, drifts- og afviklingsfase for Aflandshage Vindmøllepark.

Emne	Fase	Påvirkningsgrad
Flora		
Øgede sedimentkoncentrationer i vandsøjlen	Anlæg	Lille
	Drift	Ingen
	Afvikling	Lille
Sedimentation	Anlæg	Lille
	Drift	Ingen
	Afvikling	Lille
Habitatændringer	Anlæg	Lille
	Drift	Lille
	Afvikling	Lille
Beslaglæggelse af bunden	Anlæg	Moderat
	Drift	Lille
	Afvikling	Ingen

Emne	Fase	Påvirkningsgrad
Fauna		
Øgede sedimentkoncentrationer i vandsøjlen	Anlæg	Lille
	Drift	Ingen
	Afvikling	Lille
Sedimentation	Anlæg	Ingen
	Drift	Ingen
	Afvikling	Ingen
Habitatændringer	Anlæg	Lille
	Drift	Lille
	Afvikling	Lille
Beslaglæggelse af bunden	Anlæg	Lille
	Drift	Lille
	Afvikling	Lille

8.1.7 Kumulative virkninger

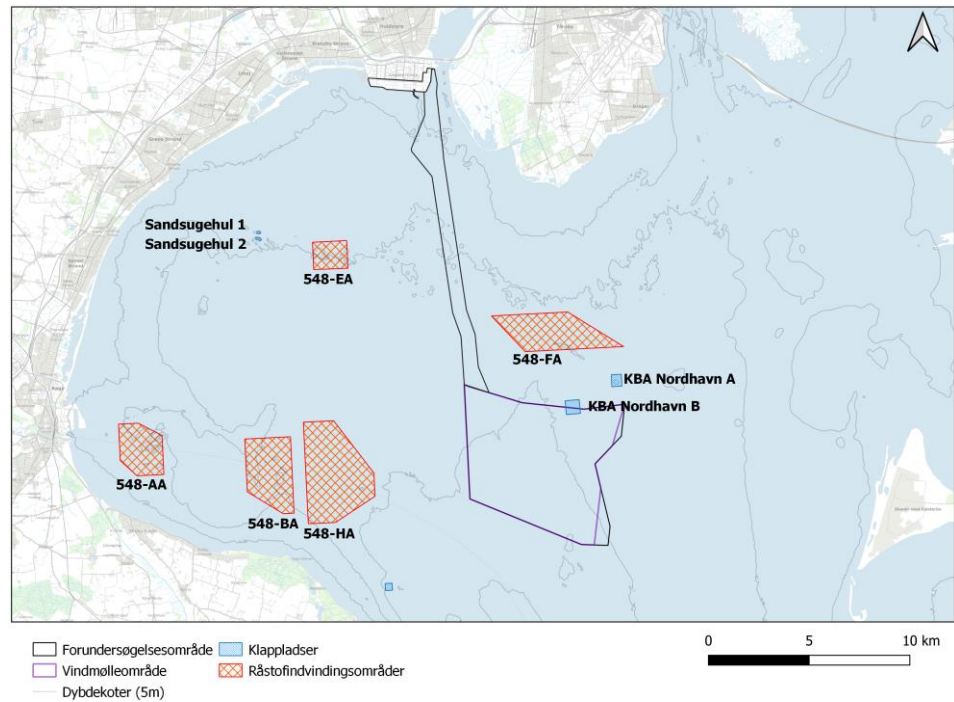
Anlæg af Aflandshage Vindmøllepark og projektets påvirkninger på havbundens flora og fauna skal vurderes i sammenhæng med øvrige aktiviteter, der forårsager samme påvirkninger som projektet. De projekter, der sammen med Aflandshage Vindmøllepark vurderes, at være relevante i forhold til kumulative påvirkninger, vurderes at være rådstofudvinding og klapping af sediment i Køge Bugt samt anlæg af Nordre Flint Vindmøllepark og en landvinding til en ny bydel midt i Københavns havn, Lynetteholm.

Der er udpeget flere råstofindvindingsområder i nærheden af forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Råstofindvindingsområderne omfatter et samlet område på 26 km² i området mellem forundersøgelsesområdet og Køge, samt et område på 2,3 km² og et område på 8 km², henholdsvis vest og øst for kabelkorridoren (Figur 8.9).

I miljøkonsekvensvurderinger for indvindingsområde 548-BA (Orbicon A/S, 2014) er der refereret til tidligere sedimentspredningsmodeller i relation til råstofindvinding, vindmølleparker, broforbindelser, søkabler og andre infrastrukturprojekter fra Kattegat, Øresund og nordlig Østersø. Disse beregninger viser, at spildmaterialet kun spredes over et relativt begrænset nærområde, og at sedimentkoncentrationer i vandfasen oftest ikke overstiger 5-15 mg/l få hundrede meter fra kilden (Orbicon A/S, 2014). Da alle råstofindvindingsområder ligger mere end 1 km fra forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark, og da de forhøjede

koncentrationer af suspenderede sediment fra nærværende projekt er forholdsvis beskedne, kortvarigt og primært forekommer forundersøgsområdet, samt det lavvandede område syd for Amager (se afsnit 8.1.3.2), vurderes der ikke at ske en kumulativ påvirkning ved at udvinde råstoffer og anlægge vindmølleparken samtidigt.

Figur 8.9: Kumulative aktiviteter der bidrager til mængden af suspenderet sediment i vandsøjlen.



I Køge Bugt er der udlagt to områder til klappning af havbundsmaterialer. Den ene klappads (Kbh Nordhavn B) ligger delvist inden for forundersøgsområdet for vindmølleparken, mens den anden klappads (Kbh Nordhavn A) ligger lidt for området for opstilling af vindmøller (Figur 8.9). Mængden af klappet havbundsmateriale er meget begrænset, og det forventes, at ca. 3-5% af klappningsmateriale vil blive ført med strømmen, resten vil forblive på klappadsen. Klappningsaktiviteterne vil derfor medføre beskedne forhøjede koncentrationer af suspenderede sediment samt begrænset sedimentaflejringerne uden for klappområdet. Da både klappningsaktiviteterne og sedimentspild fra anlæg af Aflandshage Vindmøllepark er begrænset, kortvarigt og primært forekommer i nærområdet for aktiviteterne, vurderes der ikke at ske en kumulativ påvirkning ved både at klippe sediment og anlægge vindmølleparken samtidigt.

Der er vedtaget en anlægslov som muliggør landvindingen til en helt ny bydel midt i Københavns havn, Lynetteholm, som skal stormflodssikre byen mod nord og samtidig skabe plads til ca. 35.000 beboere og lige så mange arbejdspladser. Det forventes, at der ved anlæg af Lynetteholm vil forekomme klappning på klappads Kbh Nordhavn A og Kbh Nordhavn B, som skaber sedimentspild i og omkring vindmølleområdet. Klappningen foretages over to år i perioderne oktober 2021 til marts 2022 og oktober 2022 til marts 2023. Hermed er der risiko for, at anlægsarbejdet med Aflandshage Vindmøllepark og Lynetteholm overlapper. Som udgangspunkt klappes der lige store mængder i de to perioder. Klappningen af opgravet sediment

fra Lynetteholm området er begrænset til at foregå i vinterhalvåret. Således vil klapningen, og de umiddelbare påvirkninger herfra, foregå i den periode på året, hvor den biologiske aktivitet er væsentligt reduceret. Væsentlige påvirkninger forventes derfor begrænset til et areal på ca. omkring 1 km². Bundfaunaen i og omkring klappladserne forventes dog at blive genetableret indenfor for nogle få år. Idet der er kun sporadisk forekomst af makroalger indenfor påvirkningsområdet for klapning, er det vurderet, at der ikke vil forekomme betydende påvirkninger af bundvegetation. I forbindelse med anlægsaktiviteter og sedimentspild for Aflandshage vil øget koncentrationen af suspenderet sediment være kortvarigt, lokalt og med lav intensitet. Da både suspenderet sediment samt den efterfølgende sedimentation i forbindelse med anlægsaktiviteter for Aflandshage Vindmøllepark og påvirkning fra klapning i forbindelse med Lynetteholm er begrænset lokal og reversibel, vurderes den kumulative påvirkning at være lille.

HOFOR Vind A/S planlægger foruden Aflandshage Vindmøllepark at anlægge en vindmøllepark ved Nordre Flint, beliggende ca. 22 km nord for Aflandshage Vindmøllepark. Udbredelserne af sedimentfaner fra anlægsaktiviteterne vil kunne medføre en kumulativ påvirkning af suspenderet sediment, såfremt de to vindmølleparker anlægges samtidig, hvilket kan medføre en merpåvirkning på havbundens flora og fauna. Anlægsaktiviteterne i de to projekter forventes dog at foregå successivt, og derfor forventes der ikke at forekomme kumulative virkninger med hensyn til suspenderet sediment. En kumulativ virkning fra overlap af aflejret sediment fra anlæg af de to vindmølleparker, vil desuden være af så beskeden størrelse grundet afstanden mellem parkerne, at der ikke vil være risiko for kumulativ påvirkning af havbundens flora og fauna.

8.1.8 **Afværgeforanstaltninger**

Idet der ikke er identificeret væsentlige påvirkninger, vil afværgeforanstaltninger i forhold til havbundens flora og fauna ikke være nødvendig. Den største lokale effekt forventes at være på udbredelsen af ålegræs, der fjernes midlertidigt i forbindelse med installation af søkabler i kabelgrøfter i det lavvandede område ud for Amager og syd for Avedøre Holme, som er vurderet at være en moderat, men ikke væsentlig påvirkning.

8.1.9 **Manglende viden**

Der er ikke identificeret mangler.

8.2 Marine pattedyr

I dette afsnit beskrives forekomsten af marine pattedyr i og omkring kabelkorridoren og vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark, og projektets potentielle påvirkninger af marine pattedyr vurderes.

Der er tre arter af marine pattedyr, som yngler og forekommer regelmæssigt i de danske farvande: Marsvin, spættet sæl og grå sæl. Beskrivelserne og vurderingerne fokuserer på disse tre arter.

8.2.1 Metode

Forekomsten af marine pattedyr i og omkring kabelkorridoren og vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark, samt vurderinger af påvirkninger, er beskrevet baseret på baggrundsrapport "Aflandshage Vindmøllepark. Baggrundsrapport for marine pattedyr" (NIRAS, 2021).

Beskrivelsen af marine pattedyr i og omkring kabelkorridoren og vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark er baseret på eksisterende viden (uddybet i nedenstående afsnit) understøttet af visuelle observationer af marine pattedyr indhentet i forbindelse med flybaserede undersøgelser af havfugle i og omkring kabelkorridoren og vindmølleområdet i perioden 2019/2020.

Som et led i kortlægningen af eksisterende forhold, er der foretaget en gennemgang af hvorvidt de arter der kan forekomme i området, er listet på den danske rødliste over beskyttede dyr (Moeslund et al., 2019). Marsvin er opført på habitatdirektivets bilag II og IV, mens både spættet sæl og grå sæl er opført på habitatdirektivets bilag II og V. Vurderinger udført efter habitatbekendtgørelsen er beskrevet i kapitel 17 om Natura 2000 og bilag IV-arter. Derudover er undervandsstøj omfattet af havstrategidirektivet fra 2008, der har til formål at etablere en god miljøtilstand i alle havområder (Deskriptor 11: "indførsel af energi, herunder undervandsstøj") og behandles under Danmarks havstrategi indsatsprogram, hvor fakta-ark D11.4 specifikt omhandler "Retningslinjer for undervandsstøj ved etablering af havvindmølleparker" (Danmarks Havstrategi, 2017). For en vurdering efter havstrategidirektivet henvises til kapitel 18.

Studierne, som indgår i beskrivelsen af marsvin, baseres bl.a. på resultater fra SCANS-projekterne. SCANS-projekterne er et europæisk samarbejde om optælling af hvaler i den europæiske del af Atlanten, samt de indre danske farvande. Optællingerne blev udført, fra fly eller skib, i 1994, 2005, 2012 og 2016 (Hammond, et al., 2017; SCANS). Derudover inkluderes resultaterne fra SAMBAH-projektet, hvor der i tidsperioden fra 2011-2013 blev udført passiv akustisk monitoring af marsvin i Østersøen, for at undersøge bestandsstørrelsen og udbredelsen af Østersøpopulationen af marsvin (SAMBAH, 2016; Carlén, et al., 2018). Siden 1997 har DCE, Århus Universitet sat satellitsender på marsvin i de danske farvande (Sveegaard, et al., 2015; Sveegaard, Nabe-Nielsen, & Teilmann, 2018), som viser marsvins udbredelsesmønster på mere lokal skala, og resultaterne fra disse studier indgår ligeledes i beskrivelsen af forekomsten af marsvin.

Beskrivelsen af forekomsten af spættede sæler og grå sæler i og omkring kabelkorridoren og vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark, baseres blandt andet på GPS-data indsamlet i forbindelse med udarbejdelsen af VVM-redegørelsen for Kriegers Flak Havmøllepark (Dietz, et al., 2015). Beskrivelsen af de eksisterende forhold for sæler baseres ligeledes på den seneste bestandsoptælling af sæler ved flyovervågning på yngle- og fældelokaliteter, udført i forbindelse med NOVANA-overvågningsprogrammet (DCE, 2019b) samt Natura 2000-basisanalyser og -planer for de nærliggende Natura 2000-områder (basisanalyser 2022-2027).

De potentielle påvirkninger på marsvin og sæler vurderes i afsnit 8.2.3-8.2.5 i forbindelse med anlægget, driften og afviklingen af Aflandshage Vindmøllepark. Langt den største påvirkning på marine pattedyr vil opstå i forbindelse med nedramning af monopælsfundamenter til vindmøllerne. Impulsstøjen fra nedramningen kan medføre adfærdsændringer, midlertidig høretab (TTS) samt permanent høretab (PTS) hos de marine pattedyr. Både marsvin og sæler er afhængige af deres hørelse til kommunikation samt fødesøgning, og permanent tab af hørelse kan derfor have alvorlige konsekvenser for det enkelte individs overlevelse.

For at kunne vurdere nedramningsstøjens påvirkning, er der foretaget en modellering af undervandsstøjens udbredelse efter de gældende danske retningslinjer (Energistyrelsen, 2016). Metode og resultat af undervandsstøjmodelleringen er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for undervandsstøjmodellering (NIRAS, 2021) og opsummeret i afsnit 6.1.4 - Undervandsstøj.

8.2.2 Eksisterende forhold

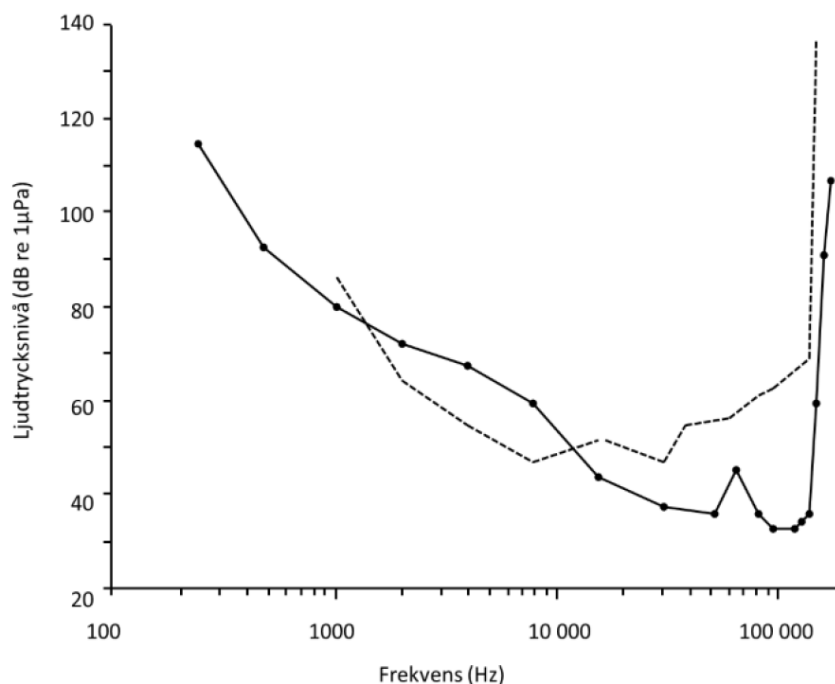
I de følgende afsnit beskrives udbredelse for de arter af havpattedyr, der findes i og omkring kabelkorridoren og vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Beskrivelserne vil som tidligere nævnt fokusere på marsvin, gråsæl og spættet sæl, men derudover indgår også en ganske kort beskrivelse af andre hvaler som kan forekomme i og omkring kabelkorridoren og vindmølleområdet.

8.2.2.1 Marsvin

Marsvin (*Phocoena phocoena*) er en af de mindste hvalarter og den mest udbredte hval i de indre danske farvande. Marsvin er den eneste hvalart, som med sikkerhed yngler i de danske farvande. Med en gennemsnitlig levetid på 8-10 år, og en maksimal levetid på 20 år, har marsvinet en kort levetid sammenlignet med andre tandhvaler. Marsvin forekommer i størsteparten af de indre danske farvande (Hammond, et al., 2017), men med en ret uens fordeling, hvilket formentlig skyldes tilgængeligheden af deres byttedyr (Sveegaard, 2011; Sveegaard, et al., 2012). Marsvin færdes fortrinsvis i kystnære områder, hvor de både søger føde og yngler. Ynglesæsonen i de indre danske farvande er fra maj til september, og hunnerne føder det efterfølgende år i juni – august en enkelt kalv (Sørensen & Kince, 1994). Der er ikke kendskab til nogle specifikke yngleområder for marsvin i de indre danske farvande, men ud fra observationer af kalve har man identificeret mulige yngleområder ("hotspots") (Loos, Deimer, Fietz, Hennig, & Schütte, 2010). Kabelkorridoren og vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark i Øresund er ikke identificeret som et muligt yngleområde for marsvin. Der er dog observeret mor-kalve par i den nordlige del af Øresund, hvor der ligeledes er stor forekomst af byttedyr (Øresundsvandsamarbejdet, 2007).

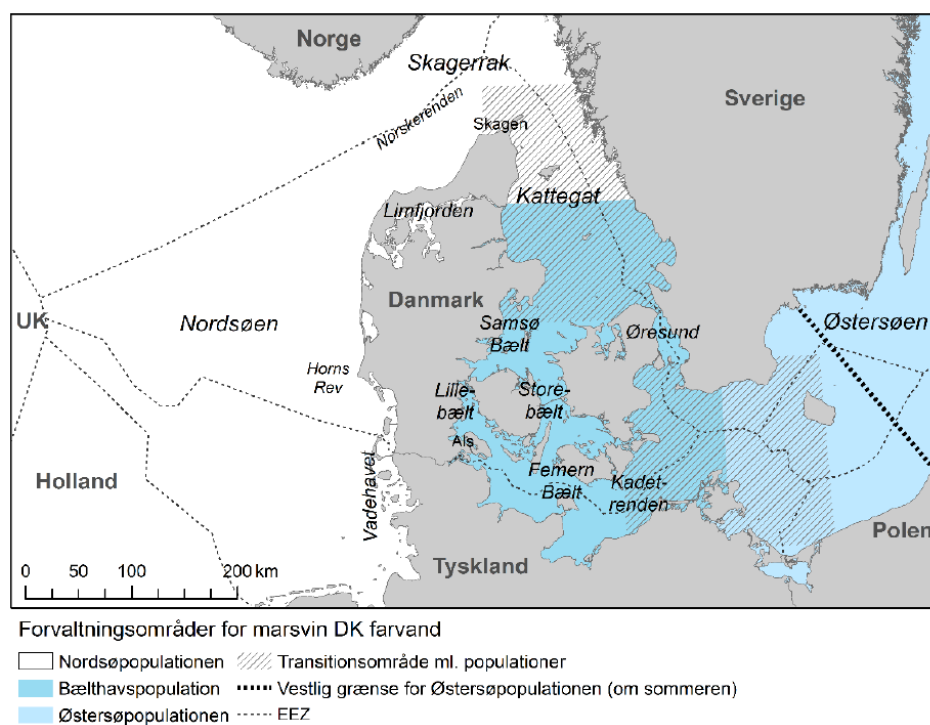
Ligesom andre tandhvaler benytter marsvin aktivt lyd, i form af ekkolokalisering, til at navigere og finde bytte, hvor marsvinet udsender højfrekvente lyde (peak frekvens på 130 kHz) og lytter efter tilbagekastede ekkoer (Møhl & Andersen, 1973). Marsvin hører godt i frekvensområdet 10-140 kHz, men er mest følsom i frekvensområdet fra 90-140 kHz, med en høretærskel på ca. 40-60 dB re 1 µPa (Figur 8.10).

Figur 8.10: Hørekurve for marsvin modificeret efter Kastelein et al. (2010) og Andersen (1970) (stiplet linje). Frekvensområdet, hvor marsvin hører bedst, er 10-140 kHz (Tougaard & Mikaelson, 2018).



Marsvin i de indre danske farvande opdeles i tre subpopulationer: 1) Østersøpopulationen (farvandet omkring Bornholm og østover ind i Østersøen), 2) Bælthavspopulationen (farvandet omfattende Bælthavet, Øresund, sydlig Kattegat og vestlig Østersø) og 3) Nordsøpopulationen (farvandet omfattende Nordlig Kattegat, Skagerrak og Nordsøen) (Sveegaard, et al., 2015). Aflandshage Vindmøllepark befinder sig i et område, som primært benyttes af bælthavspopulationen af marsvin, men området for Aflandshage Vindmøllepark er også angivet som et transitionsområde, hvor der kan forekomme individer fra østersøpopulationen i vinterhalvåret. Dog er kabelkorridoren og vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark i udkanten af transitionsområdet for Østersøpopulationen af marsvin (Figur 8.11)

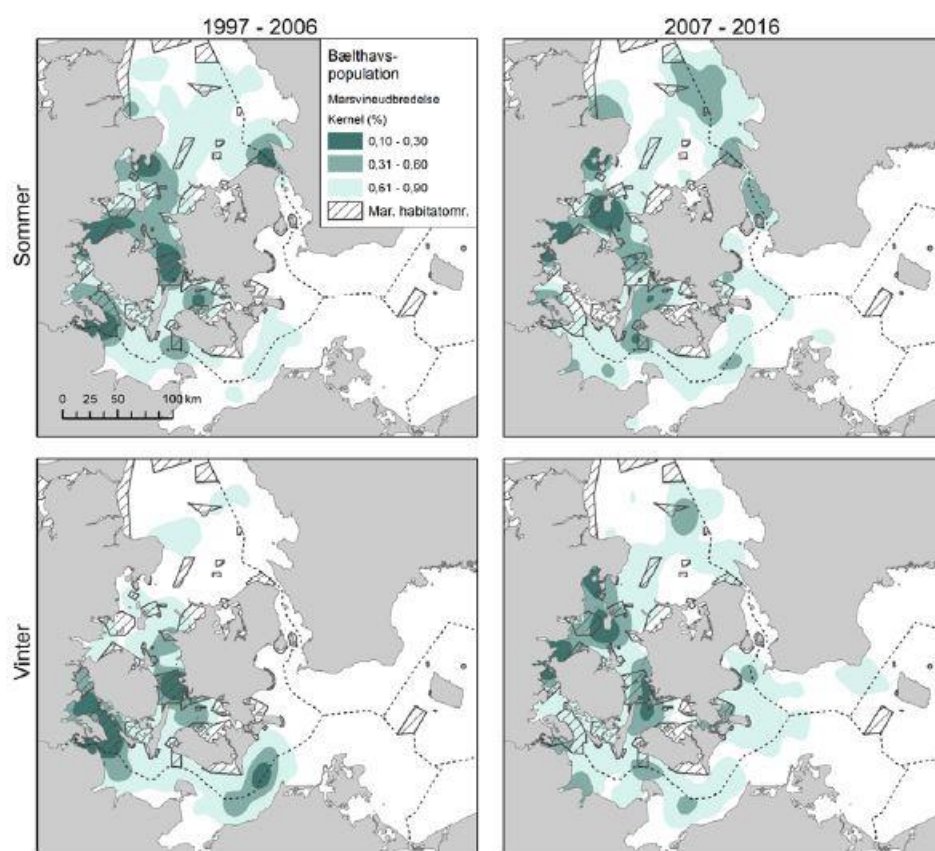
Figur 8.11: Forvaltningszoner for de tre populationer af marsvin i danske farvande med angivelse af transitionsområder (Sveegaard, Nabe-Nielsen, & Teilmann, 2018).



Bælt Havspopulationen af marsvin er optalt 4 gange i forbindelse med SCANS optællingerne og den absolutte bestandsstørrelse er estimeret til at være på ca. 42.000 marsvin, og vurderes at være stabil (Sveegaard, Nabe-Nielsen, & Teilmann, 2018). I modsætning til bælt Havspopulationen af marsvin er bestanden af østersømarsvin erklæret "kritisk truet" af IUCN og vurderet at bestå af kun 500 individer (95% konfidensinterval 80-1100 marsvin) baseret på SAMBAH studiet.

Satellitmærkningsdata i tidsperioden 1997-2016 viser at der sket en stigning i forekomsten af marsvin i og omkring kabelkorridoren og vindmølleområdet for Af-landshage Vindmøllepark (Figur 8.12).

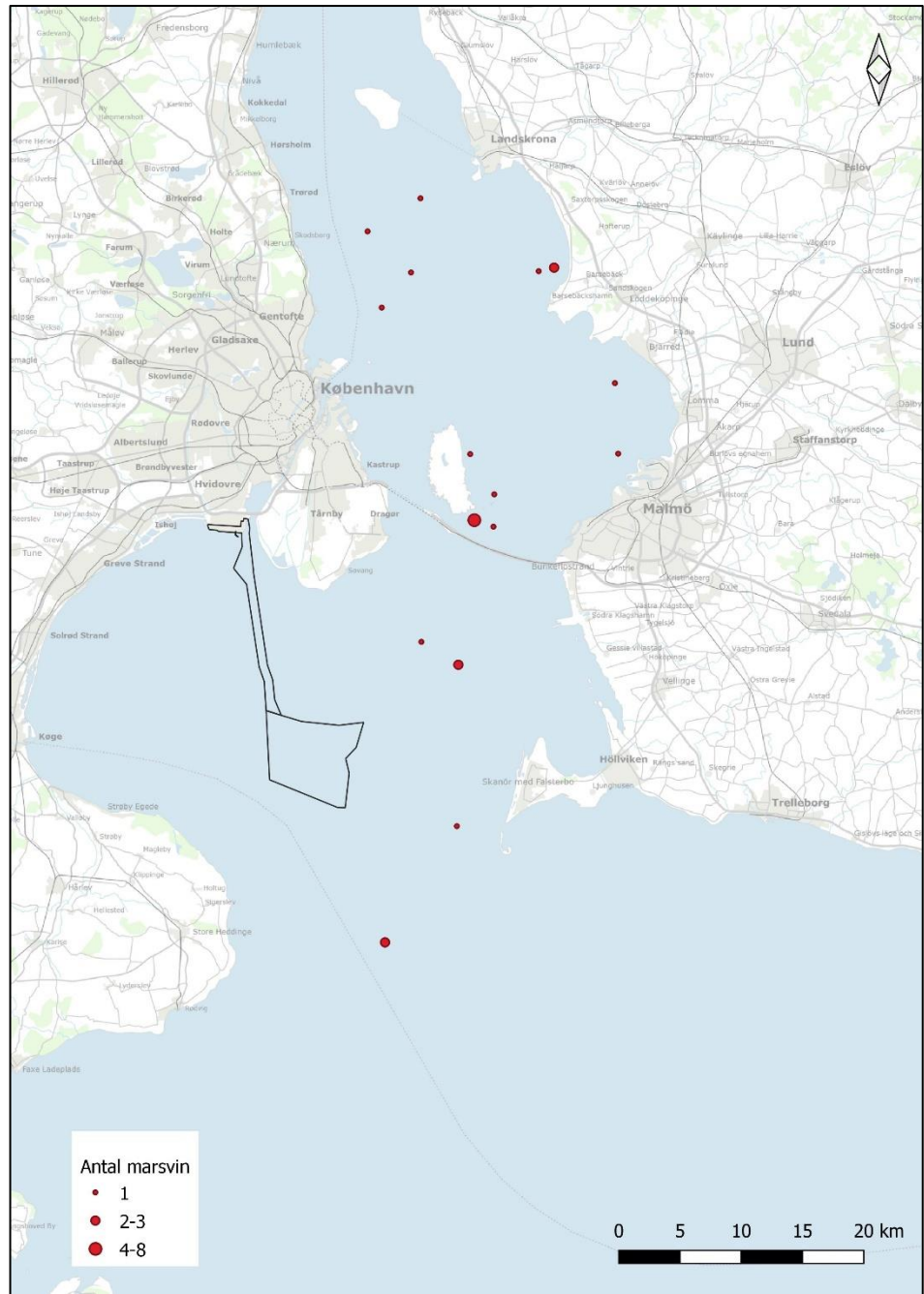
Figur 8.12: Udbredelse af satellitmærkede marsvin i Bælthavsforvaltningsområdet modelleret som Kernel-tætheder. Kernel-tæthedsmodellering angiver det mindst mulige areal med flest mulige positioner. Kernel-kategorierne er inddelt i tre tætheder: 1) Høj tæthed (indeholder 30% af alle positioner fra marsvin på mindst muligt areal), 2) Middel tæthed (31-60%) og 3) Lav tæthed (61-90%) (Sveegaard, Nabe-Nielsen, & Teilmann, 2018).



Selvom der er sket en stigning i forekomsten af marsvin i og omkring kabelkorridoren og vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark i de senere år, både i sommer og vinterhalvåret, så er kabelkorridoren og vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark ikke et kerneområde for marsvin, og der er generelt en lav forekomst af marsvin i området sammenlignet med andre dele af Bælthavet, som rummer den samme population af marsvin.

Visuelle observationer af marsvin udført i forbindelse med flytællinger af havfugle (2019/2020) understøtter, at kabelkorridoren og vindmølleområdet ikke er vigtige områder for marsvin, i det der ikke blev observeret marsvin i selve kabelkorridoren eller vindmølleområdet og kun ganske få marsvin i nærområdet (Figur 8.13).

Figur 8.13: Fordeling af marsvin i den centrale og sydlige del af Øresund – baseret på resultatet af otte flytællinger i 2019/20. Som det fremgår af figuren, er der ikke observeret marsvin i kabel korridoren eller i vindmølleområdet for Aflands-hage Vindmøllepark. ©SDFE



Der blev registreret marsvin på fire af de otte flytællinger med flest marsvin under flytællingen udført den 30. oktober 2019 (se Tabel 8.3). Der blev ikke observeret kalve under flytællingerne.

Tabel 8.3: Antal observerede marsvin under de otte flyotællinger (fordelt på dato).

Dato	30/10-19	21/12-19	27/2-20	14/3-20	4/4-20	23/7-20	12/8-20	1/9-20
Antal marsvin	14	0	0	1	1	0	11	0

Baseret på den relativt lave forekomst af marsvin i og omkring kabelkorridoren og vindmølleområdet, samt at områderne ikke er et vigtigt opvækstområde for marsvin, vurderes det at kabelkorridoren og vindmølleområdet (og nærområdet) for Aflandshage Vindmøllepark har en lav betydning for marsvin.

8.2.2.1.1 *Bevaringsstatus og beskyttelsesforhold for marsvin*

Marsvin er på den danske rødliste vurderet som livskraftig (LC) for bælthavspopulationen (Moeslund et al., 2019), mens østersøpopulationen er erklæret "kritisk truet" af IUCN (Hammond, et al., 2008). Marsvin fremgår desuden på Habitatdirektivets bilag IV (Rådets direktiv nr. 92/43/1992), og er derfor omfattet af en generel beskyttelse, overalt hvor den findes. Ydermere er marsvin opført på habitatdirektivets bilag II og er på udpegningsgrundlaget for flere nærliggende, både danske og svenske, Natura 2000-områder. Forhold vedrørende international naturbeskyttelse er beskrevet og vurderet i kapitel 17 om Natura 2000-områder og bilag IV-arter.

8.2.2.2 *Andre hvaler*

Udover marsvin kan der forekomme andre hvalarter i danske farvande, heriblandt hvidnæse (*Lagenorhynchus albirostris*), almindelig delfin (*Delphinus dephis*), øresvin (*Tursiops truncatus*), stribet delfin (*Stenella coeruleoalba*), spækhugger (*Orcinus orca*) døgling (*Hyoeroodon ampullatus*), vågehval (*Balaenoptera acutorostrata*), brydeshval (*Balaenoptera brydei*) og pukkelhval (*Megaptera novaeangliae*) (Hammond, et al., 2017; Naturstyrelsen, 2020).

Hvidnæse er den mest almindelige hval, næst efter marsvin. De øvrige hvaler er yderst sjældne gæster i danske farvande, og de beskrives derfor ikke nærmere. Hvidnæse er overvåget tre gange i juli-august måned i danske farvande under de tre SCANS surveys i 1994, 2005 og 2016 (Hammond, et al., 2017; SCANS). Optællingerne tyder på en stabil forekomst og udbredelse i Nordsøen og Skagerrak. Arten besøger jævnligt de indre farvande, men har aldrig været fastboende her. Optællingerne viser, at der er en stabil samlet bestand i Nordsøen på ca. 20.000 individer. De hvidnæser, der forekommer i danske farvande tilhører bestanden i Nordsøen, som ikke kan opdeles i særskilte nationale bestande. Der er begrænset viden om artens bestandsstørrelse, variation i antal over året og adfærd i de danske farvande (Moeslund et al., 2019).

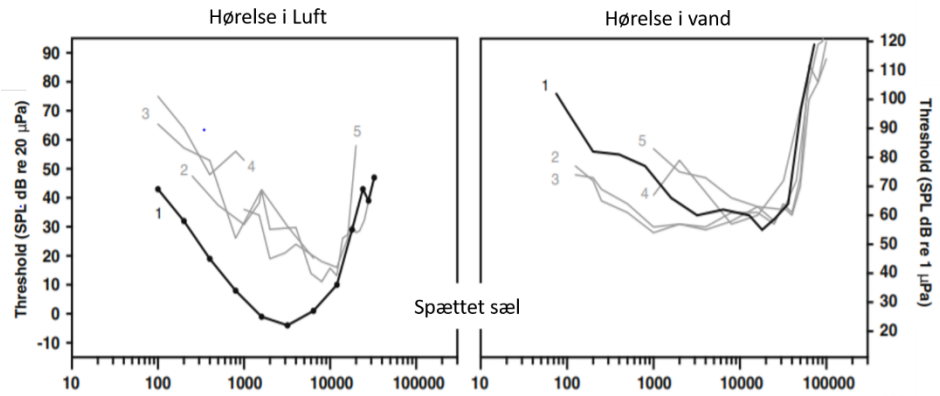
Da hvidnæse observeres lejlighedsvist i de indre danske farvande, kan den dermed potentiel også forekomme i kabelkorridoren og vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Arten er dog sjælden i de indre danske farvande og det anses som usandsynligt, at kabelkorridoren og vindmølleområdet er vigtige områder for populationen af hvidnæser.

8.2.2.3 *Spættet sæl*

Spættet sæl er den mest almindelige sælart i Danmark og forekommer især i kystnære farvande, hvor der findes uforstyrrede hvilepladser på sandbanker, stenrev, holme og øer (DCE, 2019b). Da hvilepladserne er vigtige for bl.a. pelsskifte og fødsler, fouragerer sælerne primært i de kystnære områder og opholder sig ofte i en radius af 50 km fra hvilepladsen (McConnell, Lonergan, & Dietz, 2012), men kan dog bevæge sig over store afstande, som kan være op til 250 km fra deres hvilesteder (Dietz, Teilmann, Andersen, & Rigét, 2013). Spættede sæler er opportunistiske i deres fødevalg og byttedyrene varierer med sæson og lokation (Olsen & Bjørge, 1995; Andersen, Teilmann, Harders, Hansen, & Hjollund, 2007).

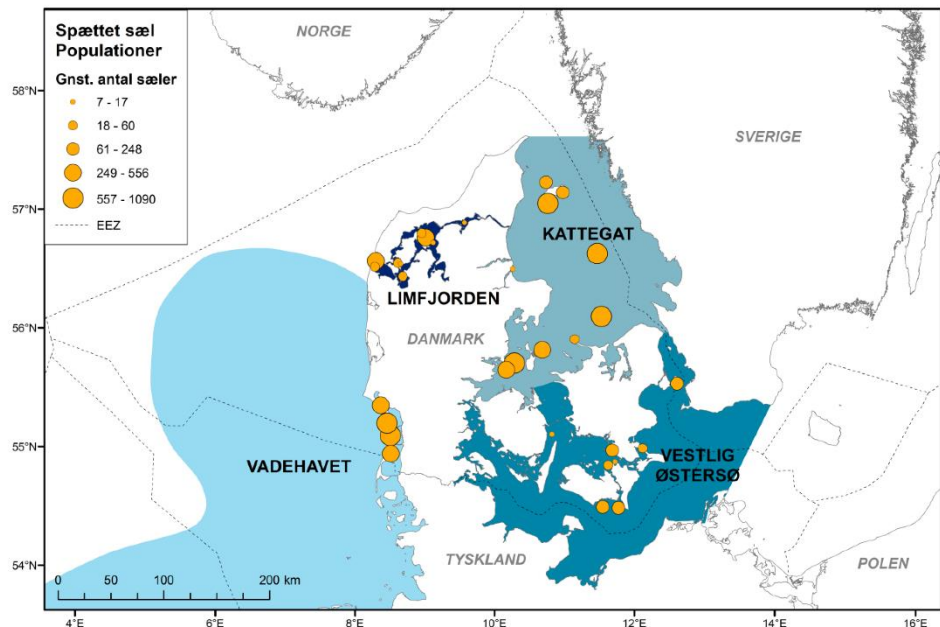
Sæler er amfibiedyr, og deres høreevne har udviklet sig til at fungere både i luft og vand. Spættet sæl hører godt i frekvensområdet fra nogle få 100 Hz til 50 kHz med en høretærskel på ca. 55-75 dB re 1 μ Pa. (Reichmuth, Holt, Mulsow, Sills, & Southall, 2013) (Figur 8.14).

Figur 8.14: : Over og under- vands-hørekurve (audiogram) for spættede sæler undersøgt ved flere forskellige studier. Modifieret efter (Reichmuth, Holt, Mulsow, Sills, & Southall, 2013). Høreevnen hos gråsæl er ikke undersøgt på samme måde som for spættet sæl og derfor anvendes hørekurven for spættet sæl også for gråsæler.



Bestanden af spættet sæl i Danmark er opdelt i fire overordnede forvaltningsområder/populationer: Vadehavet (deles med Tyskland og Holland), centrale Limfjord (som deles op i vestlige og centrale Limfjord), Kattegat (deles med Sverige) og den vestlige Østersø (deles med Sverige og Tyskland) (Figur 8.15).

Figur 8.15 Udbredelse af spættet sæl i danske farvande, med opdeling i forvaltningszoner (angivet med blå nuancer) samt angivelse af de største hvilepladser, med antal sæler, baseret på optællingerne i fæl- desæsonen i 2015 og 2016 (Galatius, 2017).

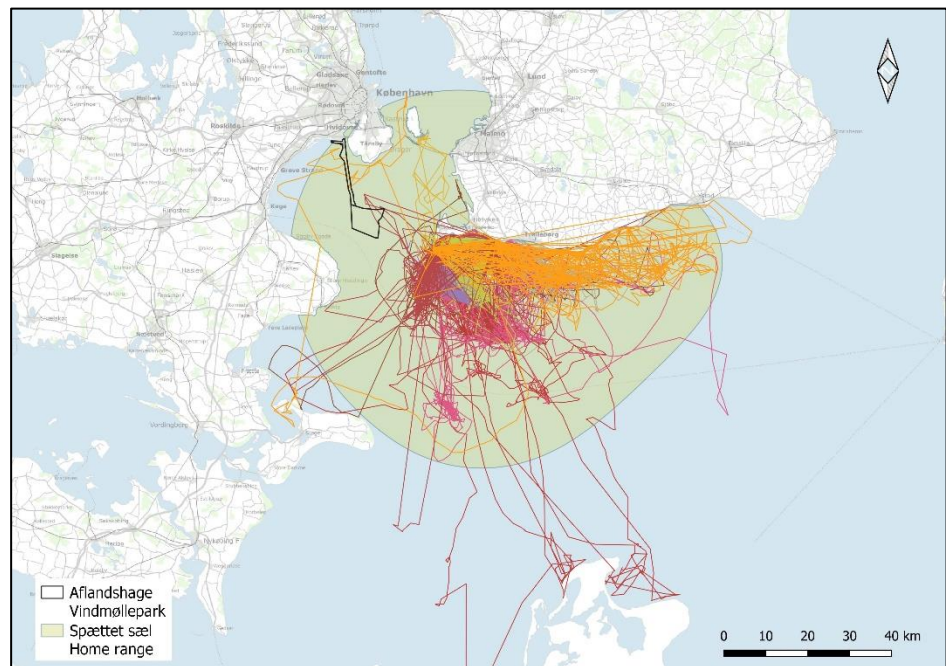


Kabelkorridoren og vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark benyttes sandsynligvis af sæler fra den vestlige østersøpopulation, som er estimeret til at bestå af ca. 1.700 individer (Galatius, 2017).

Der er ikke hvilesteder eller reservater for spættet sæl i selve kabelkorridoren eller vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Den nærmeste hvileplads er beliggende ved Måkläppen i det sydvestlige Skåne ca. 10 km fra vindmølleområdet indenfor det svenske Natura 2000 område SE0430095, Falsterbohalvöen. Antallet af spættet sæl i Natura 2000 området er i 2015-2018 talt af DCE, Århus Universitet og varierer mellem få observationer til op mod 200 spættede sæler på hvilepladsen (DCE, 2020c). Det er specielt i sommerhalvåret der observeres mange individer (DCE, 2020c). Derudover er der en sælkoloni på Saltholm ca. 18 km fra vindmølleområdet indenfor det danske Natura 2000-område nr. 142, Saltholm og omliggende hav (Miljøstyrelsen, 2020c). Siden 2010 har forekomsten på Saltholm været forholdsvis stabil med omkring 100-120 sæler på hvilepladserne de fleste år.

I forbindelse med udarbejdelsen af VVM-redegørelsen for Kriegers Flak Havmøllepark, blev sæler udstyret med GPS-sendere, ved Måkläppen, Sverige (Dietz, et al., 2015) og deres home range blev estimeret (5.234 km²) (Figur 8.16).

Figur 8.16: Svømmemønstre fra ti spættede sæler udstyret med GPS-sender i 2012 ved hvilepladsen Måkläppen, Sverige i forbindelse med udarbejdelsen af VVM for Kriegers Flak Havmøllepark. De forskellige farver på de enkelte tracks angiver det enkelte individ. Kabelkorridoren og vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark er angivet med en sort streg. Det gule område angiver home range for de 10 spættede sæler. Modifieret efter (Dietz, et al., 2015). GPS data er indsamlet af DCE, Aarhus Universitet. ©SDFE



Som det fremgår af figuren befinder kabelkorridoren og vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark sig indenfor sælernes home range, hvilket betyder at vindmølleparken vil blive placeret i et område som sælerne fouragerer og migrerer i. Som det fremgår af Figur 8.16 er det dog primært området syd og øst for hvilepladsen ved Måkläppen (farvandet mellem Sverige og Tyskland), der benyttes af sælerne. Baseret på GPS-resultaterne er det vurderet, at kabelkorridoren og vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark er placeret i et område med lav betydning for de spættede sæler som holder til ved Måkläppen, Sverige (Dietz, et al., 2015).

De spættede sæler, som hører til kolonien på Saltholm er ikke undersøgt med GPS-sender, og hvor de fouragerer er derfor usikkert. Havbunden i og omkring kabelkorridoren og vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark består mest af sandbund og i mindre grad af områder med hård bund (se beskrivelse i afsnit 8.1 -

Havbund – flora og fauna) med forholdsvis få arter af bundlevende fisk (se beskrivelse i afsnit 8.3 omhandlende fisk). Områderne vurderes ikke at være vigtige fourageringsområder, hvilket GPS-data fra sæler ved Måklappen bekræfter (Figur 8.16).

I forbindelse med flytællingerne blev der observeret 298 spættede sæler på de otte flytællinger gennemført i 2019/2020. Der blev ikke registeret spættede sæler i kabelkorridoren eller vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark (se Figur 8.17). Størstedelen af observationerne blev foretaget ved den sydlige og østlige del af Saltholm.

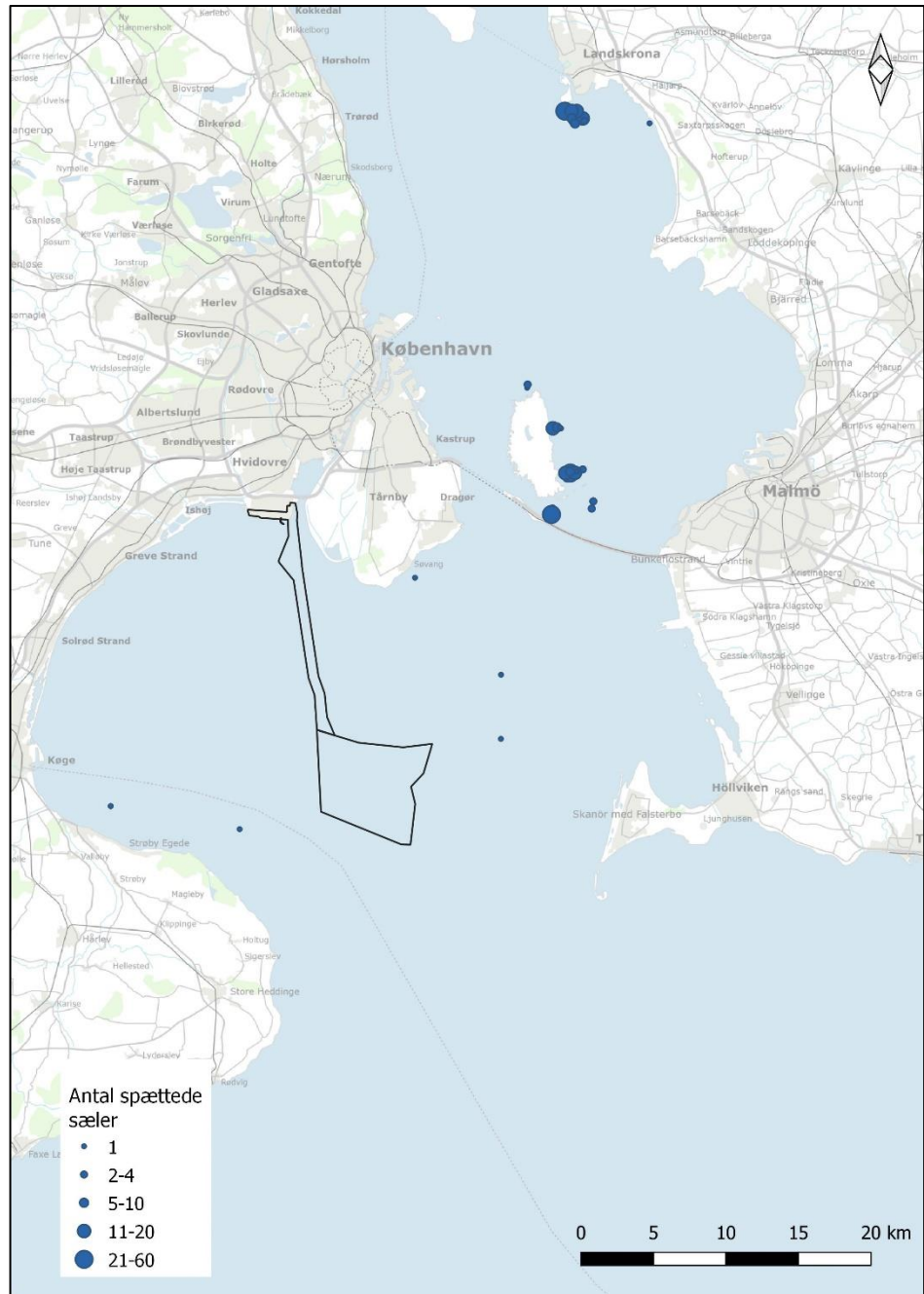
Der blev registeret spættet sæl på syv af de otte flytællinger med flest observationer under flytællingen udført den 30. oktober 2019 (se Tabel 8.4).

Tabel 8.4: Antal observerede spættede sæler under de otte flyoptællinger fordelt på dato.

Dato	30/10-19	21/12-19	27/2-20	14/3-20	4/4-20	23/7-20	12/8-20	1/9-20
Antal spættede sæler	148	40	32	0	6	43	22	7

Baseret på ovenstående vurderes kabelkorridoren og vindmølleområdet s økologiske betydning for spættet sæl som middel, baseret på den korte afstand til nærliggende hvilepladser ved Saltholm og Måklappen, Flasterbohalvøen.

Figur 8.17: Fordeling af spættede sæler i den centrale og sydlige del af Øresund. Som det fremgår af figuren, er der ikke observeret spættede sæler i kabelkorridoren eller vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark. ©SDFE



8.2.2.3.1 *Bevaringsstatus og beskyttelsesforhold for spættet sæl*
 Spættet sæl er vurderet som 'ikke truet' på den danske rødliste (Moeslund et al., 2019). Arten er desuden listet på habitatdirektivets bilag II og V og er på udpegningsgrundlaget for flere nærliggende, både danske og svenske, Natura 2000-områder. Forhold vedrørende international naturbeskyttelse er beskrevet og vurderet i kapitel 17 om Natura 2000-områder og bilag IV-arter.

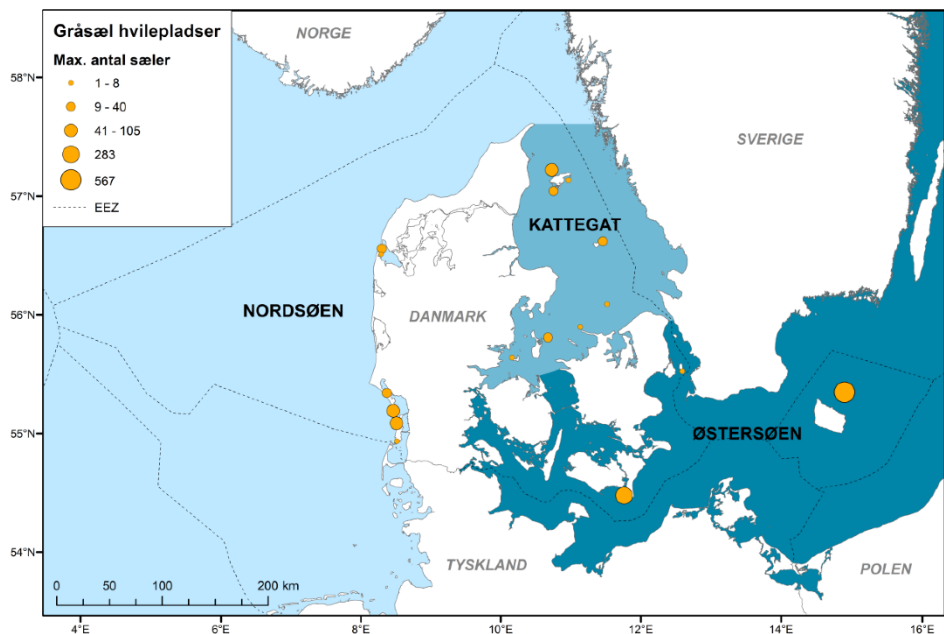
8.2.2.4 Gråsæl

Gråsælen (*Halichoerus grypus*) er udbredt i hele Nordatlanten og findes langs både den østlige og vestlige kyst af det nordlige Atlanterhav. Ligesom spættet sæl er gråsælen knyttet til de kystnære farvande, hvor der er rigeligt med føde og uforstyrrede hvile-/og ynglepladser (Galatius, 2017). Efter at gråsælen har været forsvundet fra Danmark i cirka 100 år, er den i løbet af de sidste godt 15 år genindvandret flere steder, og arten forekommer nu regelmæssigt på lokaliteter i Kattegat, Østersøen og Vadehavet.

Lige som spættet sæl er gråsælen opportunistisk i fødevalg, men ofte er deres fødevalg domineret af nogle få arter af fisk, og der kan være stor variation i hvilke fisk, der indgår i diæten alt afhængig af hvilket område sælen lever i (Scharff-Olsen et al., 2019). I modsætning til de spættede sæler migrerer (og fouragerer) gråsælerne over betydeligt større afstande og baseret på satellit-data er det estimeret, at gråsæler ved Rødsand har en home range på gennemsnitlig 51.221 km². Dette er 130 gange større end den estimeret home range for spættet sæl på samme lokation (Dietz, Teilmann, Henriksen, & Laidre, 2003).

Gråsæler i Danmark stammer overordnet fra to subpopulationer i hhv. Nordsøen (*Halichoerus grypus atlantica*) og den centrale Østersø (*Halichoerus grypus grypus*) (Olsen, Galatius, Biard, Gregersen, & Kinze, 2016) (Figur 8.18).

Figur 8.18: Udbredelse af gråsæler for populationerne i Nordsøen og Østersøen, samt det overlappende område i Kattegat samt angivelse af de største hvilepladser, med antal sæler, baseret på optællingerne i fældesæsonen i 2015 og 2016 (Galatius, 2017).



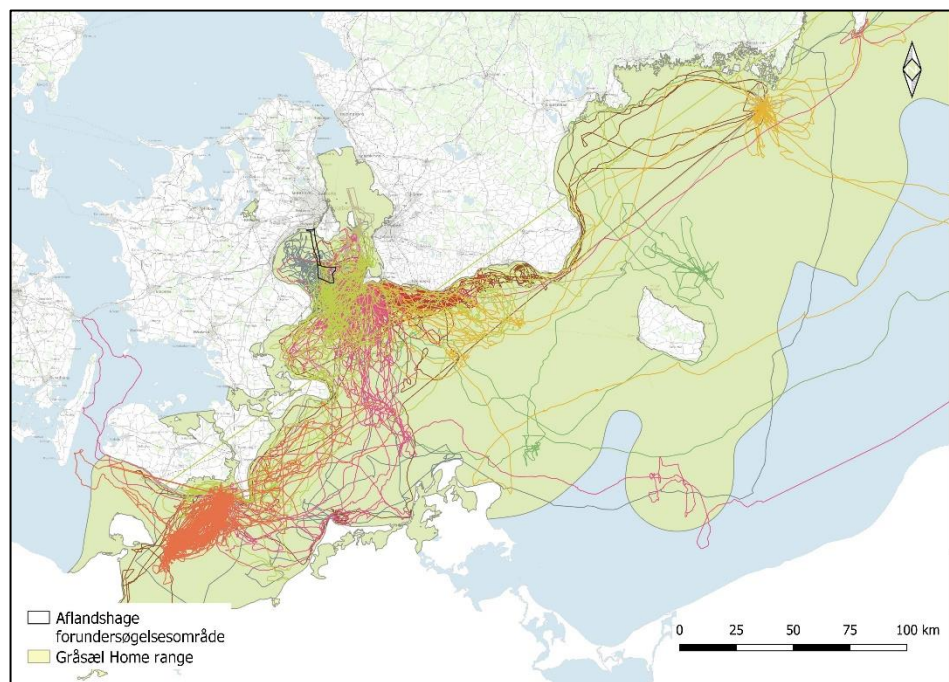
Gråsælerne i de indre danske farvande, bortset fra dele af Kattegat, stammer fra den centrale del af Østersøen. I den danske Østersø er der siden 2010 registreret forekomster på flere hundrede dyr, med en stadig stigende tendens (Fredshavn, et al., 2019).

Kabelkorridoren og vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark benyttes sandsynligvis af sæler udelukkende fra Østersøpopulation, som er estimeret til at være på 38.000 individer (Miljøstyrelsen, 2020j), hvoraf den danske del Østersøpopulationen er opgjort til 1.000 individer for perioden 2016-2018 (DCE, 2019b).

Der er ikke hvilesteder eller reservater for gråsæl i selve kabelkorridoren eller vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Den nærmeste hvileplads er beliggende ved Måkläppen i det sydvestlige Skåne ca. 10 km fra vindmølleområdet. Antallet af gråsæler på hvilepladsen ved Måkläppen, er i perioden 2015-2018 talt af DCE, Århus Universitet og varierer fra få individer til over 1000 gråsæler (DCE, 2020c). Det er specielt i sommerhalvåret der observeres mange gråsæler på hvilepladsen. Derudover er den sydlige del af Saltholm, og havet med småøerne syd for, registreret som hvileplads for gråsæl, men i dette område raster gråsæl kun i fåtal og sporadisk på ørækken Svaneklapperne (Miljøstyrelsen, 2020c).

I forbindelse med VVM-redegørelsen for Kriegers Flak Havmøllepark, re-analyserede man GPS-data fra gråsæler (Dietz, et al., 2015). I Figur 8.19 er bevægelsesmønstre fra de 11 gråsæler vist.

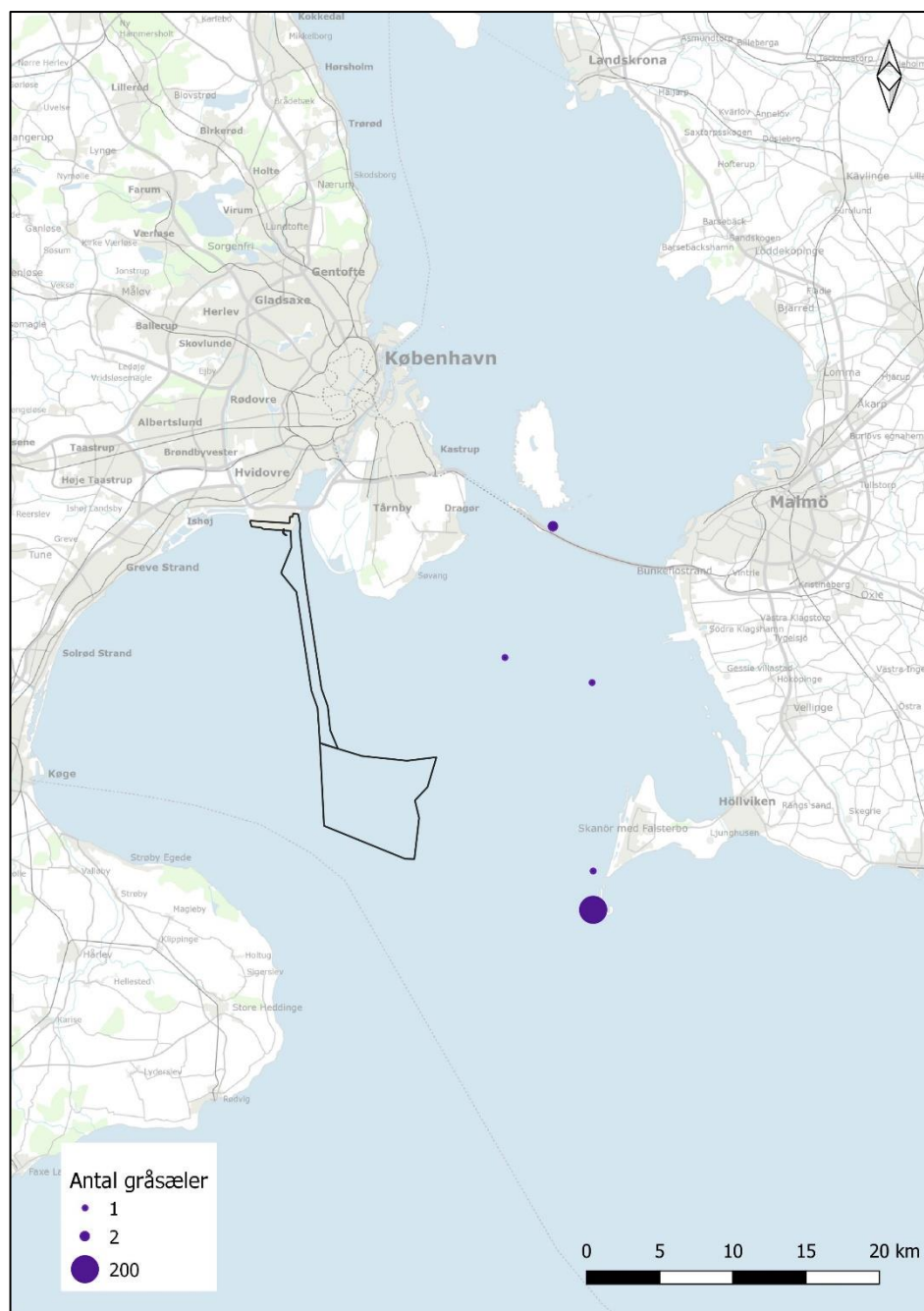
Figur 8.19: Svømmemønstre fra 11 gråsæler udstyret med GPS ved bl.a. Måkläppen, Sverige i forbindelse med udarbejdelsen af VVM for Kriegers Flak Havmøllepark. De forskellige farver på de enkelte tracks angiver det enkelte individ. Kabelkorridoren og vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark er angivet med sort linje. Det gule område angiver home range for de 11 gråsæler. Modificeret efter (Dietz, et al., 2015), GPS data er indsamlet af DCE, Aarhus Universitet samt Swedish Museum of Natural History in Stockholm.
 ©SDFE



Som det fremgår af figuren befinder kabelkorridoren og vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark sig indenfor gråsælernes home range, hvilket betyder, at vindmølleparken vil blive placeret i et område, hvor sælerne fouragerer, og som de migrerer igennem. Gråsælerne benytter kabelkorridoren og vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark, men området er, baseret på GPS-data, vurderet at have en lav betydning (Dietz, et al., 2015).

Der blev i alt talt 205 gråsæler på de otte flytællinger gennemført i 2019/2020. Der blev ikke registreret gråsæler i kabelkorridoren eller vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark (se Figur 8.20).

Figur 8.20: Fordeling af gråsæler i den centrale og sydlige del af Øresund. Som det fremgår af figuren, er der ikke observeret gråsæler i kabelkorridoren eller vindmølleområdet for Aflands-hage Vindmøllepark. ©SDFE



Der blev registeret gråsæler under to af de i alt otte flytællinger med langt flest observerede gråsæler under flytællingerne udført den 4. april 2020 (Tabel 8.5). De 200 gråsæler blev observeret ved Måklappen i Sverige (Figur 8.20), som kun blev inkluderet i flytællingerne under den ene flytælling udført den 4. april.

Tabel 8.5: Opsummering af observerede gråsæler under de otte flyoptællinger fordelt på dato.

Dato	30/10-19	21/12-19	27/2-20	14/3-20	4/4-20	23/7-20	12/8-20	1/9-20
Antal gråsæler	0	0	0	3	202	0	0	0

Gråsæler i et område betyder ikke, på samme måde som for spættet sæl, at individet har en nær tilknytning til området (McConnell, Lonergan, & Dietz, 2012; Galatius, 2017). Kabelkorridoren og vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark vurderes at være et område, der benyttes af gråsæl som fourageringsområde hele året rundt. Vindmølleområdet ligger tæt på to Natura 2000-områder (N142 og SE0430095), hvor gråsæl er på udpegningsgrundlaget, og sæler der bevæger sig mellem habitatområderne, kan passere vindmølleområdet.

Områdets økologiske betydning for gråsæl anses som middel, baseret på den korte afstand til nærliggende hvilepladser ved Saltholm og Måklappen, Falsterbohalvøen, samt at området ikke er identificeret som et vigtigt fourageringsområde.

8.2.2.4.1 *Bevaringsstatus og beskyttelsesforhold for spættet sæl*

Gråsæl er opført på den danske rødliste i kategorien VU (Moeslund et al., 2019). Det vil sige at arten er vurderet som værende sårbar på nationalt plan, men det er nævnt at arten er i fremgang. Arten er desuden listet på habitatdirektivets bilag II, og er på udpegningsgrundlaget for flere nærliggende, både danske og svenske, Natura 2000-områder. Forhold vedrørende international naturbeskyttelse er beskrevet og vurderet i kapitel 17 om Natura 2000-områder og bilag IV-arter.

8.2.3 **Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen**

Vurderinger af eventuelle påvirkninger er foretaget med udgangspunkt i projektets aktiviteter i anlægsfasen samt viden om dyrenes følsomhed over for de mulige påvirkninger.

I anlægsfasen påvirkes marsvin og sæler primært af undervandsstøj og forstyrrelse som følge af nedramning og øget skibstrafik samt anden aktivitet i anlægsområdet. Derudover vil der forekomme et kortvarigt habitattab som følge af bortskræmning under nedramning. Den største støjpåvirkning fra projektet vil stamme fra nedramning af fundamenter til vindmøllerne. Vurderingen af støjpåvirkninger tager udgangspunkt i anlæg af 45 små vindmøller på monopæl-fundamenter med en diameter på 7 meter.

Sedimentspild fra nedgravning af fundamenter og søkabler kan desuden påvirke de marine pattedyr, hvis det hæmmer deres mulighed for at finde byttedyr eller reducerer fødegrundlaget i området. Installation af gravitationsfundamenter vil medføre det største sedimentspild, og vurderingerne af påvirkninger fra sedimentspild tager derfor udgangspunkt i anlæg af vindmøller på gravitationsfundamenter.

8.2.3.1 *Pælenedramning*

Den største støjpåvirkning af marine pattedyr vil stamme fra nedramning af pæle-fundamenter til vindmøllerne. Effekten af støj på marine pattedyr vil være mest udtalt tæt på støj-kilden og vil aftage med stigende afstand til nedramningsområdet. Undervandsstøjen vil kunne medføre maskering af dyrenes kommunikationslyde og ekkolokaliseringssignaler samt forårsage adfærdsændringer ved f.eks., at dyrene stopper med fødesøgningsadfærd eller flygter væk fra området. Tættere på støj-kilden vil der kunne opstå midlertidig hørenedsættelse (TTS), og helt tæt på støj-kilden vil lydene være så kraftige, at der kan opstå permanent høretab (PTS) samt vævsskader på andet væv end høreorganerne (HELCOM, 2019; Richardson, Greene, Malme, & Thompson, 1995)

8.2.3.1.1 *Midlertidig hørenedsættelse (TTS) og adfærdspåvirkninger*

De modellerede påvirkningsafstande og -arealer, hvor der vil forekomme adfærdsændringer og/eller TTS hos marsvin og sæler, er angivet i Figur 8.21. De modellerede påvirkningsafstande er beregnet ud fra de gældende danske retningslinjer,

hvor u-vægtede tålegrænser anvendes. Beregning af støjudbredelsen tager udgangspunkt i worst case-scenariet og er derfor vist for den position hvor det undervandsstøjpåvirkede areal er størst (se afsnit 6.1.4 for yderligere detaljer).

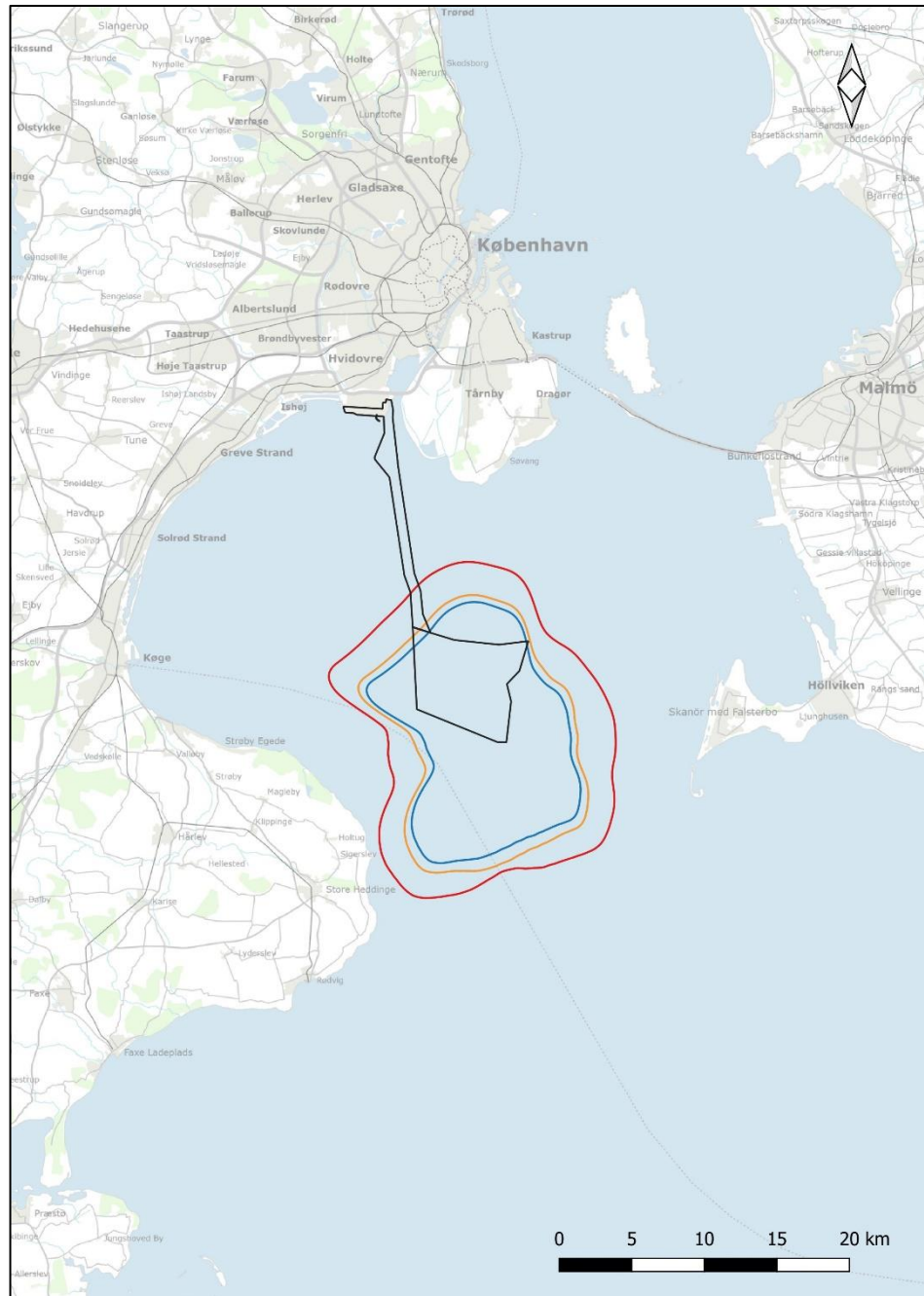
I Tabel 8.6 er vist resultatet af den modellerede støjpåvirkning, og den forventede afstand til støjkilden hvor der vurderes at være en effekt på henholdsvis sæler og marsvin.

Tabel 8.6: U-vægtede påvirkningsafstande af undervandsstøj i forbindelse med nedramning af monopæle i forundersøelsesområdet for Af-landshage Vindmøllepark. Det er forudsat i påvirkningsafstandene, at støjen dæmpes til et niveau, således at de tålegrænserne baseret på de danske retningslinjer ikke overskrides. Påvirkningsafstande samt areal er vist for den position (og pæl), hvor støjudbredelsen er.

Art	Påvirkning	Maksimale påvirkningsafstande (km)	Påvirket areal (km ²)
Marsvin	TTS	15,5	198
	Adfærd	16,3	307
Sæler	TTS	15	169
	Adfærd	16,3	307

Som det fremgår af Tabel 8.6, vil marsvin kunne risikere TTS indenfor en afstand af ca. 15,5 km fra nedramningsstedet, og adfærdsændringer indenfor en afstand af ca. 16,3 km. Størrelsen på de tilsvarende påvirkede arealer vil være 198 km² for TTS og 307 km² for adfærdspåvirkninger. Sæler kan risikere midlertidig hørenedsættelse (TTS) indenfor en afstand af ca. 15 km fra nedramningsstedet, og adfærdsændringer vil være indenfor en afstand af ca. 16,3 km ved nedramning af monopælefundamenter. Størrelsen af de tilsvarende påvirkede arealer vil være 169 km² for TTS og 307 km² for adfærdspåvirkninger.

Figur 8.21: Modellerede u-vægtede påvirkningsarealer, hvor der vil forekomme TTS hos marsvin (orange linje) og sæler (blå linje) samt adfærdsændringer for både sæler og marsvin (rød linje.) Støjudbredelsen tager udgangspunkt i worst case scenariet. I beregningerne er det forudsat, at undervandsstøjen dæmpes, således at tålegrænsen for permanent høreskade (PTS) for marsvin ikke overskrides (190 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$). I beregningerne er de ligeledes forudsat at der anvendes bortskræmning samt softstart procedure. ©SDFE



Baseret på de modellerede påvirkningsarealer, samt den estimerede tæthed af marsvin i og omkring vindmølleområdet, vil 4-40 marsvin i sommerhalvåret, og 2-20 marsvin i vinterhalvåret, kunne risikere midlertidig hørenedsættelse (TTS) ved installation af monopælefundamenter (se Tabel 8.7). I sommerhalvåret vil 7-62 marsvin kunne udvise adfærdsændringer ved installation af monopælefundamenter. Dette falder til 4-31 marsvin i vinterhalvåret (Tabel 8.7).

Tabel 8.7: U-vægtede tålegrænser. Påvirkningsarealer for adfærd og midlertidig hørenedsættelse (TTS) for marsvin baseret på støjmodelleringen samt estimerede antal af marsvin, der risikerer TTS og adfærdsændringer

Art	Påvirkning	Påvirkningsareal [km ²]	Tæthedensinterval (individer/km ²)		Antal påvirkede marsvin	
			Sommer	Vinter	Sommer	Vinter
Mar-svin	TTS	198	0,02-0,2	0,01-0,1	4-40	2-20
	Adfærd	307	0,02-0,2	0,01-0,1	7-62	4-31

Påvirkning på populationsniveau for marsvin er angivet i Tabel 8.8. Bæltshavpopulationens totale antal, på omkring 42.000 marsvin, betragtes som den relevante populationsstørrelse. Det kan dog ikke udelukkes, at enkelte individer af marsvin fra østersøpopulationen vil opholde sig i vindmølleområdet i vinterhalvåret (i sommerhalvåret vil det udelukkende være marsvin fra bæltshavpopulationen). Marsvins udbredelse i vindmølleområdet er generelt lav i vinterhalvåret, og derfor vil der være en ganske lille sandsynlighed for at få individer fra østersøpopulationen kan påvirkes af projektet, hvis projektet anlægges i vinterhalvåret.

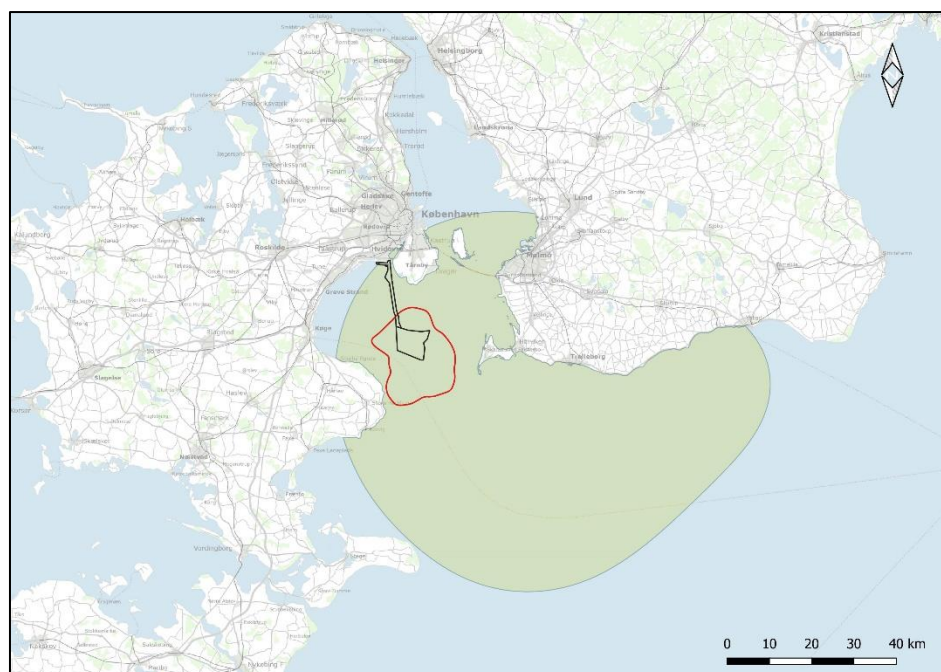
Tabel 8.8: Den potentielle påvirkning af nedramning af monopæles på marsvin i forundersøgelserområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Vurderingen tager udgangspunkt i et worst case-scenarie, som vil være i sommerhalvåret, hvor tætheden af marsvin er højest.

Påvirkning på population ud fra u-vægtede tålegrænser			
Påvirkning	Antal påvirkede marsvin	Biogeografisk populationsstørrelse	Andel af population der påvirkes (%)
TTS	2-40	42.000	0,005-0,095
Adfærd	4-62	42.000	0,01-0,15

Ud fra de gældende danske retningslinjer vil 0,005-0,095 % af marsvin fra den biogeografiske population kunne påvirkes af TTS, og 0,01-0,15 % vil kunne opleve adfærdsændringer, hvilket er langt under 1% af de relevante biogeografiske population.

Da tætheden af spættet sæl og gråsæl ikke er kendt i og omkring vindmølleområdet, kan antallet af påvirkede sæler ikke estimeres på samme måde som for marsvin, og der er i stedet estimeret hvor stor en andel af sælernes home range der påvirkes af undervandsstøj fra nedramning. Vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark befinder sig indenfor home range for de spættede sæler og gråsæler, som holder til ved hvilepladserne på Måkläppen, Sverige (Figur 8.22).

Figur 8.22: Overlap mellem home range for spættet sæl (øverst) og gråsæler, der holder til ved kolonien på Måkläppen, Sverige og undervandsstøj-udbredelse, hvor tålegrænsen for adfærdsresponsen overskrides. ©SDFE



I ca. 3,2 % af de spættede sælers home range vil undervandsstøjen overskride tålegrænsen for TTS, mens tålegrænsen for adfærdsændringer vil overskrides indenfor 5,9 % af deres home range. For gråsæler vil tålegrænsen for TTS overskrides indenfor ca. 0,2 % af de deres home range, mens tålegrænsen for adfærdsændringer vil overskrides indenfor 0,4 % af de deres home range (se Tabel 8.9)

Tabel 8.9: U-vægtede tålegrænser. Påvirkningsarealer for adfærd og midlertidig hørenedsættelse (TTS) for sæler baseret på støjmodelleren samt estimerede overlap mellem sælernes home range og påvirkningsarealerne.

	Spættet sæl	Grå sæl
Home Range	5.234 km ²	70.727 km ²
TTS areal	169 km ²	169 km ²
Overlap mellem home range og TTS	3,2 %	0,2 %
Adfærdsresponsers areal	307 km ²	307 km ²
Overlap mellem home range og adfærdsresponsers	5,9 %	0,4 %

Det er dermed, for både spættet sæl og grå sæl, en forholdsvis lille andel af deres home range der midlertidig påvirkes af undervandsstøj, og dermed en forholdsvis lille andel af den biogeografiske population af både de spættede sæler (1700) og gråsæler (38.000), der midlertidig påvirkes. Generelt, er sæler mere tolerante overfor undervandsstøj og tilvænner sig hurtigere end marsvin.

TTS og adfærdsændringer kan i en vis udstrækning medføre reduktion i et individs fitness, ved eksempelvis forringet succes i fødesøgning eller forringet reproduktionssucces. Intensiteten, af midlertidig hørenedsættelse (TTS) og adfærdspåvirkninger vurderes at være medium, for både marsvin og sæler, idet der er en delvis undvigelse af det påvirkede område.

Den rumlige udstrækning er for marsvin vurderet til at være regional/national i forhold til både TTS og adfærd, idet det påvirkede område er større end vindmølleområdet. Området har en lav forekomst af marsvin, men der er en lille sandsynlighed for, at enkelte individer fra østersøpopulationen kan forekomme i området. For sæler er den rumlige udstrækning ligeledes vurderet til at være regional/national, idet det støjpåvirkede område er placeret tæt på to større sælkolonier, som benyttes af både spættet sæl og gråsæl.

Sandsynligheden for TTS og/eller adfærdsændringer forekommer er vurderet som lav, da det for marsvin er mindre end 0,3 % af den biogeografiske population, der påvirkes. For sæler har det ikke været muligt at estimere, hvor stor en procentvis andel af den biogeografiske populationen, der påvirkes, men da det er et relativt lille område af deres home range der påvirkes midlertidig, vurderes sandsynligheden for forekomst af TTS og adfærdsændringer at være middel.

Varighed af påvirkningen vurderes generelt til at være kort for TTS for både sæler og marsvin, da risiko for TTS kun forekommer under selve nedramning af fundamenter (sammenlagt ca. 1,5 måneder med 5 timers nedramning pr. dag). Det forventes, at hørelsen når et normalt niveau få dage til få uger, efter pælenedramningen er afsluttet. Adfærdspåvirkninger vurderes ligeledes at være af kort varighed for både sæler og marsvin, idet flere studier udført i forbindelse med anlægget af andre havvindmølleparker viser, at både sæler og marsvin vender tilbage til vindmølleområdet indenfor 2-72 timer, efter pælenedramningen er ophørt (Brandt, Diederichs, Betke, & Nehls, 2018; Russel, Hastie, & Thompson, 2016; Brandt et al., 2011).

På baggrund af ovenstående vurderes det, at den overordnede påvirkning på marine pattedyr i form af høreskade/hørenedsættelse og adfærdsændringer

forårsaget af undervandsstøj fra pælenedramning, vil være lille for både marsvin og sæler.

8.2.3.1.2 *Maskering af sælers kommunikationslyde*

Kommunikationslyde fra både gråsæler og spættede sæler kan maskeres af støj fra nedramning af fundamenter både over og under vand. Kommunikationen mellem sælerne forventes dog hovedsageligt at ske tæt på sælernes hvilepladser (Tougaard & Mikaelson, 2018). Afstanden til nærmeste hvileplads ved Måklåppen (hvor der findes både gråsæler og spættede sæler) er mere end 10 km fra vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Det kan ikke udelukkes, at der vil forekomme maskering af sælernes kommunikationssignaler, om end i et meget begrænset omfang på grund af afstanden. Påvirkningen vil kun finde sted under selve nedramningen og vil derfor være kortvarig. Påvirkningen på både gråsælers og spættede sælers kommunikationslyde vurderes som lille.

8.2.3.1.3 *Midlertidig habitattab på grund af pælenedramning*

Mens nedramning af fundamenter foregår, vil de marine pattedyr fortrænges fra nærområdet, hvor anlægsaktiviteterne foregår, på grund af de høje niveauer af undervandsstøj. Den midlertidige undvigelse kan f.eks. medføre et forhøjet energiforbrug, idet de marine pattedyr skal bruge mere tid på at svømme. Yderligere kan det medføre, at de fortrænges fra vigtige fourageringsområder, eller forhindres i fri vandring mellem fourageringsområder, hvilket kan medføre mindre succesfuld fødesøgning.

Det vil være konservativt at antage, at alle marsvin og sæler fortrænges fra området, hvor undervandsstøjen overskrider tærsklen for adfærdsændringer (145 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$). Adfærdsmæssige responser medfører ikke nødvendigvis, at de marine pattedyr helt undgår området hvor undervandsstøjen overstiger tålegrænsen for adfærdsresponser. Studier viser, at responsen er mere gradvis, og effekten af påvirkningen aftager med stigende afstand til installationsområdet, samt at der forekommer en vis tilvænnning til undervandsstøjen. Det antages, at 60 % af marsvin fortrænges fra området, hvor undervandsstøjen overskrider 145 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (Pehlke, Nehls, Bellmann, Gerke, & Grunau, 2013). Dette vil medføre, at 5-38 marsvin (<0,012 %-0,09 % af den biogeografiske population) vil blive midlertidig fortrængt, hvis anlægsfasen sker om sommeren. Hvis anlægsfasen foregår i vinterhalvåret, vil 3-19 marsvin (0,007 %-0,045 % af den biogeografiske population) fortrænges fra området.

Tilsvarende studier eksisterer for sæler, og det er ligeledes mere realistisk at antage, at op mod 60-70 % af de spættede sæler fortrænges indenfor området, hvor undervandsstøjen overskrider tålegrænsen for adfærdspåvirkninger. Det svarer til, at ca. 4,13 % af de spættede sælers home range bliver midlertidig utilgængelig, mens ca. 0,24 % af gråsælernes home range bliver midlertidig utilgængelig.

Intensiteten af midlertidig habitattab vurderes for både sæler og marsvin at være medium, da vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark ikke er ikke vurderet at være et vigtigt fourageringsområde for hverken sæler eller marsvin. Derudover er både sæler og marsvin fleksible i fødevalg, og deres byttedyr er derfor ikke er begrænset til et bestemt område. Det vurderes at de kan søge føde i nærliggende områder i den korte periode, hvor installation af fundamenterne finder sted.

Det påvirkede område er begrænset til selve vindmølleområdet og umiddelbart nærliggende områder, idet det forventes, at fortrængningen vil være gradvis indenfor området, hvor adfærdstærsklen overskrides. Den rumlige udstrækning af påvirkningen vurderes at være lokal.

Sandsynligheden for, at påvirkningen forekommer, er vurderet at være lav for marsvin, da det er mindre end 0,3 % af den biogeografiske population, der vil opleve midlertidig habitattab. For sæler er det et forholdsvis mindre område af deres home range, der påvirkes, vurderes sandsynligheden for forekomst at være medium.

Varigheden af habitattabet vurderes at være kortvarig og reversibel, og det forventes at både marsvin og sæler vil vende tilbage til området efter nedramningens ophør. Flere studier udført i forbindelse med anlægget af andre havvindmølleparker viser således, at både sæler og marsvin vender tilbage til vindmølleområdet indenfor 2-72 timer, efter pælenedramningen er ophørt (Brandt, Diederichs, Betke, & Nehls, 2018; Russel, Hastie, & Thompson, 2016; Brandt et al., 2011).

På baggrund af ovenstående vurderes det samlet set, at påvirkning af både sæler og marsvin som følge af det kortvarige habitattab grundet undervandsstøj fra nedramning af fundamenter, vil være lille for både marsvin sæler.

8.2.3.1.4 *Delvis barriereeffekt/indsnævring af den sydlige del af Øresund*

Undervandsstøjen i forbindelse med nedramning af fundamenter vil medføre, at passagen igennem den sydlige del af Øresund i området mellem Stevns Klint og Falsterbohalvøen i Sverige, med en bredde på ca. 23 km, vil indsnævres. Under nedramning af fundamenter forventes det at passagen mellem anlægsområdet og Falsterbohalvøen i Sverige vil have en bredde på ca. 10 km

Det er vigtigt at bemærke, at telemetridata indikerer at den sydlige dele af Øresund ikke er en vigtig migrationsrute for marsvin, hvilket de sparsomme observationer af marsvin under flytællingerne i og omkring kabelkorridoren og vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark, understøtter. Hovedparten af marsvin blev observeret i Øresund og ganske få i området tæt på Aflandshage Vindmøllepark.

Intensiteten ved midlertidig delvis barriereeffekt vurderes for både sæler og marsvin at være medium, idet der under nedramning af fundamenter vil være en forholdsvis bred, åben passage mellem anlægsområdet og den svenske kyst, som havpatedyrene vil kunne migrere igennem. Det påvirkede område er begrænset til selve vindmølleområdet og umiddelbart nærliggende områder og derfor er den rumlige udstrækning vurderet at være af lokal karakter. Sandsynligheden for at påvirkningen forekommer, er vurderet til at være lav/medium, da en forholdsvis stor del af passagen mellem Stevns Klint og Måkläppen i Sverige forbliver åben, mens nedramningen pågår. Påvirkningen er lokal og af kort varighed, da nedramning af fundamenter sammenlagt vil tage ca. 1,5 måneder med 5 timers nedramning pr. dag og både marsvin og sæler kan passere frit gennem passagen, efter pælenedramningen er ophørt.

Det vurderes at påvirkningen af både sæler og marsvin, som følge af den delvise barriereeffekt fra undervandsstøj ved nedramning, vil være lille.

8.2.3.2 *Skibstrafik*

Ud over undervandsstøj fra nedramning af fundamenter vil der forekomme undervandsstøj fra anlægsgartøjer både i vindmølleområdet og i kabelkorridoren. I anlægsfasen forventes det, at der vil forekomme en stigning i skibstrafikken til og fra anlægsområdet. Det forventes, at der vil blive anvendt både små og hurtige både samt større og mere langsomme skibe, under anlægsarbejdet og at der kan være op mod 12 skibe i anlægsområdet samtidig (NIRAS, 2021).

Der er begrænset viden om, hvordan marine pattedyr påvirkes af skibsstøj. Den største påvirkning af skibsstøj vil dog være i form af maskering af de marine pattedyrs kommunikationssignaler samt potentielle adfærdsændringer f.eks. ændringer i deres fødesøgningsmønster (Richardson, Greene, Malme, & Thompson, 1995). Marsvin er forholdsvis følsom overfor støj og kan udvise adfærdsresponsers i afstande på op til 200-300 meter fra skibe (Teilmann et al. 2004). Men om hvorvidt en hval udviser adfærdsresponsers i nærheden af et skib, afhænger ikke kun af undervandsstøjen fra skibet. Et studie på bardehvaler viser, at retningen på et skib er afgørende for, om hvalen reagerer eller ej. Hvis skibet har direkte kurs mod hvalen, er der større sandsynlighed for, at hvalen reagerer, i forhold til hvis skibet bevæger sig væk fra hvalen (Richardson, Greene, Malme, & Thompson, 1995). Det forventes at sæler er mindre følsomme end marsvin. Intensiteten vil i værste tilfælde rangeres som medium, da kun en lille andel af de marine pattedyr i kabelkorridoren og vindmølleområdet vil blive påvirket af undervandsstøjen i forbindelse med den øgede skibstrafik i anlægsfasen. Kabelkorridoren og vindmølleområdet er placeret i et relativt trafikeret område, og ligger tæt på hovedskibsruten ind i Østersøen (se afsnit 16.2 om skibsfart). Stigningen i skibstrafikken, som forårsages af anlægsaktiviteter i forbindelse med installationen af Aflandshage Vindmøllepark, vil derfor være beskeden sammenlignet med den eksisterende skibstrafik. Den rumlige udstrækning af påvirkningen vurderes at være lokal, da det hovedsagelig er i nærheden af skibene, at der vil være en påvirkning. Varighed af forstyrrelsen vil være midlertidig, idet stigningen i skibstrafikken sandsynligvis vil forekomme i hele anlægsfasen og muligvis blive på et lidt forhøjet niveau bagefter.

Den samlede vurdering af påvirkninger på marine pattedyr forårsaget af skibstrafik i anlægsfasen vurderes, på baggrund af ovenstående, at være lille.

8.2.3.3 *Luftbåren støj*

Nedramning af vindmøllefundamenter genererer ikke kun støj under vand, men også over vand. Da marsvin altid befinder sig i vandet og kun kommer til overfladen for at trække vejret, vil de ikke påvirkes af den luftbårne støj. Sæler derimod kan potentiel påvirkes af den luftbårne støj, da de er tilpasset et liv både i vand og på land. Det er specielt på deres hvilepladser på land, at sælerne kan forstyrres af luftbåren støj. Intensiteten vurderes at være medium, idet sælerne har en moderat følsomhed overfor menneskeskabte forstyrrelser. Den rumlige udstrækning vil være lokalt i det, det kun vil være sælerne på Måklappen, som potentielt vil kunne høre den luftbårne støj. Den nærmeste hvileplads er mere end 10 km væk fra vindmølleområdet, og det vurderes derfor, at graden af påvirkning vil være lav. Påvirkningen vil være kortvarig, da den kun finder sted under nedramningen af fundamenter.

Den samlede vurdering af påvirkninger på marine pattedyr forårsaget af luftbåren støj i anlægsfasen vurderes, på baggrund af ovenstående, at være lille.

8.2.3.4 *Sedimentspild*

Sedimentspild vil forekomme i anlægsfasen under installation af fundamenterne, samt nedspuling af inter array kablerne mellem vindmøllerne og i kabelkorridoren til ilandføringskablet.

Både marsvin og sæler er tilpasset et liv i de kystnære vande, hvor sigtbarheden ofte er lav. Ligesom andre tandhvaler benytter marsvinet ekkolokalisering, hvor marsvinet udsender højfrekvente lyde og lytter efter tilbagekastede ekkoer, til at navigere og finde bytte. Desuden har studier vist, at marsvin fouragerer både i dag- og nattetimerne (Wisniewska, et al., 2016), og derfor vil sedimentspild ikke være direkte problematisk for marsvin. Sæler er ligeledes tilpasset livet i

kystområderne. De bruger bl.a. deres knurhår til at finde føde i uklart vand (Dehnhardt, Mauck, Hanke, & Bleckmann, 2001). Ud over fødesøgning kan sedimentspild også påvirke de marine pattedyr indirekte, hvis det påvirker deres fødegrundlag. En stigning i koncentrationen af suspenderet sediment, er vurderet at have en lille/ingen indvirkning på bundfauna og fisk (se afsnit 8.1 Havbund flora og fauna samt afsnit 8.3 Fisk).

Intensiteten rangeres som lav, da både marsvin og sæler kan finde og fange bytte i vand med lav sigtbarhed. Det forventes, at både sæler og marsvin anvender kabelkorridoren og vindmølleområdet til fouragering, men området er ikke et vigtigt fødesøgningsområde for hverken sæler eller marsvin, så den indirekte påvirkning af sedimentspild på de marine pattedyr som følge af påvirkning af deres byttedyr, vurderes ligeledes at være lav. Den rumlige udstrækning af påvirkningen vurderes at være lokal, da det primært er i og omkring fundamentene samt i og omkring kabelnedlægningsområdet, påvirkningen finder sted. Sandsynligheden for, at påvirkningen forekommer, vurderes at være medium, da det forventes, at en del marine pattedyr vil svømme ind i området, hvor der vil forekomme en øget mængde suspenderet sediment. Det forventes dog, at størsteparten af det suspenderede sediment vil bundfælde indenfor relativt kort tid, og varighed af påvirkningen vurderes derfor at være kort.

Baseret på ovenstående, vurderes den samlede påvirkning af marine pattedyr, forårsaget af sedimentspild og suspenderet sediment i anlægsfasen, at være kortvarig, lokal og reversibel og som lille/ingen.

8.2.4 **Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen**

Dette afsnit beskriver forskellige aktiviteter forbundet med driftsfasen af vindmølleparken, som potentielt kan påvirke de marine pattedyr.

I driftsfasen vil der forekomme støj fra vindmøllerne, som primært stammer fra vindmøllernes gearboks, turbine og generator, samt fra servicefartøjer. Desuden vil kablerne mellem vindmøllerne, og ind til land, generere et elektromagnetisk felt, som potentielt kan påvirke de marine pattedyr.

Ved anlæg af vindmøllefundamentene erstattes de naturligt forekommende habitater med et nyt hårbundssubstrat i form af beton, stensætninger og stål. Fundamentene og erosionsbeskyttelsen vil på sigt kunne fungere som kunstige rev.

8.2.4.1 *Støj fra drift af vindmølleparken*

Undervandsstøjen fra vindmøller i drift stammer primært fra vindmøllens bevægelige dele, der transmitteres som vibrationer ned langs turbinetårnet og forplanter sig ud i det omkringliggende vand (Tougaard & Mikaelson, 2018). Undervandsstøjen fra vindmøllerne i drift adskiller sig fra støj i forbindelse med anlægsfasen (nedramning) og fra skibsstøj ved at være mindre intensiv, men mere konstant.

For marsvin vil påvirkningen af driftsstøjen være begrænset indenfor en afstand af ca. 100 meter, fra de enkelte vindmøller (Tougaard, Henriksen, & Miller, 2009). Sæler har en bedre hørelse i det lavfrekvente område, sammenlignet med marsvin, og vil derfor sandsynligvis kunne høre undervandsstøjen fra vindmøllerne i drift, på længere afstand, men sæler er mere tolerante for undervandsstøj (Kastelein R. , 2011; Southall & et.al, 2019) og har studier vist at spættede sæler direkte opsøger og fouragerer omkring vindmøllefundamentene (Russell, et al., 2014).

Det forventes at kun få marsvin, udviser undvigeadfærd pga. driftsstøj fra vindmøllerne og intensiteten af påvirkningen vurderes som lav. For sæler vurderes intensiteten ligeledes at være lav. Påvirkningen er begrænset til umiddelbar nærhed af fundamenterne og derfor vurderes den rumlige udstrækning af påvirkningen at være lokal for både sæler og marsvin. Sandsynligheden for forekomst er vurderet at være lav. Varighed af påvirkningen anses som permanent, da den vil forekomme i hele driftsfasen

Baseret på ovenstående vurderes det, at støj fra vindmøllerne i driftsfasen alene vil have ingen til en lille påvirkning på de marine pattedyr.

8.2.4.2 *Støj fra vedligeholdelse af vindmølleparken*

I forbindelse med vedligehold af vindmølleparken i driftsfasen vil der forekomme en øget skibsaktivitet i området for vindmølleparken. Det normale serviceinterval vil være på ca. 12 måneder, og af 3 dages varighed for den enkelte vindmølle. Der kan opstå uventede driftsfejl, som kræver ikke planlagt besigtigelser og reparationer. Da skibsstøj i forbindelse med drift af vindmølleparken er forholdsvis begrænset, og da forundersøgelsesområdet har en lav tæthed af marsvin og ikke er et vigtig fourageringsområde for sæler, vurderes intensiteten som lav. Den rumlige udstrækning af påvirkningen vurderes som lav og sandsynlighed for forekomst som lav. Skibstrafikken i forbindelse med vedligehold er ikke permanent tilstede i vindmølleområdet, så varigheden af påvirkningen vurderes at være kort.

Den samlede vurdering af påvirkninger på marine pattedyr, forårsaget af undervandsstøj fra vedligeholdelse af vindmølleparken i drift, vurderes at være ingen til lille.

8.2.4.3 *Habitatændringer*

Ved anlæg af vindmøllefundamenterne samt erosionsbeskyttelse erstattes de naturligt forekommende habitater, som primært består af sand- og mudderbundshabitater, med introducerede hårbundssubstrater i form af beton, stensætninger og stål.

Det forventes, at forekomsten af antallet af fisk, der er knyttet til sandbundshabitater, potentielt reduceres i vindmølleområdet om end i et meget begrænset omfang på grund af det forholdsvis lille areal der inddrages. Det er dog rimeligt at antage, at det potentielle tab vil blive opvejet af introduktionen af hårbundssubstrater og dertilhørende arter af fisk (kunstig reveffekt) (se afsnit 8.3.4.3 omhandlende påvirkninger forårsaget af habitatændringer på fisk).

Dannelse af kunstige rev (med dertil hørende arter af fisk) vil kunne have en positiv effekt på de marine pattedyr, derfor vurderes intensiteten at være lav. Den rumlige udstrækning vurderes at være ikke vigtig på grund af det forholdsvis lille areal, der omdannes til kunstigt rev. Sandsynlighed for at påvirkningen forekommer vurderes at være lav. Varigheden vurderes at være permanent. Den samlede vurdering af habitatændringer vurderes for marsvin at være lille/ingen.

8.2.4.4 *Permanent påvirkning på hvile-/yngle-pladser for sæler*

Da Aflandshage Vindmøllepark anlægges i en afstand på mere end 10 km fra sæl kolonien ved Måklæppen er det begrænset hvor meget vindmølleparken i drift vil medføre en øget forstyrrelse af sælerne på hvile-/ynglepladserne dels på grund af skibstrafik til vindmølleområdet, samt støj fra vindmøllerne i drift. Generelt er sæler forholdsvis tolerante overfor forstyrrelser og intensiteten vurderes at være medium, da både spættede sæler og gråsæler vurderes at have en moderat følsomhed for forstyrrelser på deres hvilepladser, hvor de er mest følsomme i yngletiden.

Det antages, at påvirkningen ikke er vigtig på grund af den store afstand til nærmeste sælkoloni. Sandsynligheden for, at påvirkningen vil forekomme vurderes at være lav, idet det forventes at sælerne hurtigt vænner sig til vindmølleparken. Varigheden vurderes at være permanent. Påvirkning af sæler som følge af den permanente påvirkning på hvile-/ynglepladser vurderes at være ingen.

8.2.4.5 *Elektriske felter fra højspændingskabler*

I driftsfasen vil der opstå et elektromagnetisk felt omkring søkablerne men da de elektromagnetiske felter omkring undervandskablerne er meget svage, vurderes det, at intensiteten som følge af elektromagnetiske felter er lav. Feltets intensitet svækkes hurtigt med stigende afstand fra kablet, og magnetfeltets udbredelse er direkte afhængig af strømstyrken, som løber i kablet. Derfor vurderes det, at den rumlige udstrækning er meget lokal og begrænset til området i umiddelbar nærhed af kablerne. Kun ganske få marine pattedyr vil være i det muligvis berørte område, og der er meget lav sandsynlighed, at der vil forekomme en påvirkning. Kablerne og de elektriske felter forbliver dog i hele driftsfasen, og varigheden er derfor permanent. Påvirkningen af marine pattedyr som følge af elektriske felter fra højspændingskabler vurderes at være ingen/lille.

8.2.5 **Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen**

Hvordan afviklingsfasen kommer til at forløbe, er endnu ikke defineret, men processen vil i vid udstrækning indeholde de samme aktiviteter som under anlægsfasen. I afviklingsfasen vurderes mulige påvirkninger på de marine pattedyr således at være knyttet til ophvirvlen af sediment i forbindelse med afvikling af vindmøllefundamenter og kabler, samt eventuelle påvirkninger af havpattedyrenes fødegrundlag. Desuden kan der forekomme støj, selv om omfanget forventes at være betydeligt mindre intensivt end under anlægsfasen, da der eksempelvis ikke vil forekomme nedramningsaktiviteter. I forbindelse med fjernelse af fundamenter og kabler vil der sandsynligvis opstå en kortvarig forøgelse i mængden af suspenderet sediment. Da påvirkningerne i afviklingsfasen er sammenlignelige med, eller mindre end, påvirkningerne i anlægsfasen, bliver påvirkningen fra sedimentspild, habitattab, støj og forstyrrelse på marine pattedyr alle vurderet til at være ingen til lille.

8.2.6 **Sammenfattende vurdering**

Påvirkninger på marine pattedyr som følge af anlæg af Aflandshage Vindmøllepark vil for anlægs- og afviklingsfasen være af kort eller midlertidig varighed, mens påvirkningerne i driftsfasen vil være af permanent varighed.

Vurderingerne af den overordnede påvirkning på marine pattedyr som følge af anlæg, drift og afvikling af Aflandshage Vindmøllepark er opsummeret i Tabel 8.10.

Tabel 8.10: Sammenfattende påvirkning på marine pattedyr under anlæg, drift og afvikling af Aflandshage Vindmøllepark.

Emne	Fase	Påvirkningsgrad
Støj ved nedramning af monopæl	Anlæg Drift Afvikling	Lille Ingen Ingen
Støj og forstyrrelse fra skibstrafik	Anlæg Drift Afvikling	Lille Ingen/Lille Lille
Sedimentspild	Anlæg Drift Afvikling	Ingen/Lille Ingen Ingen/Lille
Støj fra vindmøllerne i drift	Anlæg Drift Afvikling	Ingen Ingen/Lille Ingen
Habitatændring ved introduktion af hårbundssubstrat	Anlæg Drift Afvikling	Ingen Ingen/Lille Ingen
Elektromagnetiske felter	Anlæg Drift Afvikling	Ingen Ingen/Lille Ingen

8.2.7 Kumulative virkninger

Vurderingen af kumulative påvirkninger er baseret på de ovenstående vurderinger af projektet, i kombination med andre projekter, eller planer, som kan medføre en kumulativ miljøpåvirkning.

8.2.7.1 Nordre Flint Vindmøllepark

Forsyningsgesellschaft HOFOR Vind A/S planlægger foruden Aflandshage Vindmøllepark at anlægge en vindmøllepark ved Nordre Flint, der ligger ca. 22 km nord for Aflandshage Vindmøllepark. I forhold til de marine pattedyr, vil den primære påvirkning forekomme i anlægsfasen i forbindelse med undervandsstøj fra nedramning af monopælsfundamenter. Hvis de to vindmølleparker anlægges på samme tidspunkt (nedramning af fundamenter sker på samme tidspunkt) kan der opstå en merpåvirkning ved, at undervandsstøjen fra de to nedramningsområder skaber en positiv synergi¹⁷. I dette tilfælde vil der potentielt kunne dannes et større sammenhængende område, hvor tålegrænserne for adfærdsrespons og midlertidig hørenedsættelser overskrides. I værste tilfælde vil dette område kunne skabe en barriereeffekt, hvor marine pattedyr vil blive "lukket inde" i Køge Bugt. Fortrængning af marine pattedyr fra det ene undervandsstøjpåvirkede område kan også medføre, at havpattedyrene svømmer ind i det andet undervandsstøjpåvirkede område. Det kan derfor ikke udelukkes, at en samtidig anlæg af de to vindmølleparker vil kunne medføre en yderligere påvirkning af marine pattedyr. Hvis begge vindmølleparker anlægges på samme tidspunkt, og der nedrammes fundamenter på samme tidspunkt, kan det derfor kræve yderligere afværgeforanstaltninger. Men det forventes dog, at anlægsaktiviteterne for de to projekter vil foregå succesivt, og derfor er sandsynligheden for, at fundamenter rammes på samme tidspunkt i de to vindmølleparker yderst begrænset. Det forventes derfor, at der ikke vil forekomme kumulative virkninger med hensyn til undervandsstøj fra nedramning af monopælsfundamenter.

8.2.7.2 Kriegers Flak II

Der er af de svenske myndigheder givet tilladelse til anlæg af Kriegers Flak II på svensk søterritorie. Vindmølleparken er placeret ca. 42 km syd fra Aflandshage Vindmøllepark. Der vil kunne opstå kumulative påvirkninger for undervandsstøjen

¹⁷ I de områder, hvor undervandsstøjen fra de to projekter mødes, vil der kunne ske en forstærkning af undervandsstøjen.

ved nedramning af fundamenter, hvis de to vindmølleparker anlægges på samme tidspunkt, særligt hvis nedramning af fundamenter sker på samme tidspunkt.

Baseret på afstanden mellem de to vindmølleparker vil overlappet af undervandsstøjen fra anlægsaktiviteterne være meget begrænset, og det forventes på grund af denne afstand, at der ikke vil opstå positive synergier af undervandsstøjen. Men i tilfælde af at nedramning af monopælsfundamenter sker samtidig, vil der være to områder relativt tæt på hinanden, som havpattedyrene midlertidig fortrænges fra, og hvor undervandsstøjniveauerne overskrider tålegrænserne for adfærdændringer og midlertidig hørenedsættelse. Kriegers Flak II er dog, ligesom vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark, beliggende i et område, som har forholdsvis lav betydning for de marine havpattedyr (Tougaard & Mikaelson, 2020; Tougaard & Mikaelson, 2018). Ud fra undervandsstøjmodelleringer for Kriegers Flak II, er det estimeret, at 12 marsvin i sommerhalvåret vil kunne opleve undervandsstøjniveauer, hvor tålegrænsen for adfærdspåvirkninger overskrides, mens det i vinterhalvåret vil være 4 marsvin (Tougaard & Mikaelson, 2020). Hvis begge vindmølleparker anlægges om sommeren vil 73 marsvin kunne påvirkes, mens det i vinterhalvåret vil være 10 marsvin. Både for sommer- og vinterhalvåret er det derfor et meget begrænset antal marsvin, der midlertidig påvirkes. Påvirkningen på sæler er vurderet til at være mindre end på marsvin (Tougaard & Mikaelson, 2020).

På grund af de lave antal af marine pattedyr der påvirkes både i nærværende projekt og i projektet for Kriegers Flak II vurderes det, at der ikke vil forekomme kumulative virkninger med hensyn til undervandsstøj fra nedramning af monopælsfundamenter, hvis de to projekter anlægges samtidig.

8.2.7.3 *Lynetteholm*

Der planlægges en helt ny bydel midt i Københavnshavn, Lynetteholm, som skal stormflodssikre byen mod nord og samtidig skabe plads til ca. 35.000 beboere og lige så mange arbejdspladser. Lynetteholm planlægges etableret i forlængelse af Refshaleøen. Etableringen af selve holmen kan ske fra 2022, mens byudviklingen vurderes at kunne ske fra omkring 2035. Hele området forventes at stå færdig i 2070 (Transport og Boligministeriet, 2020). Det forventes at der ved anlæg af Lynetteholm kan forekomme aktiviteter, som skaber sedimentspild, og da anlægsarbejdet for Lynetteholm forventes påbegyndt i 2022 er der risiko for, at anlægsarbejdet med Aflandshage Vindmøllepark og Lynetteholm overlapper.

Der kan være et mulig kortvarigt overlap i perioden, hvor der rammes spuns i anlæg af Lynetteholmen og nedramning af monopælsfundamenter for Aflandshage Vindmøllepark. Undervandsstøjen fra anlæg af Lynetteholmen er umiddelbart begrænset til nærområdet, hvor anlægsarbejdet foregår. Desuden er området for Lynetteholmen vurderet at være et område med meget få marine pattedyr (Rambøll, 2020), og det vurderes derfor, at der ikke vil forekomme kumulative virkninger med hensyn til undervandsstøj fra nedramning af monopælsfundamenter og spuns, hvis de to projekter anlægges samtidig.

8.2.8 **Afværgeforanstaltninger**

Det er en anlægsforudsætning, at undervandsstøjen dæmpes til et niveau, hvor der ikke forekommer PTS hos havpattedyrene jf. retningslinjerne fra Energistyrelsen (2016). Dæmpning af undervandsstøjen kan f.eks. ske ved hjælp af boblegardiner. Derudover skal det bemærkes, at vurderingerne af påvirkninger fra undervandsstøj ved pælenedramning er forudsat, at der anvendes støj dæmpning af undervandsstøjen, softstart-procedure samt bortskræmning før opstart af pælenedramning jf. undervandsstøjmodelleringerne beskrevet i afsnit 6.1.4 samt den tekniske baggrundsrapport for undervandsstøj (NIRAS, 2021).

Idet der ikke er identificeret væsentlige påvirkninger, vil afværgeforanstaltninger i forhold til marine pattedyr ikke være nødvendige.

8.2.9 Manglende viden

Generelt så har viden om mulige effekter på marine pattedyr, ved anlæg af vindmølleparker, øget betydeligt i den seneste årrække, men der er stadig mangler i vores viden. Da vurderingerne tager udgangspunkt i et worst-case tilfælde kan de steder, hvor vidensgrundlaget er sparsomt, medføre, at antagelserne (ud fra et forsigtighedsprincip) er for konservative. For nogle påvirkninger har vi kun data fra relativt få individer, og der kan være langt større variationer mellem individer i f.eks. høretærskler indenfor en population. Derudover mangler der eksempelvis viden om hvordan alder spiller ind på hvordan og hvornår dyr reagerer, om sælunger vil være mere eller mindre tilbøjelige til at reagere end voksne sæler. De langsigtede effekter samt de kumulative virkninger på populationsniveau er der også usikkerhed omkring. Påvirkninger på adfærd er næsten altid fokuseret på flugtresponser, når det kommer til marsvin, men marsvin kan også påvirkes, selv om de forbliver i et område, hvor der er et forhøjet undervandsstøjniveau (som er under tålegrænsen for adfærdspåvirkninger). For sæler er der forsat begrænset viden om adfærdspåvirkningerne. For gråsæler mangler der grundlæggende viden om artens hørelse og støjfølsomhed og det er i vurderingerne antaget at tålegrænserne for gråsæler er de samme som for spættede sæler, hvilket tyder på at være en konservativ antagelses.

Det er kun muligt at komme med en vurdering, som tager afsæt i tilgængelig data, erfaringer fra tilsvarende projekter og tilgængelige videnskabelige resultater. Grundlaget, vurderes at være tilstrækkeligt til at vurderinger kunne gennemføres, trods mangler.

8.2.10 Overvågning

Da der ikke er identificeret væsentlige påvirkninger af marine pattedyr, vil overvågning ikke være en nødvendighed. Men det forventes, at anlæg af monopæle-fundamenter (hvis denne type af fundamenter vælges), vil følge Energistyrelsen retningslinjer til anlæg af monopæle (Energistyrelsen, 2016), eller den reviderede udgave, når denne udgives. Ifølge retningslinjerne skal undervandsstøjen under pælenedramning monitoreres for at sikre, at undervandsstøjprognoserne ikke overskrides.

8.3 Fisk

En grundlæggende viden om fiskesamfundene i de områder som vil blive berørt af anlægget af Aflandshage Vindmøllepark er en forudsætning for at kunne vurdere påvirkningerne på fiskesamfundene som følge heraf. Denne baggrundsviden er beskrevet i nærværende afsnit.

I dette afsnit beskrives forekomsten af fisk i forundersøgellesområdet for Aflandshage Vindmøllepark samt de nærliggende farvande, og projektets potentielle påvirkninger af fisk i både anlægs-, drifts- og afviklingsfasen vurderes.

8.3.1 Metode

Beskrivelsen af fiskesamfundene i og omkring Aflandshage Vindmøllepark og i den tilhørende kabelkorridor baseres dels på relevant litteratur og oplysning fra kilder der repræsenterer studier fra nærliggende områder (DTU-Aqua, Atlas projektet, HELCOM) samt det kommercielle fiskeri i området. Således vil forekomsten af fiskearter og habitater samt fiskearternes forventet tilknytning til områdets habitat typer være kendt. Havbundens beskaffenhed i forundersøgellesområdet for Aflandshage Vindmøllepark er kortlagt på baggrund af geofysiske undersøgelser, (GEUS, 2020a). Endvidere er der gennemført feltundersøgelser for at kortlægge forekomsten og fordelingen af de forskellige habitattyper og af vegetationen (se afsnit 8.1.2).

En række fysiske forstyrrelses påvirkning af fisk er vurderet: a. Sedimentspild (suspension af sediment og sedimentation) som følge af installationsarbejdet, b. Undervandsstøj fra nedramning af fundamenterne, c. Midlertidig og permanent inddragelse og ændring af habitater/areal som følge af nedlægning af kabler, installation af vindmøllefundamenter, herunder etablering af nye hårbundshabitater i form af vindmøllefundamenter og erosionsbeskyttelse. Desuden vil de elektromagnetiske felter omkring kablerne (EMF) blive beskrevet og vurderet. De nævnte fysiske forstyrrelser kan potentielt også påvirke fødegrundlaget for fisk og disse mulige effekter er detaljeret opsummeret i denne afsnit.

Vurderingerne er baseret på et såkaldt worst case scenarie, hvor vindmølleparken anlægges med mange små (5,5-6,5 MW) vindmøller, som vil give en større samlet støjbelastning og flere/længere inter array kabler, end det vil være tilfældet ved færre større vindmøller. Ligeledes vurderes anlægget af gravitationsfundamenter at ville forårsage større sedimentspild end de øvrige fundamenttyper, mens støjniiveauet vil være højst ved nedramning af monopælfundamenter, hvor det forudsættes i vurderingen, at nedramningen forventes at vare mellem 4-6 timer pr. pæl for maksimum 45 vindmøllefundamenter. Hvad angår påvirkningen fra introduktion af nyt hårdt substrat på havbunden er denne også vurderet for et scenarie, hvor der anlægges mange små (5,5-6,5 MW) vindmøller med gravitationsfundamenter, som samlet set vil medføre de største ændringer ved at erstatte den naturligt forekommende habitat med hårbundssubstrat i form af beton, stensætninger og stål. Fundamenterne og erosionsbeskyttelsen vil fungere som et såkaldt kunstigt rev.

Derover vil anlægget af vindmølleparken forårsage potentielle påvirkninger af arter og naturtyper, fysiske påvirkning på havbunden og undervandsstøj som er "deskriptor" omfattet af havstrategidirektivet fra 2008, som har til formål at etablere en god miljøtilstand i alle havområder. For en vurdering efter havstrategidirektivet henvises til kapitel 18.

8.3.2 Eksisterende forhold

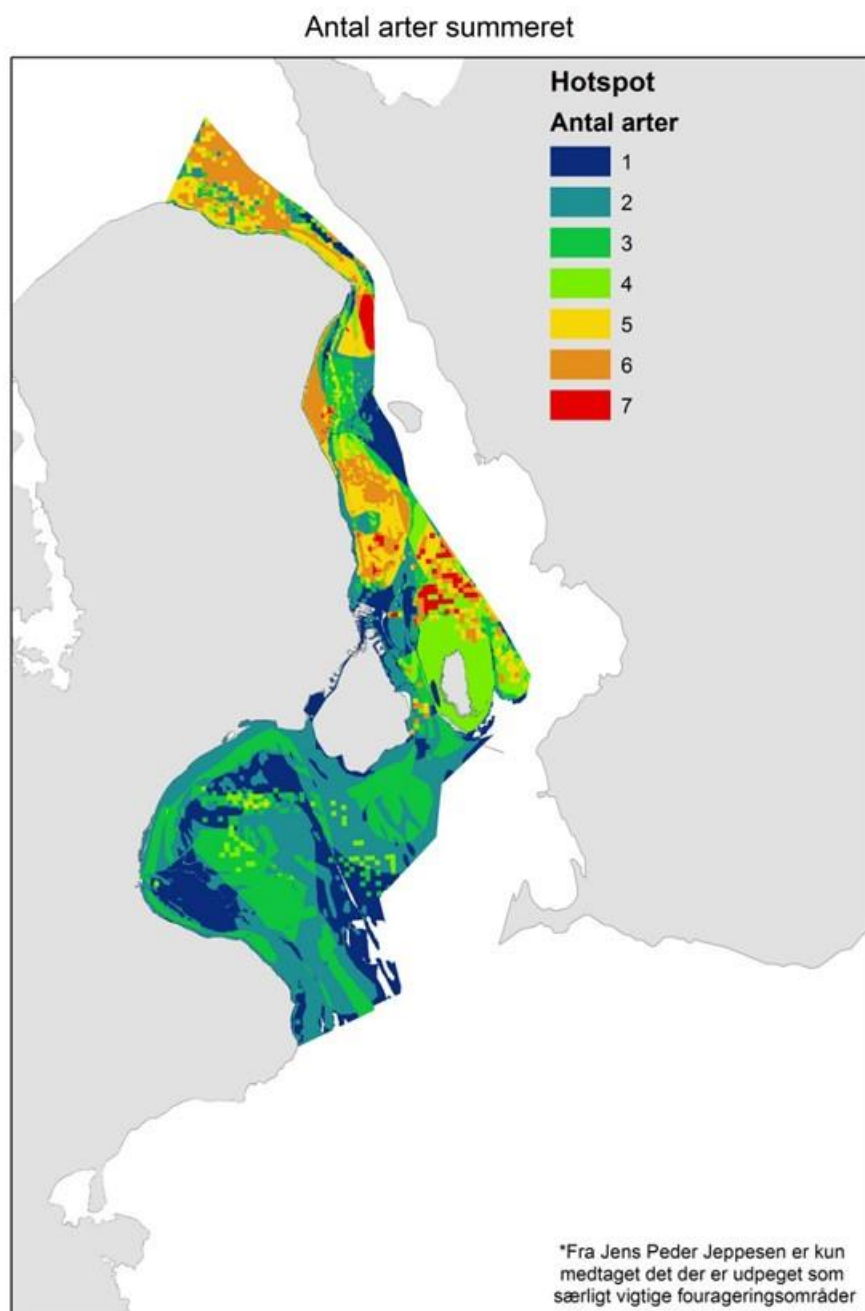
8.3.2.1 Fisk og fiskesamfund i Øresund

Øresund er kendt for et rigt plante- og dyreliv med mange forskellige fiskearter. Dette skyldes især den store variation af vanddybder, saltholdighed og bundsedynter, som tilsammen danner mange forskellige habitater for fisk (Sørensen et al., 2016). Havbunden i Øresund, som helhed, består af alt fra blød sandet eller mudret bund, større og mindre stenrev, hårde klippekyster, lavvandede brakvandsområder til dybe områder med høje saltholdigheder. Den sydlige del af Øresund syd for Saltholm, inklusiv Køge Bugt og forundersøgsområdet for Aflandshage Vindmøllepark, er relativt lavvandet, med vanddybder lavere end 10-15 meter. Her er en blandingszone, hvor en del af det indstrømmende salte vand fra nord blandes med det udstrømmende brakvand fra Østersøen og med periodisk lagdeling. Vandmasserne er dog domineret af udstrømmende brakvand fra Østersøen med en saltholdighed fra 8-20 promille. Der er dog en dybere rende der fortsætter fra Kattegat og ned igennem Øresund med vanddybder ned til 30-45 m. I de dybe centrale dele af Øresund er saltholdigheden op til 34 promille da vandmasserne domineres af indstrømmende bundvand fra Skagerrak.

Et område der er så varieret som Øresund skaber mulighed for en rig fiskefauna og der er da også gennem tiden registreret 155 fiskearter, som med varierende hyppighed optræder i Øresund (Øresundsvandsamarbejdet, 2018), (www.Fiskeatlas.dk), (HELCOM, 2012). Fiskesamfundene inkluderer flere forskellige grupper af fisk, såsom torskefisk, fladfisk og sildefisk som omfatter arter der i Danmark udnyttes kommercielt. Hertil kommer en lang række fiskearter uden kommerciel betydning såsom ulkefisk, læbefisk, hajer, rokker og en lang række småfisk, heriblandt de hyppigt forekommende arter af kutlinger og hundestejler.

Der er indikationer af, at der er flere fiskearter, herunder kommercielle arter, i den nordlige og centrale del af Øresund end der er i den lavvandede sydlige del af Øresund (Sørensen et al., 2016). Dette er illustreret på nedenstående kort (Figur 8.23), hvor der med baggrund i de samlede oplysninger fra diverse fiskeundersøgelser, fiskeridata og interviews med fiskere er vist, hvor mange fiskearter ud af 7 fokusarter (torsk, ål, rødspætte, pighvarre, slethvarre, tunge og stenbider) der bruger habitater i en given del af Øresund i løbet af deres livscyklus (Sørensen et al., 2016). Som det fremgår af Figur 8.23, forekommer kun få af fokusarterne i den sydlige del af Øresund/Køge Bugt, hvor Aflandshage Vindmøllepark tænkes placeret.

Figur 8.23: Kort der viser, hvor mange fiskearter ud af syv kommercielt vigtige fokuserter, som i løbet af deres livscyklus bruger en given del af Øresund som habitat (Sørensen et al., 2016)



Ud over de 7 fokuserter forekommer skrubber og isinger stort set i hele det danske område af Øresund. Selvom kortet viser, at der er meget få områder som ikke anvendes af en eller flere af de 7 fokus arter er det tydeligt at forekomsten af disse arter er højere i den nordlige del af Øresund. Dette kan skyldes, dels at nogle fiskearter begrænses af det sydlige Øresunds lavere saltholdighed på 8-10 promille, og dels at den større habitatdiversitet i Øresunds nordlige del, kan være baggrunden for at et større antal fiskearter kan trives her (Øresundsvandsamarbejdet, 2018).

Sæsonmæssige ændringer i fiskesamfundet skyldes, at de fleste fiskearter vandrer mellem områder i forbindelse med gydning og fouragering. Hertil kommer at mange fiskearter ændrer habitatvalg igennem opvæksten og derfor kan findes i forskellige livsstadier på forskellige habitater.

8.3.2.1.1 Fiskearter i og omkring forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark
Fangstoplysninger fra fiskernes logbøger udgør naturligvis en vigtig kilde til viden om især forekomsten af kommercielt vigtige fiskearter. Hertil kommer registreringer foretaget af 2 fritidsfiskere i forbindelse med DTU Aqua's nøglefiskerprojekt i Øresund (Støttrup et al., 2017). I alt er der igennem de senest 7 år (2013-2019) af erhvervs- og fritidsfiskere registreret 25 fiskearter inden for det ICES-rektangel (39G2-Øresund), hvori Aflandshage Vindmøllepark tænkes opført. Karakteristiske fiskearter i farvandet er de velkendte og kommercielt vigtige arter: torsk (*Gadus morhua*), rødspætte (*Pleuronectes platessa*), sild (*Clupea harengus*), brisling (*Sprattus sprattus*), ål (*Anguilla anguilla*), skrubbe (*Platichthys flesus*), ising (*Limanda limanda*), slethvarre (*Scophthalmus rhombus*) og pighvarre (*Scophthalmus maximus*), samt vigtige sæsongæster som hornfisk (*Belone belone*) og stenbider (*Cyclopterus lumpus*), Tabel 8.11.

Særligt talrige ikke-kommercielle fiskearter i farvandet er kutling-arter (*Pomatoschistus spp.*), herunder sandkutling (*Pomatoschistus minutus*) og topletet kutling (*Gobiusculus flavescens*), alm. ulk (*Myoxocephalus scorpius*), ålekvabber (*Zoarces viviparus*), tangsnarre (*Spinachia spinachia*), trepiggede hundestejler (*Gasterosteus aculeatus*) og panserulk (*Agonus cataphractus*) (Øresundsvandsamarbejdet, 2007).

Tabel 8.11: Fiskearter registreret i og i nærheden af Aflandshage forundersøgelsesområdet (logbogsregisteret Fiskeristyrelsen) (Støttrup et al., 2017). Placeringer af arter fra logbøger er baseret på største fangstmængde

Placering	Logbøger fra 39G2 2013-2019	Nøglefisker – programmet 2014-2016*
1	Gule/Blanke Ål (<i>Anguilla anguilla</i>)	Trepiggede hundestejle (<i>G. aculeatus</i>)
2	Torsk (<i>Gadus morhua</i>)	Skrubbe (<i>Platichthys flesus</i>)
3	Hornfisk (<i>Belone belone</i>)	Rødspætte (<i>Pleuronectes platessa</i>)
4	Skrubbe (<i>Platichthys flesus</i>)	Ising (<i>Limanda limanda</i>)
5	Stenbider (<i>Cyclopterus lumpus</i>)	Ålekvabbe (<i>Zoarces viviparus</i>)
6	Sild (<i>Clupea harengus</i>)	Skrubbe (<i>Platichthys flesus</i>)
7	Pighvarre (<i>Scophthalmus maximus</i>)	Torsk (<i>Gadus morhua</i>)
8	Hvilling (<i>Merlangius merlangus</i>)	Tangsnarre (<i>Spinachia spinachia</i>)
9	Havørred (<i>Salmo trutta</i>)	Kutling-arter (<i>Pomatoschistus spp.</i>)
10	Aborre (<i>Perca fluviatilis</i>)	
11	Rødspætte (<i>Pleuronectes platessa</i>)	
12	Ising (<i>Limanda limanda</i>)	
13	Tunge (<i>Solea solea</i>)	
14	Makrel (<i>Scomber scombrus</i>)	
15	Laks (<i>Salmo salar</i>)	
16	Slethvarre (<i>Scophthalmus rhombus</i>)	
17	Mørksej (<i>Pollachius virens</i>)	

Overordnet set kan fiskearterne inddeles efter om de lever i de frie vandmasser og svømmer rundt i vandsøjlen – såkaldte pelagiske fiskearter, eller om de er knyttet til havbunden – såkaldte demersale fiskearter. Pelagiske fiskearter omfatter i Øresund arter som sild, hornfisk, brisling og makrel (Øresundsvandsamarbejdet, 2007). Antallet af demersale arter er langt højere og omfatter bl.a. diverse fladfiskearter, torsk, ål, ulk, stenbider og arter af kutling mm. og kan yderligere deles

op efter deres præference i forhold til habitattyper (bl.a. blød- og hårbundsområder med eller uden vegetation) og vanddybder.

Udbredelsen af de demersale fiskearter bestemmes i høj grad af havbundens struktur da den er afgørende for fiskenes muligheder for søge skjul og for fødegrundlaget. For mange arters vedkommende er havbundens struktur også af betydning for deres reproduktion, eftersom de afsætter deres æg på bunden/vegetationen og larverne/ynghen vokser op her. Dette gælder også for nogle af de pelagiske fiskearter såsom sild og hornfisk, der afsætter deres æg på fastsubstrat (sten, planter, skaller). Kortlægning af de forskellige bundhabitater kan således anvendes til at beskrive de fiskesamfund, som må antages at forekomme i området.

Kortlægning af de forskellige bundhabitater kan således anvendes til at beskrive de fiskesamfund, som må antages at forekomme i de habitater som forundersøgelsesområdet indeholder.

8.3.2.2 Fisk og habitater

Havbundsforholdene, inklusiv den bentiske flora og fauna i forundersøgelsesområdet er beskrevet i afsnit 8.1.2. Resultaterne af de geofysiske undersøgelser og habitatkortlægningen i Aflandshage forundersøgelsesområdet har vist, at havbunden overordnet set kan opdeles i 3 substrattyper: sand, grus/groft sand og hård bund (GEUS, 2020a). I forbindelse med verificeringen af den geologisk kortlægning, og på baggrund af støttende ROV-besigtigelser af området, er havbunden ved Aflandshage opdelt i 2 overordnede habitattyper. Den ene består overvejende af sand med eller uden vegetation og den anden kan karakteriseres som blandet bund domineret af en blanding af sand, grus og småsten og med enkelte steder af hård bund (se Figur 8.7). Habitattypen "sand" er underinddelt i typerne a. Bart sand, bestående af blottede sandflader, b. Sand med ålegræsområder og c. Sand med børstebladet vandaks. Herudover er der kortlagt mindre områder med muslingebanker i den vestlige del af vindmølleområdet.

Langt størstedelen af vindmølleområdet (ca. 37 km² eller 85%) er kortlagt som habitattypen: Bart sand. Da dybdeforholdene indenfor vindmølleområdet er større end 6-7 meter, vokser der ikke blomsterplanter (f.eks. ålegræs) i området. I del af vindmølleområdet (ca. 6,3 km² - 17% af vindmølleområdet), er havbunden karakteriseret som blandet bund (hård bund), hvor der blev observeret makroalger, hovedsageligt af rødalger (*Polysiphonia* sp. og *Ceramium* sp.) og af arter af såkaldt fedtemøg eller enårige brunalger (*Pilayella littoralis* og *Ectocarpus Siliculosus*) der "fanges" af de spredte sten.

I kabelkorridoren ind mod Avedøreværket er habitattypen Sand med blomsterplanter som ålegræs (*Zostera marina*) og børstebladet vandaks (*Stuckenia pectinata*) observeret i ca. 24% af området (se Figur 8.7). Overordnet dominere børstebladet vandaks kystnært på vanddybder fra 0-1,5 meter, på vanddybder fra 1,5-2 meter erstattes børstebladet vandaks gradvist af ålegræs, som fortsætter med sammenhængende bevoksninger ud til en dybde på 6-7 meter. På dybder over 6-7 meter findes store områder (ca. 8,2 km² eller ca. 67% af kabelkorridoren) med blotlagte sandflader uden vegetation og mindre områder (1,1 km²) bestående af blandet bund. På stenene sidder der tætte klaser af blåmuslinger og vegetationen domineres af rødalger (*Rhodophyta* spp.)

Forundersøgelsesområdet kan således, som beskrevet ovenfor inddeles i forskellige habitater hvortil forskellige fiskesamfund er tilknyttet.

Ud over den fysiske habitats sammensætning og struktur har også saliniteten en afgørende betydning for hvilke fisk der trives i området. I de sydlige dele af

Øresund hvor saltindhold i vandet generelt er lavere end i den nordlige del af Øresund, finder man også typiske ferskvandsfisk der er vandret ud i de kystnære marine områder. F.eks. tilstedeværelsen af aborre ses registreret i fangstjournaler for det sydlige Øresund, se afsnit 16.1 om erhvervsfiskeri.

8.3.2.3 Fisk og habitater i forundersøgelsesområdet

I det følgende er beskrevet de fiskesamfund, som forventes at forekomme i de overordnede fiskehabitater i Aflandshage forundersøgelsesområdet.

8.3.2.3.1 Sandbund (sand og fint sand)

I ca. 81 % af Aflandshage forundersøgelsesområdet er der registreret en havbund domineret af fint til groft sand. De lavvandede dele heraf forventes at være hjemsted for demersale fiskearter, såsom sandkutling og lerkutling (*Pomatoschistus microps*) samt for yngel af skrubbe, rødspætte og i de dybere områder også ising m.fl. På større vanddybder ses primært fiskearter, som er i stand til at grave sig ned i sandbunden; herunder de fleste større juvenile og voksne fladfiskearter. Foruden fiskesamfund associeres sand-habitattypen også med forekomster af samfund af hesterejer og krabber, hvis tilstedeværelse er vigtig, da de udgøre fødeemner for fiskene i området.

8.3.2.3.2 Sand med vegetation: Ålegræsområder og områder med børstebladet vandaks
Ålegræsbedene har en stor økologisk betydning for de lavvandede marine områder, og er hjemsted for et rigt dyreliv med blandt andet krabber, snegle, muslinger og mange fiskearter, og fungerer også som et vigtigt opvækstområde for fiskeyngel. De ålegræsområder, som primært forekommer i kabelkorridoren syd for Saltholm og længere ind mod kysten ved Avedøre dækker ca. 24 % af kabelkorridorens samlede areal. Her vil man formodentlig kunne finde arter som Tangsnarre (*Spinachia spinachia*), 3-pigget Hundestejle (*Gasterosteus aculeatus*), Tangspræl (*Pholis gunellus*), Ålekvabbe (*Zoarces viviparus*), Sandkutling og Toplettet kutling (*Coryphopterus flavescens*). Desuden vil tilstedeværelsen af især de små nålefisk som Lille tangnål (*Syngnathus rostellatus*), Almindelig tangnål (*Siphonostoma typhle*), Snippe (*Entelurusaequoreus*) og Stor næbsnog (*Nerophis ophidion*) være almindelige at observerer her. Ålen (*Anguilla Anguilla*), som i Danmark findes i alle dens tre livsstadier (glasål, gulål og blankål), findes også i ålegræsområder. Overordnet set er områder med ålegræsbevoksninger i særlig grad vigtige som opvækstområde for mange af de fiskearter, der forekommer i Øresund. I de blotlagte sandområder mellem ålegræsbede kan man også finde juvenile fladfisk som f.eks. skrubbe og rødspætte, som bruger vegetationen som skjulested. Større fisk, såsom torsk, ørred og hornfisk, ses også fødesøgende i områder, hvor ålegræsudbredelsen er stor. Ligeledes besøger hornfisk ålegræsområder for at finde føde og for at gyde.

8.3.2.3.3 Blandet bund (inklusive hårbund)

Denne habitattype udgør i alt ca. 7,5% af forundersøgelsesområdet. Havbunden er her sammensat af områder med blød bund (sand og silt), og områder med grus, skaller og mindre sten. På grund af denne havbundstypes store diversitet vil der også være en stor artsdiversitet af fisk. Der optræder således både fiskearter, der normalt associeres med blandet hård bund, og arter der findes mere udbredt på sand og på blød bund. På den blandede bund træffes især mange kutling-arter, ålekvabbe, torsk og torskkeyngel, almindelig og langtornet ulk (*Taurulus bubalis*) og i områder, hvor mindre sten er hyppige også tangspræl (*Pholis gunnellus*). I områder hvor groft sand og grus dominerer kan pighvar og slethvar være tilstede.

8.3.2.4 Nøglearter

Ved anvendelsen af betegnelsen *nøglearter* skal forstås arter som enten er talrige i Øresund, vigtige for området fiskeri og/eller som er karakteristiske for Aflands-hage forundersøgelingsområdet. Disse arters forekomst og biologi er kort beskrevet i det dette afsnit.

8.3.2.4.1 Europæiske ål (*Anguilla anguilla*)

Ålen er på IUCN's (International Union for Conservation of Nature) liste over truede arter og angives desuden som kritisk truet, hvilket er det højeste trusselsniveau. Ålen er en fisk med en yderst særpræget livscyklus. Ålen gyder i Sargassohavet og i løbet af 1-3 år driver larverne passivt med Golfstrømmen til blandt andet Danmarks kyster hvor den udvikler sig til det vi i Danmark kalder glasål. Nogle af disse glasål forbliver i de kystnære salte fjorde, mens andre vandrer fra saltvand til ferskvand via vandløb og søer. Her udvikles glasålen sig til en gulål. Voksne ål i havet lever næsten udelukkende som bundfisk og er typisk nataktive. Vinteren tilbringes nedgravet i bunden og i løbet af foråret begynder den at vandre ind på lavere vand. I Øresund ses ålen fordelt langs hele kysten, hvor den opholder sig i ålegræs, på stenrev i tangbæltet og på andre mere komplekse habitater (Øresundsvandsamarbejdet, 2007). Ål spiser et bredt spekter af bunddyr (børsteorme mm) og mindre fisk. Denne livsfase varer det meste af livet indtil den som 5-15 årig udvikler sig til en *blankål*. Når den europæiske ål har opnået sit sidste livsstadie, vil den i løbet af efteråret påbegynde sin gydevandring tilbage til Sargassohavet.

Ålen er en af de absolut vigtigste fiskearter for det kystnære fiskeri med bundgarn og andre ruseredskaber ud for den sjællandske østkyst. Det antages, at hovedparten af blankålene, der vandrer ud fra Østersøen, passerer igennem Øresund. Der er et betydningsfuldt fiskeri efter kønsmodne blankål, som bl.a. kan fanges i den sydlige del af Øresund, herunder i Køge Bugt.

8.3.2.4.2 Torsk (*Gadus morhua*)

Torsken findes overalt i de danske farvande fra helt kystnært og ud til flere 100-meters dybde. I Øresund er den kategoriseret som en meget vigtig fiskeart for det kommercielle fiskeri. Den henregnes normalt til de demersale fiskearter men har en semipelagisk levevis, hvor den overvejende opholder sig nær bunden, mens den, afhængig af område, sæson og livsfase også kan findes i de frie vandmasser. I Øresund er torsken udbredt på vanddybder fra 5-50 meter (Sørensen et al., 2016). Generelt anses torsken som omnivor, eller altædende. De unge torsk spiser generelt et bredt spekter af bunddyr, såsom børsteorme og krabber, og enkelte mindre fisk mens de større torsk i højere grad spiser andre fisk, også af egen art (Hüssy K, et al., 1997). I januar og februar samler kønsmodne torsk sig i større stimer på dybt vand for at gyde. Gydning er begrænset til de områder, hvor saltindholdet er tilstrækkelig høj til at opnå opdrift af æg som er ca. 15-16 promille for torsk i den vestlige del af Østersøen (Vallin og Nissling, 2000). I Øresund finder gydning sted flere steder, f.eks. i farvandet vest for Ven, og især i Kilen i den nordligste del af Sundet (Sørensen et al., 2016). Æggene er pelagiske og føres med strømmen og fordeles således over store områder. Efter gydning spredes torsken igen. Forundersøgelingsområdet ligger generelt på lavere vanddybder og anses således ikke for at være et gydeområde for torsk.

8.3.2.4.3 Skrubbe (*Platichthys flesus*)

Skrubben er en udbredt fladfiskeart i de danske farvande og kan forekomme i både salte, brakke og endda ferske vande. Om sommeren er skrubben særligt hyppig på vanddybder fra 0-10 meter mens den foretrækker lidt dybere vand om vinteren (5-20 meter). Skrubber er mere knyttet til blødbundsområder end de andre fladfiskearter. Skrubben gyder om foråret (typisk februar – maj) i de frie

vandmasser på det lidt dybere vand (20-40 meter). Skrubbeyngel vokser op på helt lavt vand. Skrubber lever af et bredt spekter af organismer primært bestående af børsteorme, krebsdyr, muslinger og små fisk.

8.3.2.4.4 *Hornfisk (Belone belone)*

I løbet af maj måned ankommer hornfisk i store stimer til de indre danske farvande og Østersøen, herunder Øresund for at gyde. Hornfiskene opholder sig typisk kystnært, hvor de finde føde i form af mindre pelagiske fisk. Sæsonmæssigt spiller hornfisk en stor rolle i Øresund på grund af deres store antal. Deres levevis er pelagisk og de lever derfor ikke i direkte tilknytning til havbundens habitater men forekomsten af vegetation, primært ålegræs er afgørende for deres reproduktion, efter som æggene skal have mulighed for at hæfte sig på vandplanterne. Områderne med undervandsvegetation i Aflandshage forundersøgelsesområdet er således potentielt vigtige for bestanden af hornfisk både som gydeområde og som opvækstområde for ynglen. Om efteråret vandrer de voksne hornfisk ud af Øresund og op igennem Kattegat. Om foråret er fangst af hornfisk vigtigt for fiskeriet med bundgarn i Køge Bugt.

8.3.2.4.5 *Rødspætte (Pleuronectes platessa)*

Rødspætten er en vigtig fiskeart for det kommercielle fiskeri. I Øresund findes den på vanddybder ud til 50 meter, men er mest almindelig på dybder fra 10 til 20 meter (Sørensen et al., 2016). Juvenile (unge) fisk findes gennemgående på sandbund på mindre vanddybder indtil det første efterår, hvor de søger mod dybere vande for at overvintre. Voksne rødspætter findes overvejende på sandbund, eventuelt med islæt af grovere materiale/grus. Rødspætteyngelen lever af vandløpper og senere havbørsteorme, små krebsdyr og tyndskallede muslinger. Større individer kan også æde småfisk. Rødspætte gyder i perioden februar-marts på 30-40 meter dybt vand og ved en temperatur på omkring 4°C (Ulrich C. et al., 2013). Gydning finder sted i de dybere frie vandmasser i Øresund (Svedäng H. et al., 2010), hvor hunnerne gyder op til 500.000 æg. Generelt ses rødspætten fordelt over det meste af Øresund, men er lokalt mere dominerende i farvandet midt i Øresund og nordover (Sørensen et al., 2016). Den forekommer således mindre hyppigt i Aflandshage forundersøgelsesområde.

8.3.2.4.6 *Pighvarre (Psetta maxima)*

Pighvarren er ikke særlig talrig, men er på grund af sin høje kilopris, en vigtig fiskeart for fiskeriet. Den er udbredt på vanddybder på 20-40 meter og findes på relativ hård bund (sandet-stenet/blandet bund). Ynglen vokser op nærmere kysten på lavere vanddybder, hvor de lever af små krebsdyr og mindre fisk (kutlinger mm). Juvenile pighvarre trækker ud på større dybder sammen med ældre pighvarrer om vinteren. Pighvarren er relativ tolerant over for lave saltholdigheder, hvilket sammenholdt med dens krav til habitattyper som er udbredte i Øresund, gør, at den er relativ udbredt langt ind i Østersøen, herunder i Øresund. Større pighvarrer er rovfisk som hovedsageligt spiser andre fisk, såsom kutlinger, sild og mindre torskefisk. Selvom den overvejende lever på havbunden, kan den godt bevæge sig mere oppe i vandmasserne end de fleste af de andre fladfiskearter, evt. på jagt efter andre fisk. Den gyder pelagisk i sommerperioden og overalt inden for sit udbredelsesområde.

8.3.2.4.7 *Sild (Clupea harengus)*

Sild er en pelagisk fisk, der forekommer meget talrigt over store områder i Øresund. Den er en vigtig fisk i det marine økosystem, lige som den for dele af fiskeriet er en vigtig art – især for det svenske fiskeri (Kap. 17.1). Silden kan deles op i mange forskellige sildestammer, som blandt andet adskiller sig fra hinanden ved forskellige gydetidspunkter. Øresund har sin egen bestand af sild som gyder i Øresund (Øresundsvandsamarbejdet, 2007). Sildens æg er klæbrige og hæfter sig på

vegetation, grus, sten o.a. faste strukturer. Småsildene samler sig i stimer på lavt vand langs de danske kyster hvor de vokser bl.a. op i områder med vegetation (ålegræsområder), og hvor den lever af dyrplankton. En bestand af sild, som gyder i Østersøen ved Rügen, vandrer hvert forår igennem Øresund på vej til Kattegat og Skagerrak. Om efteråret vandrer silden mod overvintringsområderne i de dybe dele af Øresund og i den Vestlige del af Østersøen. På dette tidspunkt er der en målrettet fiskeri efter sild i Øresund. Der skelnes ikke mellem den vandrende Rügen sild og de lokale Øresundsbestande, men der er ingen tvivl om at vandrende Rügen sild udgør langt den største del af fangsterne i fiskeriet (Øresundsvandsamarbejdet, 2018).

8.3.2.4.8 *Stenbider (Cyclopterus lumpus)*

Stenbider er en sæsongæst i Øresund, hvor antallet, der når de danske kyster dog varierer meget fra år til år. Om foråret trækker stenbiderne ind til kystområder for at gyde på stenbund i vegetationsbæltet (februar-maj). Æggene afsættes på bunden og bevogtes af hannen indtil klækning. Ungerne spredes i vegetationen, hvor de vokser op og hvorfra de med alderen søger ud på dybere vand. De voksne stenbidere trækker i løbet af sommeren imod Nordsøen og Atlanten. Juvenile og unge voksne stenbider trækker først ud fra de kystnære områder i det efterfølgende efterår (Øresundsvandsamarbejdet, 2018). Om foråret foregår der et fiskeri med garn primært efter hunfiskene, som oftest kaldes en "kulso" og hvis rogn er værdifuld.

8.3.2.4.9 *Andre arter*

Der findes en lang række af mindre fiskearter, som ofte er stationære og som man sjældent hører om fordi de hverken er store eller gode spisefisk og sjældent fanges i kommercielle fiskeredskaber. Det drejer sig eksempelvis om kutling-arter, som der både er mange arter af (bl.a. Sandkutling, Lerkutling, Sort kutling (*Gobius niger*) og Toplettet kutling) og som antalsmæssigt er nogen af de hyppigst forekommende fisk i Øresund. De er således også vigtige byttefiske for andre fisk (Øresundsvandsamarbejdet, 2007). Andre hyppigt forekommende små fiskearter er trepigget hundestejle, tangsnarre og almindelig ulk. De 2 førstnævnte har yngelpleje hvor hannen bygger en rede på havbunden hvori hunnen gyder sine æg, hannen bevogter derefter reden og området heromkring indtil klækning.

8.3.2.5 *Reproduktion hos fisk i Øresund*

I gydeperioderne samles fisk typisk på artsspecifikke gydepladser. Gydetidspunkt og varigheden af gydeperioden er artsspecifik, men bliver typisk afviklet inden for 3-4 måneder - for de fleste af arterne primært i årets første halvdel, se Tabel 8.12.

Eksempelvis gælder for den kommercielt vigtigste fiskeart, torsken at de kønsmodne torsk samler sig i store stimer på dybt vand i begyndelsen af året for at gyde sine pelagiske æg, primært i farvandet vest for Ven og i den nordligste del af Sundet (Sørensen et al., 2016). Ligeledes gyder rødspætterne i dybe områder i den nordlige del af Øresund men også spredt i Øresund. De fleste andre fladfisk gyder et meget stort antal æg i de frie vandmasser, hvor de klækkes og larverne udvikles videre. Langt hovedparten resulterer dog ikke i levedygtig yngel. Gydeområderne er oftest store og kan flytte sig fra år til år afhængigt af de hydrografiske forhold som strøm, saltholdighed og temperatur. Gydningen foregår som regel på dybder fra 20-100 m (Warnar, et al., 2012). Sildens æg gydes i de frie vandmasser, hvorefter de hurtigt klæber til sten, makroalger og andre faste genstande.

Hovedparten af de bundlevende fiskearter - med undtagelse af de fleste arter af fladfisk - gyder deres æg nær eller på havbunden. Arter af kutling, tre-pigget hundestejle, ulke (*Cottidae spp.*) og nålefisk (*Syngnathus spp.*) har udviklet en form

for yngelpleje, hvor de voksne fisk bevogter æggene, der som oftest placeres i en form for rede eller skjules under muslingeskaller og lignende. Foruden bundlevende fisk har også pelagiske fiskearter som sild og hornfisk bentske æg. De gyder deres klæbrige æg i vandsøjlen, hvorfra de synker ned på bunden for her at klistre sig fast til bundsubstratet og vegetationen.

Iltindhold samt salt- og temperaturforhold, miljøfremmede stoffer, og – især for de demersale gydende – også ændringer og forstyrrelser i bund og bundsediment er faktorer som er af helt afgørende betydning for en succesfuld gydning.

Tabel 8.12 indeholder en oversigt over gydeperioder for nogle af de almindeligt forekommende fiskearter i Øresund. Alle udvalgte arter i tabellen gyder i Øresund og ynglen har deres opvækst her. Udover de arter der fremgår af tabellen er der en række små arter, som eksempelvis arter af kutlinger, nålefisk og ulke m.fl., der på grund af deres levevis, størrelse og tilstedeværelse af egnede habitater forventes at gyde i forundersøgsområdet.

Tabel 8.12: Oversigt over gydeperioder i Øresund og i den vestlige Østersø og Bælthavet for et udvalg af fiskearter – der forventes at gyde i Øresund og muligvis i den sydlige del af Øresund, herunder i forundersøgsområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Kilder: (Øresundsvandsamarbejdet, 2007) (Sørensen et al., 2016), (Muus, et al., 1998), (Warnar, et al., 2012).

Arter	Gydetidspunkt												Gydeadfærd	
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Torsk (<i>Gadus morhua</i>)														Pelagisk gyder
Rødspætte (<i>Pleuronectes platessa</i>)														Pelagisk gyder
Skrubbe (<i>Platyichthys flesus</i>)														Pelagisk gyder
Pighvarre (<i>Psetta maxima</i>)														Pelagisk gyder
Sild (<i>Clupea harengus</i>)														Demersal gyder
Brisling (<i>Sprattus sprattus</i>)														Pelagisk gyder
Stenbider (<i>Cycloperus lumpus</i>)														Demersal gyder, æg-/yngelpleje
Hornfisk (<i>Belone belone</i>)														Demersal gyder
Hvilling (<i>Merlangius merlangus</i>)														Pelagisk gyder
Ålekvabbe (<i>Zoarces viviparus</i>)														Levendefødende
Sandkutling (<i>Pomatoschistus minutus</i>)														Demersal gyder, æg-/yngelpleje
Tangspræl (<i>Pholis gunnellus</i>)														Demersal gyder, æg-/yngelpleje
Alm. ulk (<i>Myoxocephalus scorpius</i>)														Demersal gyder, æg-/yngelpleje

8.3.2.6 Beskyttede fiskearter og marine naturtyper

Bilag IV til EU's habitatdirektiv indeholder lister over udvalgte dyre- og plantearter, som medlemslandene er forpligtet til generelt at beskytte, både inden for og uden for Natura 2000-områderne. Kun en enkelt fiskeart – snæblen – er opført på Bilag IV. Arten er ikke relevant for Øresund.

Fiskearter opført i Habitatdirektivets bilag II, og som potentielt kan forekomme i forundersøgsområdet, fremgår af Tabel 8.13. Disse arter kræver så streng beskyttelse, at der er udpeget habitatområder, hvor der skal tages særlige hensyn til arterne, og hvor der ikke må foretages indgreb, der forringer arternes udbredelse og bevaringsstatus. Habitatområde nr. N143 i Øresund er særlig relevant i forbindelse med nærværende projekt, da dette ligger umiddelbart op til forundersøgsområdet, se Kap. 17 om Natura 2000 og bilag IV arter. I habitatområdets udpegningsgrundlag indgår dog ingen af de i bilag II opførte fiskearter.

På den danske rødliste, der er opdateret i 2010, optræder kun ferskvands-fiskearter, heriblandt dog også arterne europæisk ål og laks, der i kortere eller længere tid opholder sig i saltvand. På den tidligere Rødliste fra 1997 var også inkluderet arter som stør, majsild, stavsild og tyklæbet multe. I forbindelse med gennemførelsen af Atlasprojektet (www.fiskeatlas.dk, 2019) vil status for bl.a. disse arter blive vurderet i forhold til en eventuel fornyet optagelse på rødlisten.

Tabel 8.13: Liste over marine fiskearter der optræder på bilag II til EU's habitatdirektiv

Arter	Habitatdirektivet Bilag II	Registreret i Øresund (Øresundsvandsamarbejdet, 2018)
Havlampret (<i>Petromyzon marinus</i>)	X	Relativt Almindelig
Flodlampret (<i>Lampetra fluviatilis</i>)	X	Relativt Almindelig
Stør (<i>Acipenser oxyrinchus</i>)	X	Sjælden
Laks (<i>Salmo salar</i>)	X	Almindelig
Stavsild (<i>Alosa fallax</i>)	X	Sjælden
Majsild (<i>Alosa alosa</i>)	X	Sjælden

8.3.3 Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen

Anlægsarbejdet i forbindelse med anlæg af Aflandshage Vindmøllepark vil give anledning til sedimentspild (suspenderet sediment og sedimentation), forstyrrelser af havbunden som følge af anlæg af vindmøllefundamenter og kabeludlægning, påvirkninger af fødegrundlaget, samt et forøget støjniveau fra nedramning af vindmøllefundamenter og fra anlægsskibe. Den største sedimentspredning forekommer ved installation af gravitationsfundament samt ved kabellægning ved nedspuling. Hvis vindmøllerne opsættes ved brug af nedramning vil den største påvirkning forekomme ved anlæg af såkaldte monopælsfundamenter.

Som beskrevet i metodeafsnittet (8.3.1), vil vurderingerne tage udgangspunkt i et worst case scenarie, hvor vindmølleparken anlægges med mange små (5,5-6,5 MW) vindmøller, som vil give en større samlet støjbelastning og flere/længere inter array kabler. Ligeledes vil vurderingen af påvirkningen som følge af sedimentspild tage udgangspunkt i aktiviteter som vil give det relativt største sedimentspild. Dette gælder ved anlæg af gravitationsfundamenter og i tilfælde af, at det vælges at udlægge op til 6 parallelle ilandføringskabler. Vurderingen af påvirkningen fra støj vil tage udgangspunkt i nedramning af monopæl-fundamenter og ved opsætning af mange små vindmøller i stedet for færre, større vindmøller. Hvad angår påvirkningen fra introduktion af nyt hårdt substrat på havbunden vurderes der på et scenarie, hvor der anlægges mange små (5,5-6,5 MW) vindmøller med gravitationsfundamenter, som vil medføre de største ændringer med hensyn til at erstatte et større areal af den naturligt forekommende habitat med et introduceret hårdbundssubstrat.

8.3.3.1 Sedimentspild og sedimentation

I forbindelse med anlæg af vindmøllefundamenter og det inter array kabelnet i vindmølleparken og i forbindelse med udlægningen af ilandføringskablerne vil grave- og nedspulingsarbejder kunne øge koncentrationen af suspenderet sediment.

Den samlede effekt af suspenderet sediment på fisk, æg og larver bestemmes af sedimentkoncentrationer og varigheden af eksponeringen. Den mest sandsynlige effekt af forhøjet suspenderet materiale vil være undvigeadfærd hos fisk, som vil flygte fra de dele af forundersøgelsesområdet, hvor der foregår sedimentspild under konstruktionsarbejdet (FeBEC, 2013b). Påvirkningen fra sedimentspild er arts-specifik og typisk relateret til fiskenes levevis. Bundlevende fisk som fladfiskearterne og andre fiskearter tilknyttet blødbundsområder er mere tolerante over for suspenderet materiale end pelagiske fisk, og i forbindelse med byggeri af Øresundsbroen (Appelberg, Holmqvist, & Lagerfelt, 2005) og litteraturstudier i

forbindelse med Femern Bælt blev grænseværdien for undvigeadfærd for pelagiske fiskearter sat til 10 mg/l (FeBEC, 2013b).

Generelt gælder, at fiskesamfund i kystnære områder, som jævnligt udsættes for høje koncentrationer af suspenderet sediment, som følger af stærk vind og bølger er mindre påvirkelige heraf end fisk der lever på større dybder med mere stabile bundforhold. Eksempelvis i Vadehavet, som er et vigtigt opvækstområde for fladfisk i Nordsøen, måles der ofte koncentrationer af suspenderet materiale på 800-1000 mg/l efter stormvejr (Andersen og Pejrup 2001). Især fladfisk, der opholder sig en stor del af tiden nedgravet i sedimentet, er tilpasset et miljø med naturlig høj turbiditet.

Af de demersale fiskearter, der efter al sandsynlighed forekommer i og i nærheden af forundersøgelingsområdet for Aflandshage Vindmøllepark (både i området hvor vindmøllerne opstilles og i kabelkorridoren), forventes især fladfisk (både juvenile og voksne individer), kutling-arter, som er tilknyttet blødbundshabitater, og arter som 3-pigget hundestejle, tangsnarre, ulk, ålekvabbe, gulål og nålefisk, som er tilknyttet ålegræsområder, at kunne blive påvirket af et forhøjet indhold af suspenderet materiale i vandfasen.

Af de pelagiske fiskearter, der forekommer i forundersøgelingsområdet eller i nærheden heraf, forventes sild og brisling at have mindst tolerance over for suspenderet sediment. Undersøgelser har vist, at juvenile sild undgår områder med koncentrationer af suspenderet sediment fra 9-12 mg/l (Johnston & Wildish, 1981).

De tidlige livsstadier af fisk, æg (pelagiske) og larver, der er udsat for høje sedimentkoncentrationer i vandsøjlen, vil blive eksponeret i længere tid, da de har begrænset mobilitet og mulighed for at svømme væk. De pelagiske fiskeæg kan påvirkes ved, at det suspenderede materiale klæber til æggene, hvilket vil kunne få dem til at synke til bunden, hvor der er risiko for, at de vil blive kvalt pga. mangel på ilt, som typisk er lavere på havbunden, hvor omsætning og iltforbrugende processer foregår eller udsat for et øget predationstryk (Engell-Sørensen & Skytt, 2001). Undersøgelser af torskeæg, der er pelagiske, har vist en ændring i opdriften af æggene ved koncentrationer mere end 2-5 mg/l, og en øget dødelighed ved koncentrationer af suspenderet sediment over 100 mg/l, (Hansson S. , 1995) og (Westerberg et al, 1996). De arter, der med stor sandsynlighed forekommer i Aflandshage forundersøgelingsområdet, såsom de kommercielt vigtige arter af fladfisk og torsk, gyder pelagisk, ofte over dybt vand og sandsynligvis ikke i hverken kabelkorridoren eller i området hvor vindmøllerne opstilles. I modsætning hertil, gyder sild typisk i lavvandede områder med vegetation eller andet substrat, som findes i dele af kabelkorridoren, og hvis tilstedeværelse er nødvendig som substrat for de klæbrige sildeæg og for ynglens opvækst muligheder. Et studie har vist, at sildeæg eksponeret for koncentrationer af suspenderet sediment på 300 til 500 mg/l på en dag ikke påvirkede æggenes udvikling eller overlevelsesrate (Kioerboe, Frantsen, Jensen, & Nohr, 1981). Ligeledes har sildeæg, sat fast på kunstig ålegræs og eksponeret for koncentrationer af suspenderet sediment på 50 mg/l for op til 14 dage, ikke vist tegn på forhøjet dødelighed (FeBEC, 2010). Eventuelle sildeæg i forundersøgelingsområdet vil derfor kun blive udsat for en begrænset negativ påvirkning fra de kortvarigt, øgede sedimentkoncentrationer i forbindelse med anlægsarbejdet, som primært vil forekomme i nærområdet til anlægsarbejdet.

Overordnet set viser modelberegningerne, at den maksimale koncentration af suspenderet sediment i en worst case-situation kun kortvarigt vil nå op på meget store værdier. Koncentrationer på op til 1000 mg/l vil kunne forekomme lokalt i forbindelse med udgravning til vindmøllefundamentene. Koncentrationer på op til 7000 mg/l kan forekomme langs kabelkorridoren og enkelte steder inde ved

kysten under selve afgravningen (se Figur 6.11). Mængden af suspenderet havbundssediment vil være på et niveau, som sandsynligvis dels vil udløse en flugtre-spons hos de fleste fiskearter i nærheden af anlægsaktiviteterne, og dels vil kunne påføre fiskeæg på bunden og -larver en forhøjet dødelighed.

Da varigheden af de maksimale sedimentkoncentrationer i vandfasen er meget kort og udbredelse er tæt på anlægsaktiviteten, og at de fleste fiskearter vil ændre adfærd og midlertidigt søge væk fra nærrområder med forhøjede sedimentkoncentrationer, samt at fiskeæg vil eventuelt kun blive udsat for en begrænset negativ påvirkning fra de kortvarigt, øgede sedimentkoncentrationer som primært vil forekomme i nærområdet til anlægsarbejdet, vurderes den overordnede påvirkning på fisk, fiskeæg og larver fra de høje koncentrationer af suspenderet sediment som lille.

Til brug i forbindelse med vurderingen af påvirkningen af suspenderet sediment på fisk, æg og larver igennem hele anlægsperioden, er varigheden af sedimentkoncentrationer over 10 mg/l blevet modelleret (se Figur 6.14). Den længste sammenhængende periode med en forøgelse af sedimentkoncentrationen på mere end 10 mg/l er for både vindmølleområdet og kabelkorridoren beregnet til ca. 2 dage, med undtagelse af et mindre kystnært område omkring den sydlige del af Amager, hvor antallet af sammenhængende dage med mere 10 mg/l når op på 6 dage.

På tidspunkter hvor en forøgelse af sedimentkoncentrationen i vindmølleområdet og kabelkorridoren er større end 10 mg/l vil pelagiske fisk ændre adfærd og søge væk fra området. Det vurderes dog, at påvirkningerne på de fleste fiskearter og fiskebestande fra de forholdsvis lave sedimentkoncentrationer i vandfasen, som kun kortvarigt når over 10 mg/l og som kun optræder i begrænsede områder i løbet af anlægsfasen, vil kun være lille og dermed ikke væsentlig.

Den samlede påvirkning på fisk, fiskeæg og larver som følge af de høje koncentrationer af suspenderet sediment vurderes som lille, og dermed ikke væsentlig ud fra følgende betragtninger:

- a. Varigheden af perioder med stærkt forhøjede sedimentkoncentrationer i vandfasen er meget kort
- b. Den geografiske udstrækning af områder med stærkt forhøjede koncentrationer vil være relativt ringe
- c. De fleste fiskearter vil ændre adfærd og midlertidigt søge væk fra områder med forhøjede sedimentkoncentrationer
- d. Fiskeæg vil kun blive udsat for en begrænset negativ påvirkning fra de kortvarigt, øgede sedimentkoncentrationer som primært vil forekomme i nærområdet til anlægsarbejdet.

8.3.3.1.1 *Sedimentation*

Som det fremgår af modelleringen af den maksimale sedimentation, vil anlægsaktiviteterne kunne forårsage sedimentaflejringer på op til 20 mm i områder med udgravninger i forbindelse med anlæg af vindmøllefundamenter, og i forbindelse med udlægning af inter array kabler og kabler til land (Figur 6.12). Længere væk fra arbejdsområderne omkring vindmøllefundamenter og kabler vil der kun i nærområdet forekomme sedimentaflejringer med tykkelser i størrelsesorden 4-12 mm. I større områder omkring vindmølleområdet og kabelkorridoren vil der kunne forekomme aflejringer med en tykkelse på op til 2 mm. Omkring ilandføringspunktet ved Avedøre vil der lokalt kunne være en mindre påvirkning af fisk som følge af sedimentspild fra nedgravningen af kablerne.

I afsnit 8.1 om bundflora og -fauna er det vurderet, at sedimentationen ikke væsentligt vil påvirke bunddyrssammensætningen og dermed fødegrundlaget for mange fiskearter i forundersøgelsesområdet. Der forventes derfor ikke nogen indirekte effekt på fisk i form af ændret fødeudbud.

Det forventes, at voksne fisk vil flygte fra det område, hvor der er størst sedimentation, i den periode, hvor sedimentationen foregår. Efter endt anlægsarbejde vil de vende tilbage, også for at fouragere på de fødeemner, der er blevet blotlagt ved gravearbejdet. Nærmest gravearbejdet forventes bentiske æg at blive overlejet og dø, men allerede i en kort afstand fra gravningsstedet forventes ingen effekt. Fisk med bentiske æg som eksempelvis kutling-arter, tre-pigget hundestejle, ulke og nålefisk (*Syngnathus spp.*), der forventes at gyde i forundersøgelsesområdet, hvor sedimenteringen vil være størst, vil potentielt kunne påvirkes af den forøgede sedimentation. Men for fisk med yngelpleje forventes de voksne fisk at kunne renholde æg og yngel for aflejringer af den størrelsesorden, som forventes i det meste af vindmølleområdet og kabelkorridoren, og derved forhindre, at ægene overlejes. Overordnet vurderes effekten fra sedimentation på fiskesamfund at være lille og dermed ikke væsentlig.

8.3.3.1.2 Fisk i svenske farvand

Aflandshage Vindmøllepark planlægges opført ved den internationale grænse til Sverige i Øresund og afstanden til den svenske kyst vil være mellem 13-14 km målt fra de østligst placerede række af vindmøller. Anlægsaktiviteterne kan have en påvirkning uden for forundersøgelsesområdet og i svensk farvand, da støj fra nedramning af monopæl fundamenter, samt suspenderet sediment fra anlægsaktiviteter kan føres med havstrømmen og utilsigtet påvirke fiskearter i svenske farvand. Påvirkninger af fisk fra støj er beskrevet i afsnit 8.3.3.1.2.

Ifølge sedimentmodellen vil der på svenske farvand forekomme en maksimal sedimentkoncentration på ca. 100-200 mg/l, og varigheden af sedimentkoncentrationer over 10 mg/l vil være mindre end 2 dage. Ligeledes forventes aflejringerne af det suspenderede materiale kun at udgøre mellem 0 og 1 millimeter. I de korte perioder hvor en forøgelse af sedimentkoncentrationen i svensk farvand er større end 10 mg/l vil pelagiske fisk ændre adfærd og søge væk fra området. Det vurderes dog, at påvirkningerne på fiskebestandene fra de forholdsvis lave sedimentkoncentrationer i vandfasen, som kun kortvarigt når over 10 mg/l og som kun optræder i meget begrænsede områder i svenske farvand, vil være lille og dermed ikke væsentlig.

På baggrund af tærskelværdierne, hvor 10 mg/l forhøjet suspenderet sediment vil udløse undvigeadfærd hos de fleste følsomme fiskearter (pelagiske arter som sild, brisling m.fl.), og det meget korte tidsrum med forøgede koncentrationer og begrænset mængde sedimentation, vurderes påvirkningen fra forøgede suspenderet sediment og sedimentation og potentielle grænseoverskridende virkninger på fisk i svenske farvand at være lille. I kapitel 19 beskrives de grænseoverskridende effekter samlet.

8.3.3.2 Undervandsstøj

Undervandsstøj ved nedramning af fundamenter kan påvirke fisk i alle livsstadier. De mest sårbare arter er fisk med svømmeblærer (f.eks. sild og torsk) (Popper & Hawkins 2014). I umiddelbar nærhed af nedramningsområdet kan støjen nå et niveau, som kan være skadelig/dødelig for fisk. I større afstand til nedramningsområdet vil den kumulative støj (SEL_{cum}) kunne forårsage hørenedsættelse hos fisk samt adfærdsændringer og maskering af fiskenes kommunikationslyde.

Der er stor forskel på hvor godt de forskellige arter af fisk kan høre, men generelt for de arter af fisk, som ikke har specialiserede hørerorganer, så hører de i frekvensområdet, som spænder fra de dybe infralyde (<20 Hz) til nogle få 100 Hz (Sand & Karlsen, 2000). Dette er gældende for alle arter uden svømmeblære, som f.eks. fladfisk og kutling. Fisk som sild betegnes som hørespecialister, idet de har en forbindelse mellem deres indre øre og den gasfyldte svømmeblære, hvilket forbedrer deres hørelse markant og gør, at de kan høre frekvenser fra infralydsområdet op til ca. 8 kHz, dog med aftagende følsomhed mod de højere frekvenser (Enger, 1967; Sand & Karlsen, 2000). Torsk har også en svømmeblære, men uden samme specialisering som sild og kan høre fra infralydsområdet op til ca. 500 Hz (Chapman & Hawkins, 1973).

Generelt er frekvensområdet, hvor fisk hører bedst, sammenfaldende med frekvensområdet, hvor størsteparten af energien fra skibsstøj fra anlægsfartøjerne og undervandsstøj i forbindelse med pæleramning forekommer (Bellmann M. , 2018; Richardson, Greene, Malme, & Thompson, 1995).

Den eksisterende om hvordan de forskellige arter af fisk påvirkes af støj er relativt begrænset, og der er ikke fastsat danske retningslinjer for tålegrænser for fisk. Det svenske Naturvårdsverket har angivet tålegrænser for død og for vævsskader med død til følge for sild, torsk samt for fiskeæg og fiskelarver (Andersson et al., 2017). Nærværende vurderinger af støjpåvirkninger på fisk tager derfor udgangspunkt i de anbefalede, svenske tålegrænser. Der findes ikke tålegrænser for hørenedsættelse hos sild og torsk, men Popper et al. (2014) angiver en tålegrænse for midlertidig hørenedsættelse (TTS) baseret på andre fiskearter, der ligesom torsk og sild har en svømmeblære (Popper, et al., 2014). Da tålegrænsen er baseret på andre arter, skal den anvendes med en vis forsigtighed. Fisk uden svømmeblære, som de bundlevende arter, herunder alle arter af fladfisk (som er vigtige arter i området), er mindre følsomme end torsk og sild, og det forventes, at tålegrænserne for disse arter vil være højere end den en for sild og torsk.

De anvendte tålegrænser er angivet i Tabel 8.14.

Tabel 8.14: Tålegrænser for fisk samt æg og larver, hvor midlertidig skade TTS, død og vævsskade med død til følge vil kunne forekomme (Andersson et al., 2017; Popper, et al., 2014). SEL_{cum} (Sound Exposure Level) er den samlede støjdosering ved flere gentagne ramning af monopæle.

Påvirkning	Voksnet individ	Æg og fiskelarver	Reference
Midlertidig høreskade (TTS)	185 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ SEL_{cum}	-	Popper et al. (2014)
Død og vævsskade med død til følge for sild og torsk	204 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ SEL_{cum}	207 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ SEL_{cum}	Andersson et al. (2017)

Resultat af modelleringen af undervandsstøj i forbindelse med nedramning af monopæle viser, at støjen vil have en høj intensitet, som dog vil være kortvarig (NIRAS, 2021). Det er forudsat i beregningen, at støj fra nedramning dæmpes, således at de danske gældende tålegrænser for marsvin ikke overskrides (Energistyrelsen, 2016), hvilket ligeledes vil medføre en væsentlig reduktion af støjpåvirkningen på fisk. Dette medfører også, at støjpåvirkningen for de 3 aktuelle typer af 3 monopæle (7, 8 og 9,5 meter) vil være mere eller mindre identiske. I Tabel 8.15 er vist resultat af den modellerede støjpåvirkning og den forventede afstand til støjekilden, hvor der vurderes at kunne forekomme en effekt på fisk. I modelleringen af påvirkningsafstande på fisk forudsættes det at fiskene vil flygte væk fra støjekilden (Andersson et al., 2017). Svømmehastighederne ved flugt for sild er angivet til 1,04 m/s og for torsk til henholdsvis 0,38 m/s (langsom

flugthastighed) og 0,9 m/s (maksimal flugthastighed) (Andersson et al., 2017). Det forventes ikke, at fiskelarverne vil flygte fra området.

Tabel 8.15: Påvirkningsafstande for undervandsstøj i forbindelse med nedramning af monopæle (med diameter på hhv. 7, 8 og 9,5 meter), i Aflandshage Vindmøllepark. Det er forudsat at støjen dæmpes til et niveau, hvor de danske tålegrænser for marssvin ikke overskrides.

	Påvirkning	Påvirkningsafstande for monopæle (7, 8 og 9,5 m)
Juvenil Torsk (flugthastighed: 0,38 m/s)	Midlertidig hørenedsættelse (TTS)*	9,6 km
Torsk (flugthastighed: 0,9 m/s)	Midlertidig høreskade (TTS)*	7,5 km
Sild (flugthastighed: 1,04 m/s)	Midlertidig høreskade (TTS)*	7,0 km
Torsk (langsom flugthastighed: 0,38 m/s)	Dødelig skade	50 meter
Torsk (maksimal flugthastighed: 0,9 m/s)	Dødelig skade	<1 meter
Sild (flugthastighed: 1,04 m/s)	Dødelig skade	<1 meter
Fiskelarver og -æg	Dødelig skade	1,5 km

* Tålegrænsen for midlertidig høreskade er ikke baseret på studier med torsk og sild, men på sammenlignelige arter som også har svømmeblære.

Modelleringen af undervandsstøj fra nedramning af pælefundamenter i Aflandshage Vindmøllepark har vist, at støjniveauet i umiddelbar nærhed af nedramningsområdet kan medføre død, primært for æg og fiskelarver, idet de ikke kan flygte fra området i samme udstrækning, som juvenile og voksne fisk kan. Påvirkningen vurderes at være af høj intensitet og lokal, men vil kun pågå, mens anlægsarbejdet finder sted, hvilket vil være af kort varighed (typisk mellem 4-6 timer for hver monopæle under normale forhold (se)). For lydfølsomme fisk som sild vil der ikke forekomme dødelig skade og for torsk vil sandsynligheden være meget begrænset og kun forekomme i umiddelbar nærhed af nedramningsområdet i en afstand ud til 50 meter. Der vil kunne opstå dødelig skade på fiskeæg og -larver i en afstand på op til 1.5 km fra nedramningsområdet ved nedramning af monopæle.

Undervandsstøjen kan medføre midlertidig hørenedsættelse, indenfor en afstand på op til 9,6 og 7,5 km for henholdsvis juvenil og voksen torsk og 7,0 km for sild fra nedramningspunktet ved nedramning af monopæle fundamenter. Påvirkningen vil være forbigående og det forventes, at fiskenes hørelse vil nå et normalt niveau få uger efter at nedramning har fundet sted (Webb, Popper, & Fay, 2008).

Det forudsættes i vurderingen, at nedramningen forventes at vare mellem 4-6 timer pr. pæl per dag. Forhold som anvendelse af langsom opstart og andre foranstaltninger, som gennemføres af hensyn til for marine pattedyr, sammenholdt med fiskenes gode muligheder for at forlade området mens anlægsarbejdet pågår, gør, at støjen fra nedramning af monopæle vurderes kun at ville have en mindre påvirkning på fisk. Den primære effekt vil derfor sandsynligvis være, at fiskene forlader nærområdet i de perioder, hvor anlægsaktiviteter og støjen er mest intensiv. Fiskene vil dog hurtigt vende tilbage, når det daglige anlægsarbejde er ophørt. For de mest følsomme arter, som sild og torsk, vil der kunne opstå hørenedsættelse, som dog er midlertidig (Webb, Popper, & Fay, 2008), og hørelse vil i løbet af få uger vende tilbage til det normale. Påvirkningen af det øgede støjniveau fra nedramning i anlægsfasen på fisk vurderes derfor at være moderat.

8.3.3.2.1 Potentielle barriereeffekter

Undervandsstøjen i forbindelse med nedramningen af fundamenter vil kunne betyde at det område hvor igennem fisk vil skulle passere/vandre, herunder det 23

km brede sund mellem Falsterbo og Stevns Klint, vil blive indsnævret. Dette vil således kunne påvirke lydfølsomme fiskearter og i perioder vandrende fisk som den del af sildebestanden i Øresund, som gyder i Østersøen ved Rügen og som hver vinter/forår vandrer igennem Øresund på vej til Kattegat/Skagerrak, og som om efteråret vandre tilbage mod overvintringsområderne i de dybe dele af Øresund og i den Vestlige del af Østersøen (Nielsen et. al., 2001).

Det er antaget, at der skal rammes mellem 4-6 timer om dagen i installationsperioden (i ca. 1,5 måned sammenlagt som worst case scenarie, hvis der rammes en pæl pr. dag), hvilket vil sige, at der under anlægsfasen vil være ca. 18-20 timer i døgnet, hvor der ikke rammes pæle, og hvor fisk der er følsomme overfor kraftig lyd, frit kan passere igennem den sydlige del af Øresund. Sandsynligheden for at påvirkningen forekommer, er vurderet til at være lav da migrerende sild kun vil være påvirket i begrænset perioder. Hertil kommer at en forholdsvis stor del af passagen mellem de danske og svenske kyster vil forblive "åben", mens nedramningen pågår.

Påvirkningen vurderes således som lille eftersom påvirkningen er lokal og af kort varighed og eftersom sildene og andre fiskearter følsom for lyd uhindret kan passere efter at pælenedramningen er ophørt.

8.3.3.2.2 *Sejlads*

Sejlads i forbindelse med anlægsarbejderne vil medføre en kortvarig forøgelse af den lavfrekvente undervandsstøj. Da støjen er lavfrekvent, vil den kunne høres af de fleste fiskearter. Forundersøgelsesområdet er placeret i et ret trafikeret område, og ligger tæt på hovedskibsrueten ind i Østersøen (se afsnit 16.2 om skibsfart). Den stigning i skibstrafikken, som forårsages af anlægsaktiviteter i forbindelse med installationen af Aflandshage Vindmøllepark, vil derfor være beskeden sammenlignet med den eksisterende skibstrafik. Set i lyset af den eksisterende skibstrafik i det omkringliggende farvand, samt at den øgede sejlads er periodisk og af kort varighed, vurderes der kun at ville være en kortvarig og forbigående effekt på de lokale fiskebestande. Effekten vil sandsynligvis bestå i en t kortvarig adfærdsændring i form af, at fiskene svømmer væk fra området. Påvirkningen af det øget støjniveau fra skibstrafik i anlægsfasen på fisk vurderes derfor at være lille.

Samlet set er vurderingen, at undervandsstøj i anlægsfasen vil have en lille påvirkning på fisk.

8.3.3.3 *Fysiske forstyrrelse og midlertidige habitatændringer*

I forbindelse med anlæg af kablerne mellem vindmøllerne og af ilandføringskablerne (op til 6 stk.) vil der, som worst case scenarie, blive lavet render med en bredde på ca. 1 meter for hvert kabel. Uanset hvor nedgravning af kabler foregår, vil det medføre en midlertidig påvirkning i form af forstyrrelser og kortvarig ødelæggelse af flere typer fiskehabitat såsom områder med bart sand og områder med varierende forekomster af sten, grus og vegetation.

I sandbundsområder forventes der et forholdsvis hurtigt og fuldstændig genetablering af habitatet efter tildækningen. Genskabelse af den oprindelig havbund forventes at ske naturligt i løbet af kort tid med det oprindelige havbundsmateriale og genindvandring af blødbundsfauna (månedes eller få år) (Hygum, 1993) (Newell, Seiderer, & Hitchcock, 1998). For andre fiskehabitatstyper såsom ålegræs vil genskabelse tage længere tid (Olesen & Sand-Jensen, 1994) (Neckles et. al., 2005) (se afsnit 8.1).

På baggrund af ovenstående vurderes det, at den direkte fysiske påvirkning af diverse fiskehabitater, som følge af kabellægning, vil medføre en kraftig, og til dels

langvarig men reversibel påvirkning af lokale fiskehabitater og vil dermed også påvirke de hertil knyttede fiskesamfund. Da de forskellige fiskehabitater dog er udbredt over store arealer i det kystnære område i og omkring forundersøgelsesområdet, og området generelt (se afsnit 8.1), er det påvirkede areal forholdsvis lille og ikke enestående sammenlignet med den samlede udbredelse af ålegræs i området.

8.3.4 Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen

I driftsfasen vil der forekomme støj fra vindmøllerne, som primært stammer fra vindmøllernes gearboks, turbine og generator. Desuden vil kablerne generere et elektromagnetisk felt omkring søkablerne, som potentielt kan påvirke fisk. Ved anlæg af vindmøllefundamenterne erstattes den naturligt forekommende habitat med et introduceret hårdbundssubstrat i form af beton, stensætninger og stål. Fundamenterne og erosionsbeskyttelsen vil fungere som et såkaldt kunstigt rev.

8.3.4.1 *Undervandsstøj fra vindmøllerne*

I forbindelse med driften af en vindmøllepark vil der ske en forøgelse af støj, som primært stammer fra vindmøllernes gearboks, turbine og generator. Støj og vibrationer bliver fra vindmølleårnene gennem stålpylonen og fundamentet overført til havbunden og herfra ud i vandet.

Støj fra vindmøllernes gearboks, turbine og generator i driftsfasen adskiller sig fra støj i forbindelse med anlægsfasen og fra skibstrafik ved at være mindre intensiv, men mere konstant og naturligvis også mere stationær. Støj i driftsfasen varierer med vindforholdene, således at niveauet øges med stigende vindhastigheder. Lyden har en karakter og styrke, som gør det sandsynligt, at lydfølsomme fisk som sild og torsk vil kunne registrere vindmøllestøjen i en afstand af op til nogle få hundrede meter (DFU, 2000). Derimod vil vindmøllestøj kun kunne registreres inden for korte afstande af fladfisk, ulkefisk og andre bundlevende arter uden eller med små svømmeblærer (DFU, 2000).

Selvom, fisk er i stand til at høre lyde fra vindmøllerne er det ikke ensbetydende med, at de ændrer adfærd eller flygter da der er ingen indikationer er for det. Tværtimod, dette fænomen er eksempelvis undersøgt på Horns Rev 1 Havmølleparken, hvor der syv år efter etableringen blev observeret flere arter i nærheden af vindmøllerne end i det nærliggende referenceområde (Danish Energy Agency, 2013).

At der sker en vis tilvæning til lyden omkring fundamentet til vindmøller understøttes af erfaringerne fra bl.a. havmølleparkerne på Rødsand og Horns Rev hvor der er registreret en lang række fiskearter, således er der registreret tætte stimer af kutlinger, mange havkarudser, sortkutlinger og enkelte torsk i og omkring vindmøllefundamenterne i Nysted Havmøllepark (Hvidt et al., 2006).

Den samlede vurdering er, at der er ingen betydelig påvirkning af fisk på grund af driftsstøjen.

8.3.4.2 *Elektriske felter fra højspændingskabler*

I driftsfasen vil der opstå et elektromagnetisk felt omkring søkablerne (kabler internt i vindmølleparken og ilandføringskablerne). Feltets intensitet svækkes hurtigt med stigende afstand fra kablet, og magnetfeltets udbredelse er direkte afhængig af strømstyrken, som løber i kablet.

Bruskfisk (hajer og rokker) har elektroreceptorer, som de bruger til at opfatte elektromagnetiske felter omkring byttedyr og til at orientere sig med (Kalmijn,

1978). Der er også beviser på, at nogle benfisk som rødspætte og ål har evnen til at bruge magnetiske signaler i forbindelse med orientering (Bergström, F., & Berström, 2013).

I et studie omkring SwePol HVDC kablet (mellem Sverige og Polen) blev der registreret et magnetfelt på $200\mu\text{T}$ 1 meter fra kablet, uden at der kunne spores nogen effekt på vandringsmønsteret hos fisk, inklusiv den europæiske ål (Westerberg & Lagenfelt, 2008). I en anden svensk undersøgelse af blankåls vandring over Ølands-kablet (et AC-søkabel) blev det observeret, at ålenes svømmehastighed blev reduceret og kunne relateres til stigende strømstyrke, idet det dog skal bemærkes, at det pågældende kabel ligger direkte på havbunden og dermed også, teoretisk set, vil kunne udgøre en fysisk hindring (Westerberg & Lagenfelt, 2008). Det skal endvidere bemærkes, at undersøgelser har vist, at en betydelig del af åls vandring foregår nær vandoverfladen (Westerberg et al., 2007) (FeBEC, 2013a), og at en påvirkning fra magnetfelter omkring kabler på - eller i havbunden derfor må antages at være minimal.

Der er endvidere gennemført in situ undersøgelser af effekten på fisk af det elektromagnetiske felt omkring AC-kablet, der forbinder Nysted Havmøllepark med transmissionsnettet (Hvidt et al., 2004). Undersøgelserne blev gennemført to år før - og to år efter kablets ibrugtagning. På basis af statistiske analyser af resultaterne af fiskeundersøgelserne kunne det konstateres, at fiskefaunaen var uændret, og den samme på begge sider af kablet efter kablets ibrugtagning. Der kunne heller ikke påvises nogen effekt på vandringen af blankål eller andre arter.

Generelt, er der dog kun sparsom litteratur, der indikerer, at benfisk kan opfatte magnetiske felter, og der er næsten ingen feltundersøgelser af følsomhed hos benfisk overfor de magnetiske felter, som der er omkring kabler fra havvindmøller.

Den overordnede vurdering er, at nogle fisk langs kabelkorridoren i nogen udstrækning muligvis vil være i stand til at registrere et magnetisk felt. Effekten på de lokale fiskebestande eller vandrende fisk, herunder blankål (ål i vandrestadiet), fra det elektromagnetiske felt, er sandsynligvis meget beskeden, dels på grund af det lave niveau og dels pga. den begrænsede rækkevidde af effektive niveauer, som eventuelt ville kunne have en påvirkning på fisk ved Aflandshage Vindmøllepark.

Samlet set er vurderingen, at et elektromagnetisk felt omkring søkablerne fra Aflandshage Vindmøllepark kun vil have en lille påvirkning på fiskebestandene i området.

De inter array kabler vil genere et elektromagnetisk felt, hvis styrke er mindre end eller lig med feltet genereret af ilandføringskablet. Det er således vurderet, at det elektromagnetiske felt omkring inter array kabler ingen påvirkning vil have på fiskebestandene i området.

8.3.4.3 *Habitattab- og rev effekt*

Anlæg af vindmøllefundamenterne og fundamenter til transformer platformen vil medføre påvirkning i form af ødelæggelse af havbunden og de eksisterende levesteder for fisk, der hvor fundamenterne placeres. Med erstatning af tidligere habitater med vindmøllefundamenterne og beskyttelsessten udskiftes den naturligt forekommende habitat med et introduceret hårbundssubstrat i form af beton, stensætninger og stå, l som eventuelt vil fungere som et såkaldt kunstigt rev. Den samlede "footprint" fra vindmøllefundamenter vil i værste tilfælde udgøre $0,088\text{km}^2$ eller ca. $0,2\%$ af det samlede vindmølleområde.

Arter som diverse fladfiskearter (ising, skrubbe, rødspætte m.fl.), torsk, ulke mm. der er knyttet til blødbundsområder og områder med blandet bund vil teoretisk set få reduceret deres potentielle levesteder med det areal, som fundamentene vil optage. Men set i lyset af, at dette areal kun vil udgøre en meget lille del af disse habitaters samlede areal, anses denne effekt for at være lille. Det nye hårdbunds-substrat vil føre til en stabilisering af havbunden og en øgning af den fysiske kompleksitet og bundstruktur i blødbundsområder. På et sådant substrat vil der hurtigt udvikles et begroningssamfund bestående af makroalger og en række epibenthiske invertebrater (bundlevende hvivelløse dyr). Karakteren og omfanget af denne kolonisering afhænger af fundamenternes placering, herunder dybde og strømforhold, og af det materiale fundamentet er bygget af-, herunder dets heterogenitet. Det forventes, at det kunstige rev og begroningssamfund vil tiltrække fiskearter knyttet til hårdbund og stenrev, såsom arter af læbefisk (havkarudse (*Ctenolabrus rupestris*), savgylte (*Symphodus melops*) og berggylt (*Labrus bergylta*), torsk, tangspræl m.fl. der finder skjulesteder og føde her.

Pelagiske fiskearter (sild, brisling m.fl.) forventes ikke umiddelbart at blive berørt af de ændrede havbundsforhold.

Sammenfattende kan det siges, at det samlede areal af det introducerede substrat og de associerede samfund vil være beskedent, og at der kun på og i umiddelbar nærhed af de nye hårdbundssubstrater vil kunne forventes en påvirkning af fiskefaunaens sammensætning, men at den overordnede effekt på fiskesamfundet i området vil være lille og ikke væsentlig.

8.3.5 Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen

Howdan afviklingsfasen kommer til at forløbe, er endnu ikke defineret, men processen vil i vid udstrækning indeholde de samme aktiviteter som under anlægsfasen.

I afviklingsfasen vurderes mulige påvirkninger på fisk og fiskebestande således at være knyttet til kortvarig sedimentspild i forbindelse med fjernelse af vindmøllefundamenter og optagning af kabler, samt eventuelle påvirkninger af fiskenes fødegrundlag ved at forstyrre bunden og fjerne hårde habitater i form af fundamenter og beskyttelsesmateriale. Dele af erosionsbeskyttelsen kan blive efterladt i området, hvilket i givet fald vil betyde, at den såkaldte reveffekt vil kunne oprettholdes med de deraf følgende positive konsekvenser for visse fiskebestande.

Fjernelsen af de nedgravede søkabler vil uvægerligt medføre en forøget koncentration af suspenderet materiale med efterfølgende sedimentation. Perioden med forhøjede koncentrationer vil være meget kortvarig og koncentrationsniveauet vil være lavere end det der er modelleret i forbindelse med udlægningen af kablet. Påvirkningen vurderes derfor at være lille og ubetydelig for fiskesamfundene.

Forekomst af støj, forventes at være betydeligt mindre intensivt end under anlægsfasen, da der eksempelvis ikke vil forekomme nedramningsaktiviteter. Påvirkningen vil være kortvarig, og i tilfælde, hvor fisk skræmmes bort fra området pga. støj, vil de kunne svømme til nærliggende områder, hvor støjniveauet er lavere og kan herfra vende tilbage inden for kort tid. Der vurderes samlet set at være tale om en lille påvirkning.

Samlet set, da påvirkningerne i afviklingsfasen er sammenlignelige med, eller mindre end, påvirkningerne i anlægsfasen, bliver påvirkningen fra sedimentspild, habitattab, støj og forstyrrelse på fisk alle vurderet til at være lille.

8.3.6 Sammenfattende vurdering

Påvirkninger på fisk og fiskebestande som følge af anlæg af Aflandshage Vindmøllepark vil for anlægs- og afviklingsfasen være af kortvarig eller midlertidig varighed, mens påvirkningerne i driftsfasen vil være af permanent varighed.

Vurderingerne af den overordnede påvirkning på fisk som følge af anlæg, drift og afvikling af Aflandshage Vindmøllepark er opsummeret i Tabel 8.16.

Tabel 8.16: Sammenfattende oversigt over påvirkninger på fisk under anlæg, drift og afvikling af Aflandshage Vindmøllepark.

Emne	Fase	Påvirkningsgrad
Suspenderet sediment	Anlæg	Lille
	Drift	Ingen
	Afvikling	Lille
Sedimentation	Anlæg	Lille
	Drift	Ingen
	Afvikling	Lille
Undervandsstøj - nedramning af monopæl	Anlæg	Moderat
	Drift	Ingen
	Afvikling	Ingen
Støj og forstyrrelse fra skibstrafik	Anlæg	Lille
	Drift	Ingen
	Afvikling	Lille
Midlertidig habitattændringer-forstyrrelse af havbund	Anlæg	Lille
	Drift	Ingen
	Afvikling	Ingen
Støj fra vindmøllerne i drift	Anlæg	Ingen
	Drift	Lille
	Afvikling	Ingen
Elektromagnetiske felter	Anlæg	Ingen
	Drift	Lille
	Afvikling	Ingen
Habitattab – beslaglæggelse af havbunden	Anlæg	Ingen
	Drift	Lille
	Afvikling	Ingen
Habitatændring ved introduktion af hårbundssubstrat - reveffekt	Anlæg	Ingen
	Drift	Lille
	Afvikling	Ingen/Lille

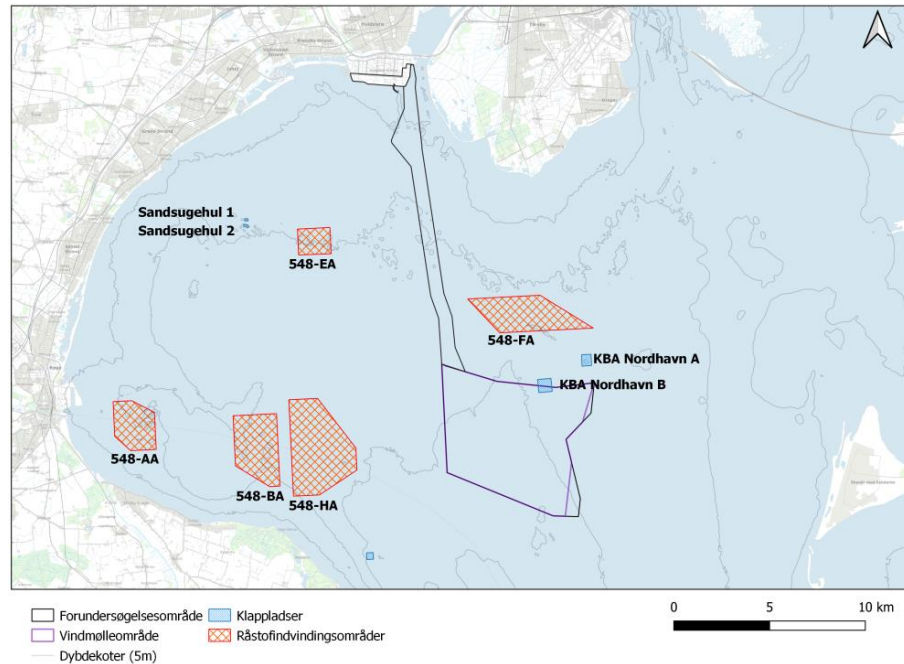
8.3.7 Kumulative virkninger

Vurderingen af kumulative påvirkninger er baseret på de ovenstående vurderinger af projektet, i kombination med andre projekter, eller planer, som kan medføre en kumulativ miljøpåvirkning.

Anlægget af Aflandshage Vindmøllepark i forhold til påvirkning af fiskebestande skal derfor ses i sammenhæng med øvrige aktiviteter, der forårsager primært sediment spild og undervandsstøj, primært fra nedramning af monopæl fundamenter.

Der er udpeget adskillige råstofindvindingsområde i nærheden af forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Råstofindvindingsområderne beslaglægger i alt et område på 26 km² i området mellem forundersøgelsesområdet og Køge, samt et område på 2,3 km² og et område på 8 km², henholdsvis vest og øst for kabelkorridoren, Figur 8.24).

Figur 8.24: Kumulative aktiviteter der bidrager til mængden af suspenderet sediment i vandsøjlen.



I miljøkonsekvensvurderinger for indvindingsområde 548-BA er der refereret til tidligere udarbejdede spredningsmodeller i relation til råstofindvinding og andre havinstallationer fra Kattegat, Øresund og nordlig Østersø, der viser, at spildmaterialet kun spredes over et relativt begrænset nærområde, og at sedimentkoncentrationer i vandfasen oftest ikke overstiger 5-15 mg/l få hundrede meter fra kilden (Orbicon A/S, 2014). Da alle råstofindvindingsområder ligger mere end 1 km fra forundersøelsesområdet for Aflandshage vindmøllepark, og da sedimentkoncentrationerne fra nærværende projekt er forholdsvis lave er det vurderet at der ikke vil opstå en kumulativ virkning (forstærket effekt) som følge af forøgede sedimentspild, ved både at indvinde råstoffer og anlægge vindmølleparken samtidigt.

I Køge Bugt er der også udlagt to større områder til klappning af havbundsmaterialer. Områderne ligger i umiddelbar nærhed af den nordøstlige del af vindmølleområdet. Mængden af klappet havbundsmateriale er meget begrænset hvor næsten alt sedimentspild vil forblive på klappladsen. Da både klappningsaktiviteterne og anlægget af Aflandshage Vindmøllepark kun forårsager beskedne sedimentkoncentrationer af kort varighed og mindre aflejringerne uden for klapområdet, forventes ingen kumulativ virkning på fiskebestande ved at udfører de to aktiviteter samtidig.

Afstanden mellem forundersøelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark og den planlagte Nordre Flint Vindmøllepark er 22 km. Hvis Nordre Flint Vindmøllepark anlægges samtidig med Aflandshage Vindmøllepark, vil der potentielt kunne opstå kumulative påvirkninger på grund af sedimentspild i anlægsfasen, hvilket potentielt vil påvirke fisk. Men, på grund af den store afstand, den meget begrænsede mængde af forøgede suspenderet sediment og efterfølgende sedimentation, vurderes den potentielle kumulative påvirkning fra sedimentspild at være lille og ikke væsentlig, i tilfældet at Nordre Flint og Aflandshage anlægges samtidig.

Kumulative påvirkninger på fisk som følge af undervandsstøj vil kunne opstå under anlægsfasen. Undervandsstøjen i forbindelse med anlæg af Aflandshage

Vindmøllepark kan således medføre både geografiske (rumlige) og tidsmæssige kumulative påvirkninger med andre projekter, hvis anlægsfasen af Aflandshage Vindmøllepark overlapper med anlægsfasen af andre vindmølleparker.

Geografiske kumulative påvirkninger kan opstå, når/hvis anlæg af Aflandshage Vindmøllepark, specielt nedramning af fundamenter, finder sted samtidig med tilsvarende anlægsarbejder i et projekt, der er placeret i nærheden af forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Hvis dette finder sted, kan påvirkningszonerne fra de individuelle projekter summeres op og dermed udgøre et endnu større område, som er påvirket af undervandsstøj. Tidsmæssige kumulative påvirkninger kan opstå, hvis pælenedramningen fra et projekt finder sted i umiddelbar forlængelse af det andet projekt. Afstanden mellem forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark og den planlagte Nordre Flint Vindmøllepark er 22 km. Hvis Nordre Flint Vindmøllepark anlægges samtidig med Aflandshage Vindmøllepark, vil der kunne opstå kumulative påvirkninger på grund af undervandsstøj fra pælenedramning. I dette tilfælde vil områder, hvor tålegrænserne for adfærdspåvirkninger og midlertidige hørenedsættelser overskrides for de to individuelle projekter, kunne overlappe, og der vil kunne dannes et større sammenhængende område, hvor tålegrænserne for fiskenes adfærdspåvirkninger og midlertidige hørenedsættelser overskrides.

Det er ikke muligt at komme med detaljerede forudsigelser for sandsynligheden for kumulative påvirkninger mellem Aflandshage og Nordre Flint Vindmøllepark. Det skal dog bemærkes, at hverken projektet for Aflandshage og Nordre Flint Vindmøllepark vil medføre overskridelse af tålegrænserne for permanente høreskader, og at der vil udelukkende være tale om midlertidige hørenedsættelse og adfærdspåvirkninger hvis de to vindmølleparker anlægges på samme tidspunkt (nedramning af fundamenter sker på samme tidspunkt). Hvis det sker vil det kræve yderligere kvantificering ved undervandsstøjmodelleringer. Det forventes dog, at sandsynligheden for at fundamenter rammes på samme tidspunkt i de to vindmølleparker er meget lille.

8.3.8 **Afværgeforanstaltninger**

Idet der ikke er identificeret væsentlige påvirkninger, vil afværgeforanstaltninger i forhold til fisk ikke være nødvendige

Samtlige påvirkninger på fisk er ingen til moderat. Der er derfor ikke behov for afværgeforanstaltninger. Det skal dog bemærkes, at vurderingerne af påvirkninger fra undervandsstøj ved pælenedramning er forudsat, at der anvendes støjdemper af undervandsstøjen beskrevet i afsnit 6.1.4. Ligeledes, for at begrænse påvirkning på fiskeæg og fiskelarve fra undervandsstøj under nedramning af fundamenter, kan det anbefales at tidspunktet for nedramning foregår på andre tidspunkter end om foråret som er den periode hvor de fleste af arterne gyder pelagisk.

8.3.9 **Manglende viden**

Da vurderingerne tager udgangspunkt i et worst case tilfælde kan de steder, hvor vidensgrundlaget er sparsomt, medføre at antagelserne (ud fra et forsigtighedsprincip) er for konservative.

For nogle påvirkninger er der kun data fra relativt få kilder, og der kan være større variationer mellem fiskearter i f.eks. høretærskler. For eksempel, for mange fiskearter mangler der grundlæggende viden om artens hørelse og støjfølsomhed og det er i vurderingerne antaget at tålegrænserne for fisk er de samme som for de

fiskearter man har lidt viden om, hvilket tyder på at være en konservativ antagelse.

De langsigtede effekter samt de kumulative virkninger på fiskebestande på populationsniveau er der også usikkerhed omkring. Påvirkninger på fiskenes adfærd i forhold til sedimentspild og undervandsstøj er næsten altid fokuseret på flugtresponser, men fisk vil muligvis også påvirkes, selv om de forbliver i et påvirket område.

8.3.10 **Overvågning**

Overvågning er ikke relevant.

8.4 Fugle

I dette afsnit beskrives forekomsten af fugle i og omkring forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark, og projektets potentielle påvirkninger af fugle vurderes. I kapitlet er der fokuseret på fuglearter, der er omfattet af national lovgivning og beskyttelsesbestemmelser, mens forhold vedrørende internationale naturbeskyttelsesbestemmelser er beskrevet i kapitel 17 om Natura 2000-områder og bilag IV-arter. Der vil dog være enkelte overlap mellem de to kapitler.

De arter, der er omfattet af vurderingen, er valgt på baggrund af deres forekomst i fugleundersøgelsesområdet (et større område end forundersøgelsesområdet dækkende fra Ven til Stevns angivet på Figur 8.26) baseret på forundersøgelserne (Therkildsen, et al., 2020). I vurderingen er inkluderet en række arter, der alene forekommer i fugleundersøgelsesområdet i forbindelse med forårs- og efterårstrækket, men ikke raster i Øresundsområdet i antal, der gør, at de er på udpegningsgrundlaget for de nærliggende fuglebeskyttelsesområder (se afsnit 17). Der er for disse arter foretaget en prioritering på baggrund af deres forvaltningsmæssige relevans, hvilket i praksis betyder, at der i de fleste tilfælde er tale om arter omfattet af Fuglebeskyttelsesdirektivets Bilag I (Europa-parlamentets og rådets direktiv 2009/147/EF). På denne baggrund er en række rovfugle, herunder hvepsvåge, samt trane og en række vandfuglearter inkluderet i vurderingen.

Indledningsvist er der også foretaget en vurdering af relevansen af at inddrage arter, der er omfattet af udpegningsgrundlagene for de nærliggende fuglebeskyttelsesområder, i analysen. Men de arter, der er medtaget som relevante i forhold til at vurdere de potentielle negative effekter af tilstedeværelsen af Aflandshage Vindmøllepark, er arter, der trækker forbi eller raster i nærheden af vindmølleparken. For de ynglefugle, der ikke er vurderet som relevante, skyldes dette primært, at de er knyttet til selve ynglepladserne f.eks. inden for fuglebeskyttelsesområderne gennem hele ynglesæsonen og i denne periode ikke foretager fouragerings-træk, der bringer dem i nærheden af Aflandshage Vindmøllepark.

Anlægsaktiviteterne kan påvirke fugle på grund af støj og forstyrrelser fra skibstrafik samt ved nedramning af fundamenter i havbunden, som vil være langt den største påvirkning. Ligeledes kan sedimentspild samt midlertidige habitattab pga. anlægsstøj i anlægsfasen potentielt påvirke fuglenes fødesøgning direkte eller ved at påvirke fuglenes fødegrundlag i form af fisk, bundplanter og -dyr.

I driftsfasen vil de eventuelle påvirkninger af fugle være forårsaget af forstyrrelser i forbindelse med reparation og vedligehold af vindmølleparken, fortrængning fra vindmølleparken, barriereeffekt og kollisioner med vindmøllerne.

I afviklingsfasen vil påvirkningerne være sammenlignelige med påvirkningerne fra anlægsaktiviteterne.

Forekomsten af fugle i og omkring forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark samt vurderinger af påvirkningerne er baseret på baggrundsrapport "Vurdering af den potentielle påvirkning af fugle ved opstilling af to vindmølleparker i Øresund" (Therkildsen, et al., 2020).

8.4.1 Metode

Beskrivelsen af fugleforekomsterne i og omkring forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark er baseret på eksisterende viden og understøttet af registreringer af trækkende samt rastende fugle foretaget specifikt i forbindelse med forundersøgelserne til Aflandshage Vindmøllepark. Den eksisterende viden er hovedsageligt baseret på de nationale overvågninger i Danmark og Sverige,

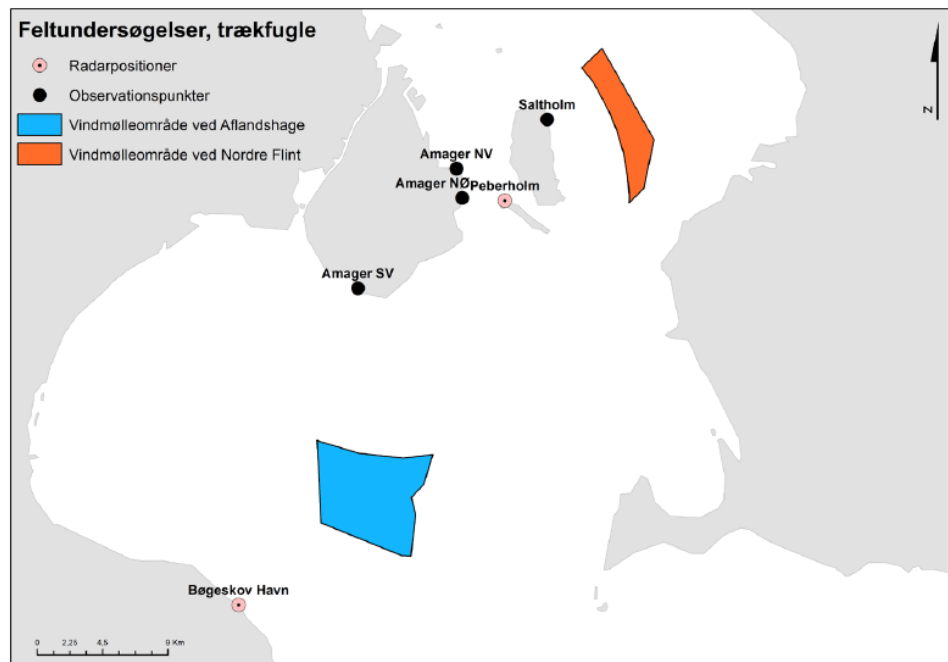
undersøgelser i forbindelse med Lillgrund Vindmøllepark (Nilsson & Green, 2011), Kriegers Flak Havvindmøllepark (Skov, Desholm, Heinänen, Johansen, & Therkildsen, 2015) og observationer indsamlet af Falsterbo Fågelstation (Falsterbo Fågelstation).

Forundersøgelserne af fugle i forbindelse med Aflandshage Vindmøllepark er delt op i en del tilpasset kortlægning af trækfugle og en del tilpasset rastende fugle og er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for fugle (Therkildsen, et al., 2020).

8.4.1.1 Trækfugleundersøgelser

Risiko for kollisioner mellem vindmøllerne og fouragerende eller trækkende fugle vil udgøre en mulig påvirkning af bestandene af fugle i området. Derfor er der i forbindelse med forundersøgelserne til Aflandshage Vindmøllepark foretaget kortlægning af fugletrækket igennem området (Therkildsen, et al., 2020). Undersøgelserne af trækfugle blev foretaget som visuelle observationer fra Bøgeskov Havn (Stevns) og Sydvestpynten (Amager) i foråret (2019 og 2020) og efteråret (2019) samt radarkortlægning fra Bøgeskov Havn i for- og efterår (2019). Feltundersøgelserne målrettet trækfugleforekomsterne ved Aflandshage Vindmøllepark blev udført i perioden fra 26. aug. - 15. nov. 2019 og i perioden fra 5. mar. - 21. maj. 2020. Observationspunkter for feltundersøgelserne er angivet på Figur 8.25, hvor de to sydligste blev brugt til at kortlægge trækket over Køge Bugt, samt ind- og udtræk fra Stevns.

Figur 8.25: Fugleundersøgel-
 sesområdet for trækkende
 fugle. Observationspunkter, ra-
 darpositioner og vindmølleom-
 råderne for hhv. Aflandshage
 og Nordre Flint er angivet.



De visuelle observationer blev foretaget som standardiserede transekttællinger og målinger af flyvehøjde og -retning med laseroptisk kikkert.

Transekttællingerne bestod af registrering af alle fugle, der passerede en linje fra observationspunktet til hver side langs med kysten (i alt to transekter). Dvs. at når man står i observationspunktet og kigger ud over havet har man et transekt til højre for sig langs kysten og et andet transekt til vestre for sig langs kysten. Der blev gennemført én tælling á 15 minutters varighed på hvert transekt for hver

time imellem solopgang og solnedgang. Alle fugle og deres trækretning blev registreret, og antallet blev efterfølgende ekstrapoleret med henblik på at opnå et estimat for antallet af fugle, der passerede i en given tidsperiode. Herefter blev data analyseret vha. generelle lineære modeller. Herigennem opnås detaljerede, kvantitative, artsspecifikke oplysninger om trækbevægelser i dagtimerne. Der blev foretaget i alt 707 transektmålinger fra Bøgeskov Havn og 1032 fra Amager.

Imellem transektmålingerne blev der foretaget målinger af flyvehøjde og -retning på enkelte fugle eller flokke med en laseroptisk kikkert, en såkaldt laser range finder. Gentagne målinger kan derefter blive forbundet og danne et 3D-trækspor.

De visuelle observationer blev kombineret med radarmålinger af fugleflokke. Ved at anvende radaren i horisontal position er det muligt at kortlægge trækbevægelser i området. Denne indstilling giver ikke informationer om flyvehøjde, men alene fuglenes trækretning m.v. Trækbevægelserne registreres digitalt af en radaroperatør, der løbende modtager informationer fra en observatør, der registrerer den pågældende art, flokstørrelse m.v.

8.4.1.2 Rastefugleundersøgelser

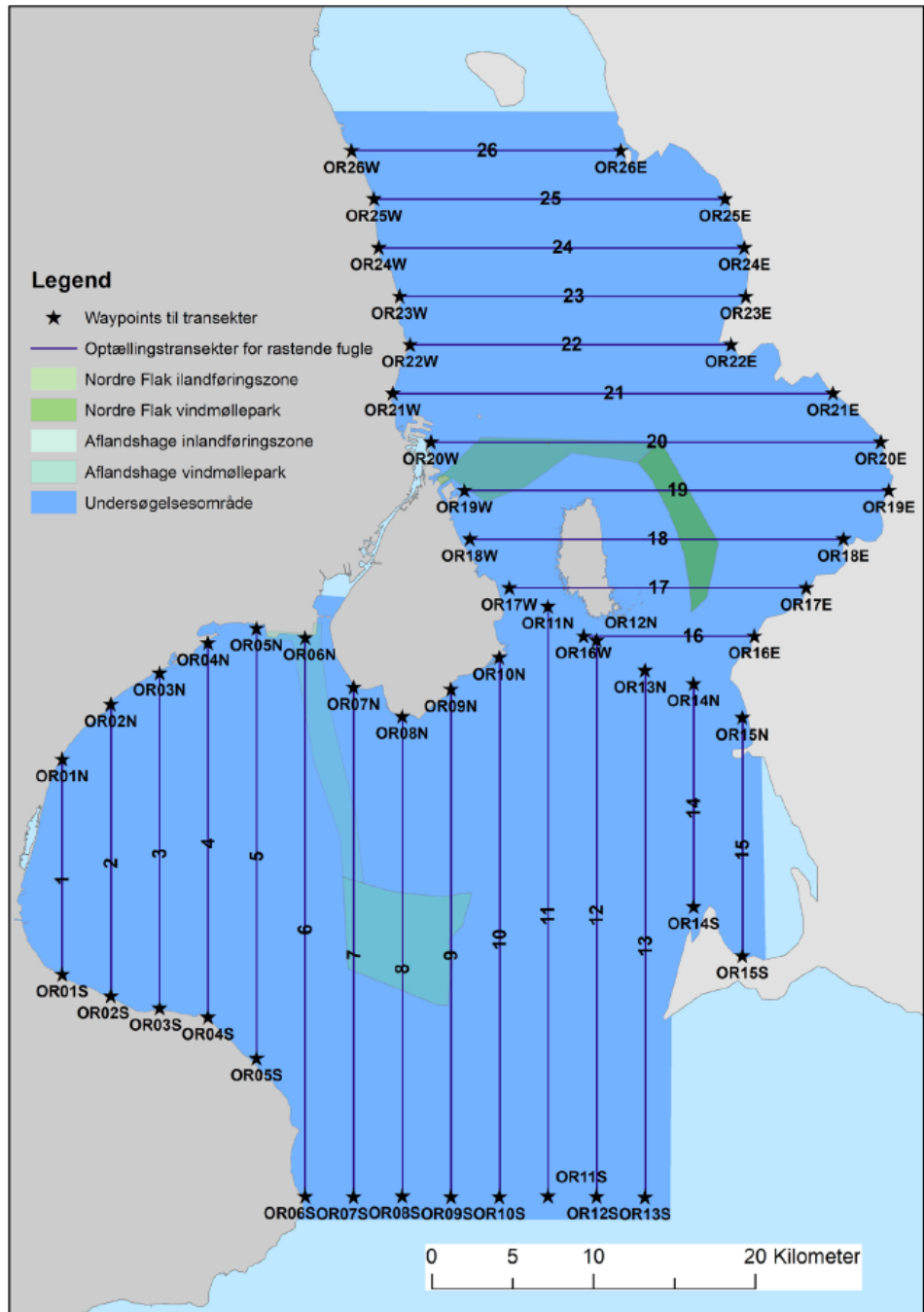
For at kortlægge forekomsten af rastende fugle i Øresund er der foretaget otte optællinger af fugle fra fly (Tabel 8.17). Optællingerne fra fly er foretaget af DCE (Therkildsen, et al., 2020).

Tabel 8.17: Det totale antal kilometer dækket på optællingstransekt for hver af de otte optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt i 2019 og 2020 (Therkildsen, et al., 2020).

Dato	Km transekt
30. oktober 2019	627
21. december 2019	619
27. februar 2020	629
14. marts 2020	630
4. april 2020	631
23. juli 2020	629
12. august 2020	624
1. september 2020	627

Optællingerne blev gennemført fra et højvinget, to-motors fly i en højde af 76 meter (250 fod) og med en hastighed på ca. 180 km/t (100 knob). Optællingerne blev udført langs 26 prædefinerede optællingsruter langs transektter udlagt som parallelle linjer med en indbyrdes afstand af 3 km (Figur 8.26). To observatører registrerede observationer af fugle i afstandsband fra flyet, og den ene registrerede også vind og havtilstand til hhv. højre og venstre for flyets optællingsrute. Alle observationer blev registreret på diktafon, med angivelse af tid for observationen og efterfølgende korreleret til GPS-positioner af flyet. Herigennem kan fuglenes antal, adfærd og position bestemmes.

Figur 8.26: Undersøgelsesområdet for rastende vandfugle i Øresund og Køge Bugt med angivelse af de anvendte Distance Sampling linjetransekter og waypoints. Forundersøgelsesområdet for de projekterede vindmølleparker hhv. Aflandshage og Nordre Flint samt disse kabelkorridorer (her betegnet "ilandføringszone") er angivet (Theerkildsen, et al., 2020).



Tabel 8.18: Angivelse af transektkategorier, deres vertikale vinkler og deres metriske udstrækning.

Kategori	Vertikal vinkel	Metrisk afstand fra flyets centerlinje (m)
Usynlig del	90-60°	0-44
A	60-25°	45-163
B	25-10°	164-432

C	10-4°	433-1000
D	4-3°	1001-1500

Undersøgelserne dækker hele Øresund og Køge Bugt samt kortlægger forekomster af rastende fugle inden for forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark.

8.4.1.3 Dataanalyse

For at kunne vurdere påvirkningerne af vindmølleparken på fugle er rådata af trækkende og rastende fugle analyseret som beskrevet nedenfor.

8.4.1.3.1 Flyvehøjder

Målinger af flyvehøjder er foretaget ved hjælp af laser range finder fra alle observationspunkter til at estimere højdefordelingen for udvalgte arter. På baggrund af højdefordelingen kunne andelen af fugle, der passerede vindmølleområderne i rotorhøjde, estimeres.

Termiktrækkere, i dette tilfælde rovfugle og trane, taber højde, når de forlader kysten (se f.eks. Skov m.fl. (2015)). Derfor kan det være vanskeligt at estimere flyvehøjden, når fuglen passerer en vindmøllepark, der kan ligge langt ude på havet. Ud fra et forsigtighedsprincip blev det antaget, at rovfugle og traner, der passerer vindmølleparkerne vil gøre dette i rotorhøjde.

8.4.1.3.2 Tætheder

For de måneder, hvor der blev foretaget observationer, beregnedes det gennemsnitlige antal individer per transekt per måned inden for observationsradius (2,5 km for alle observationspunkter). Disse gennemsnit blev brugt til at estimere antallet af individer per måned per km transekt (D). For at estimere månedstotaler blev antallet af dagtimer per måned anvendt (<http://www.copenhagen.climatemps.com/sunlight.php>). Det blev således forudsat, at antallet af fugle per time var jævnt fordelt henover dagen. Ligeledes er tæthederne af trækkende fugle estimeret for de måneder, hvor der ikke foreligger observationer (se Therkildsen m.fl. (2020) for detaljer).

8.4.1.3.3 Fortyndingseffekt

Observationerne er foretaget på kysten, hvor antallet af fugle, der trækker forbi, givetvis er større end i selve vindmølleparken. Det skyldes f.eks., at mange vandfugle følger kystlinjen under deres træk. Derfor beregnedes andelen af trækspor (F), der enten havde kurs mod eller en kurs, der indikerede, at de kom fra vindmølleparken.

8.4.1.3.4 Kollisionsberegninger

Beregningen af kollisionsrisiko blev foretaget ved hjælp af Band-metoden (Band, 2012). Beregningerne er foretaget på grundlag af møllernes geografiske placering samt deres fysiske specifikationer. Til beregning af artsspecifikke kollisionsandsynligheder blev der anvendt biometriske karakteristika for den enkelte art og informationer om gennemsnitlige flyvehastigheder. Ved beregningerne antages det, at fugle, der kommer ind i selve mølleområdet, i et vist omfang er i stand til at undgå møllevingerne og dermed en kollision. Denne undvigeadfærd betyder, at 99 % af de fugle der flyver ind i mølleområdet i rotorhøjde undgår egentlig kollision (Band, 2012). Det er vigtigt at være opmærksom på, at kollisionsfrekvenserne er grove estimater. Ydermere er estimaterne konservative for at dække de værste

tænkkelig forhold. Derfor vil faktiske årlige kollisioner ofte være lavere end de beregnede. Det er således ikke muligt at tage højde for sæsonmæssige variationer, særlige vejrforhold, døgnvariation, m.v. Der er desuden beregnet et kollisionsestimat for rovfugle og traner på baggrund af data indsamlet af Skov m.fl. (2015) i forbindelse med forundersøgelserne til en vindmøllepark ved Kriegers Flak. Det er den gennemsnitlige årstotal for trækket ved Falsterbo i perioden fra 2010-2019 (Falsterbo Fågelstation), der danner udgangspunkt for beregningen i forhold til Aflandshage Vindmøllepark. Denne trækvolumen blev sammenholdt med den andel af de observerede fugle, der havde retning mod Aflandshage Vindmøllepark. Der blev på denne baggrund beregnet en kollisionsrisiko under antagelse af, at alle rovfugle og traner trak i vindmøllernes rotorhøjde.

For sammenlignelighedens skyld anvendes det estimerede antal kollisioner baseret på data indsamlet i nærværende forundersøgelse som grundlag for den samlede vurdering af påvirkning af bestandene. Der præsenteres dog et kollisionsestimat for efterårstrækket ud fra Falsterbo for rovfugle og trane.

8.4.1.3.5 "Potential Biological Removal" - PBR

Med henblik på at vurdere, hvor store påvirkninger fra vindmøller, som bestande eller forekomster af fugle kan tåle, er der i de senere år anvendt en beregningsmodel, den såkaldte PBR-model. PBR er en forkortelse for "Potential Biological Removal" og er et mål for den ekstra, ikke-naturlige mortalitet, som en bestand kan tåle, uden at bestandens størrelse reduceres i fremtiden (Wade, 1998). Fordelen ved en PBR-model er, at man blandt de populationsdynamiske parametre kun har brug for at vide noget om de voksne fugles overlevelse og alderen, hvor de yngler første gang. Det beregnede bæredygtige antal individer, som en bestand kan bære, uden at det fører til en generel nedgang, kan derefter sammenholdes direkte med f.eks. det antal kollisioner, som en bestand eller forekomst påføres.

En svaghed ved PBR-modellen er, at modellen er meget følsom overfor de værdier der indføres. Især den såkaldte "recovery factor" har stor påvirkning af det endelige resultat (Kahlert, 2011). PBR-beregningerne kan derfor ikke betragtes som en decideret facitliste for hvor stor en projektrelateret mortalitet, de pågældende bestande kan tåle. Der er alene tale om en indikation af, hvor sandsynligt det er, at kollisionsniveauet vil kunne påvirke bestanden negativt.

8.4.1.3.6 Rasteforekomster

Efter endt optælling af rastende fugle fra fly, blev alle observationer, samt informationer om optællingsbetingelser (sea-state og sol-intensitet), sammenkædet med GPS-data fra flyets rute. Herigennem blev hver observation oprettet til en position langs optællingsruten og derefter parallelforskudt i forhold til observationens transektkategori Tabel 8.18.

På grundlag af punkttemaet over observationer og linjetemaet over de optalte strækninger, kunne tematiske kort over antal og fordeling af observerede arter eller artsgrupper præsenteres.

8.4.1.3.7 Beregning af totale rastende antal og fordelinger

Fra en GIS-plattform blev der beregnet afstande fra observationerne til Aflandshage Vindmøllepark. På grundlag af disse blev der beregnet, hvor mange observationer der lå inden for en afstand af hhv. 2 og 5 km fra vindmølleparken.

Beregning af totale antal blev gennemført ved hjælp af Distance Sampling metoden for linjetransektoptællinger (Distance Sampling 7.3, Release 2, (Thomas, et al., 2010)). For arter, der var relevante for opførelse af vindmølleparken, og som

samtidig var tilstede i antal, der muliggjorde en beregning af totale antal, blev der beregnet totale antal. Der blev beregnet totale antal efter denne metode for edderfugl fra alle otte optællinger, havlit fra optællingerne i december 2019 samt februar, marts og april 2020, sortand fra optællinger i marts og april 2020 og toppet skallesluger fra optællingerne i oktober og december 2019 samt februar, marts og april 2020.

Til vurdering af fortrængningseffekten fra Aflandshage Vindmøllepark blev antallet af observationer inden for vindmølleparkens område samt i en periferi på 2 km for arterne edderfugl, havlit og toppet skallesluger beregnet. For sortand blev det tilsvarende antal beregnet med en periferi på 5 km. Til beregning af fortrængningseffekten fra de to parker blev der anvendt en gennemsnitlig fortrængningsgrad inden for de anvendte områder og relevante periferi-område. For edderfugl blev den vurderet til at være 25 %, for havlit 50 % (Petersen & Nielsen, 2011; Petersen & Mackenzie, 2018) for toppet skallesluger 30 % og for sortand 50 % (Petersen, Nielsen, & Mackenzie, 2014). Mens der for sortands og havlits vedkommende foreligger undersøgelser af fortrængningsgraden fra vindmølleparker, så bygger den hér anvendte fortrængningsgrad for edderfugl og toppet skallesluger på skøn (Therkildsen, et al., 2020).

Vurderingen af fortrængningen af rastende fugle og barrierevirkningen for træk-kende fugle vil ske på basis af kvalitative vurderinger ud fra resultaterne af fugleundersøgelserne og vurderingerne i baggrundsrapporten for fugle (Therkildsen, et al., 2020) sammenholdt med vurderingerne fra Kriegers Flak Havmøllepark (Energinet.dk, Kriegers Flak Offshore Wind Farm. Birds and Bats EIS - Technical Report, 2015) og Lillgrund Vindmøllepark (Nilsson & Green, 2011).

Der inddrages vurderinger fra kapitel 8.1 (havbunden – flora og fauna), og 8.3 (fisk) for at beskrive påvirkninger på fuglearternes evne til at søge føde og påvirkninger af tilgængeligheden af arternes fødeemner som følge af anlæg og drift af vindmølleparken.

8.4.2 Eksisterende forhold

8.4.2.1 Fugletræk

Hvert år trækker millioner af fugle gennem Øresundsområdet - om foråret på vej til yngleområder i Skandinavien og Rusland og om efteråret mod vinterkvarternerne. Trækket benytter flere hovedruter. I det følgende beskrives først trækket overordnet, hvorefter de arter, der, på baggrund af observationerne blev fundet at være vigtige i relation til Aflandshage Vindmøllepark, gennemgås. Hvepsevåge og musvåge er medtaget for at beskrive det generelle træk mellem Falsterbo og Stevns. For de øvrige arter var antallet af trækkende fugle så lille, at det beregnede antal kollisioner var tæt på nul. For en gennemgang af disse arter henvises til baggrundsrapporten for fugle (Therkildsen, et al., 2020).

8.4.2.1.1 Efterårstræk

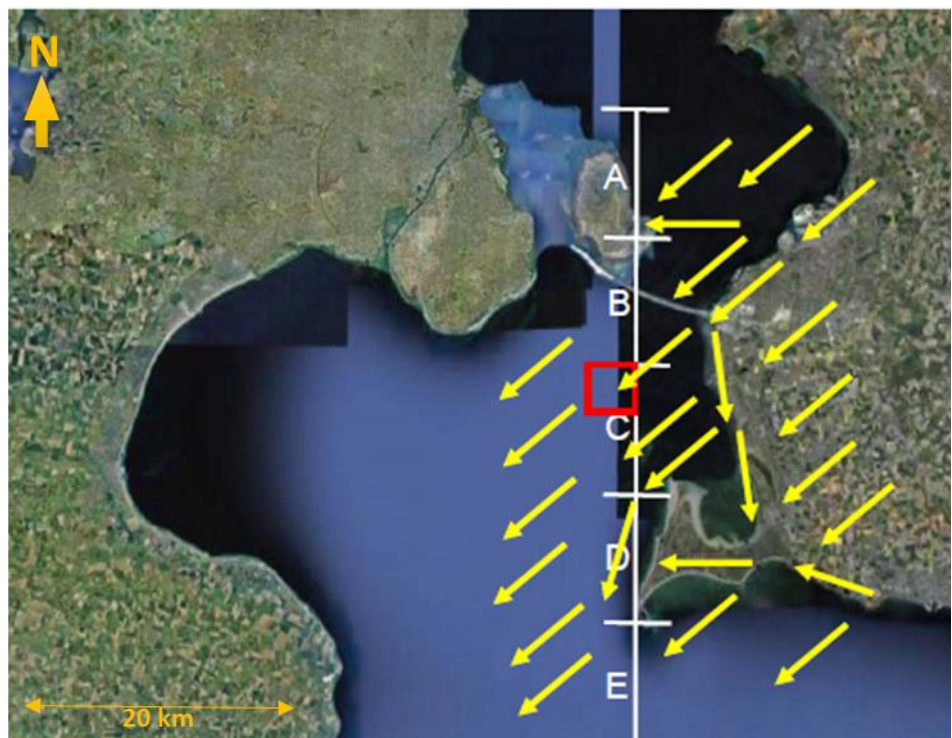
Om efteråret er der et hovedudtræk af landfugle fra Falsterbo i Sverige. Dette udtræk er meget stort og består antalmæssigt hovedsageligt af finker, duer og stære. I denne sammenhæng er især det betydelige antal af rovfugle relevant (Hansson, 2019). Trækket kan ramme ind på den danske (og tyske) kyst forskellige steder afhængigt af vindretningen. I nordvestlige vinde går mange op mod vinden, og sigter mod Amager, hvorfra det videre træk går mod sydvest. Det normale er dog, at landfuglene trækker ind ved Stevns enten i svag vind eller i sydvestlige vinde. Indtrækket foregår generelt lidt syd for Højerup på Stevns.

En anden stor rute går fra det nordvestlige Skåne mod NØ-Sjælland (Hansson, 2019). Her sker indtrækket ved Helsingørområdet i antal, der på årsbasis kan være lige så store som ved Falsterbo. Ruten over Helsingørområdet benyttes dog af færre arter end ruten over Falsterbo. I (nord-)vestlige vinde kan dette træk passere videre ned over København og derefter trække ud ved Kongelunden på sydspidsen af Amager. Musvåge benytter også denne rute i sydvestlige vinde over 7 sekundmeter frem for ruten over Falsterbo (Olsen, 2015).

Om efteråret trækker landfugle også diffust ud over Øresund på kyststrækningen mellem Helsingborg og Falsterbo om end i meget mindre antal end i yderpunkterne af denne strækning (Falsterbo og Helsingør). Ud fra radardata indsamlet i forbindelse med etablering af Lillgrund Vindmøllepark (Figur 8.27) er det tydeligt, at de største trækvolumener forekommer i de to sydligste transekter (D og E). Hovedandelen af trækket forekommer i løbet af efteråret om dagen (76 %), mens det om foråret er nogenlunde ligeligt fordelt mellem nat og dag (56 % om dagen). Yderligere kan det ses af radardataene, at trækket om natten er jævnt fordelt over hele området (A-E), modsat dagtrækket der er koncentreret i den sydlige halvdel (D og E) (Nilsson & Green, 2011).

Den vigtigste viden om størrelsen af trækket gennem Øresund om efteråret kommer fra daglige observationer på Falsterbo (Falsterbo Fågelstation). Fra 1. august til 20. november er der årligt siden 1973 talt fugle fra dagry til kl. 14 efter standardiserede metoder. Disse observationer dækker primært træk af landfugle, men der optælles også vandfugle. Normalt tælles der lige under to millioner trækkende fugle på et efterår ved Falsterbo, men i 2019 optaltes der 4.290.307 trækkende fugle fordelt på 170 arter, artspar, hybrider og ubestemte fugle. I 2019 trak der især usædvanligt mange bog- og kvækerfinker (1,9 mio.), ringduer (1 mio.), bramgæs (488.000) og stære (136.000), men også relativt mange spurvehøge (29.000) og traner (11.000).

Figur 8.27: Generaliserede trækretninger om efteråret. Baseret på radarundersøgelsen 2001-2010 (Nilsson & Green, 2011). Rød firkant angiver Lillgrund Vindmøllepark.

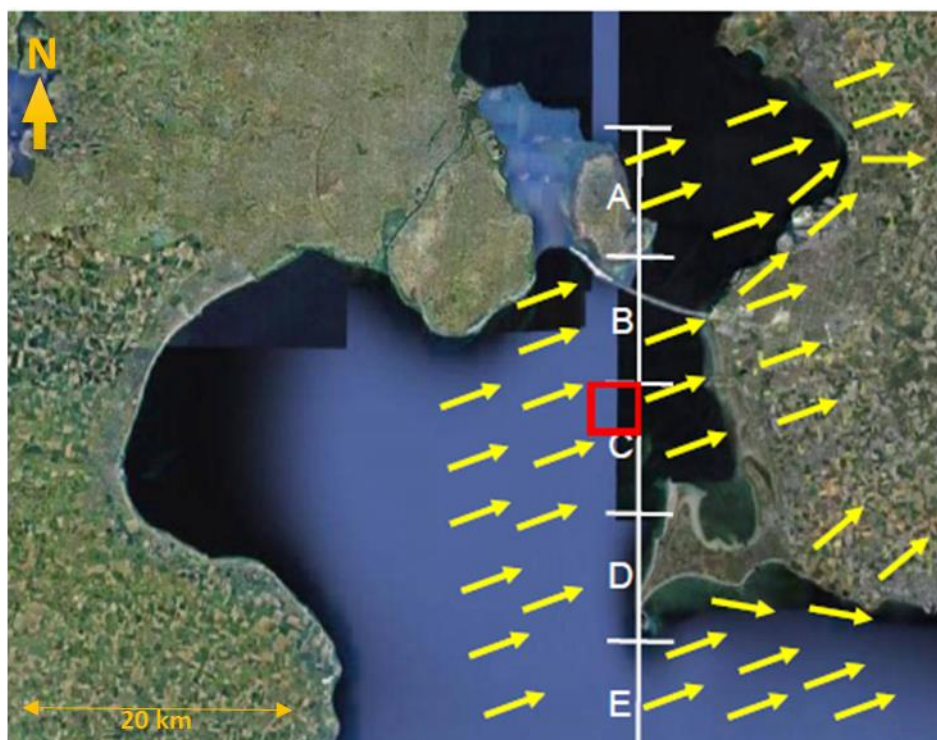


8.4.2.1.2 Forårstræk

Om foråret følger trækket af landfugle, inkl. termiktrækkerne, i langt højere grad end om efteråret, Sjælland hele vejen op til Helsingørområdet før de krydser den nordlige del af Øresund. Enkelte fugle vil dog forlade kysten længere mod syd både ved Stevns, Amager og kysten nord for København.

Den overordnede trækretning er fra sydvest mod nordøst. Ud fra radarundersøgelser ved Lillgrund Vindmøllepark er generaliserede trækretninger angivet på Figur 8.28. Undersøgelserne viste yderligere, at trækket i de to nordlige sektorer (A og B) var ca. halvt så stort som i de sydlige (C, D og E). Dette svarer til, at ca. en tredjedel af dagtrækket forekommer i de to nordlige sektorer (Nilsson & Green, 2011). Om natten var forårstrækket mere jævnt fordelt gennem området, da der var knap så stor forskel på de to nordlige sektorer (A og B) og de 3 sydlige (C, D og E).

Figur 8.28: Generaliserede trækretninger om foråret. Baseret på radarundersøgelsen 2001-2010 (Nilsson & Green, 2011). Rød firkant angiver Lillgrund Vindmøllepark.



Vandfugletrækket omkring Øresund følger hovedsageligt to ruter:

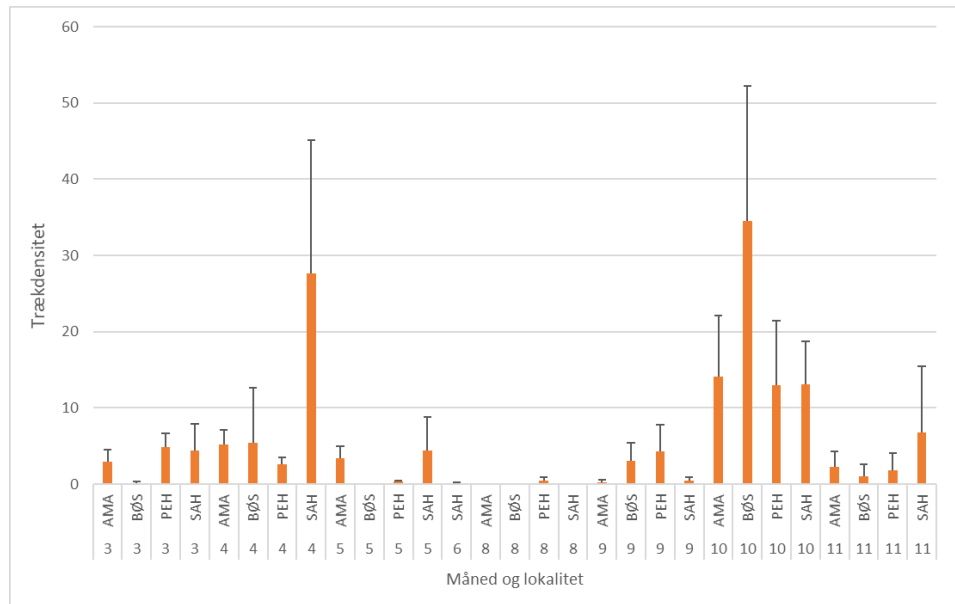
1. En rute på langs af Øresund, hvor trækket hovedsageligt går langs den svenske kyst. Dette skyldes muligvis de fremherskende vestlige vinde. Dette træk består hovedsageligt af fugle, der overvintrer i Kattegat og trækker over havet op igennem Østersøen. En del af vandfuglene vælger at trække over Skåne, især via Laholmsbugten, og kommer således ikke igennem Øresund.
2. En rute med et stort træk af gæs og ænder, der går syd om Sverige. Hovedsageligt trækker fuglene lige syd om Øresund, dvs. via Østersøen, over til Stevns og videre over Smålandsfarvandet til Vadehavet. Især gæs fra

dette træk passerer også tæt på Falsterbo, men kun en meget lille andel af gåsetrækket kommer op i Øresund

8.4.2.1.3 Bramgås

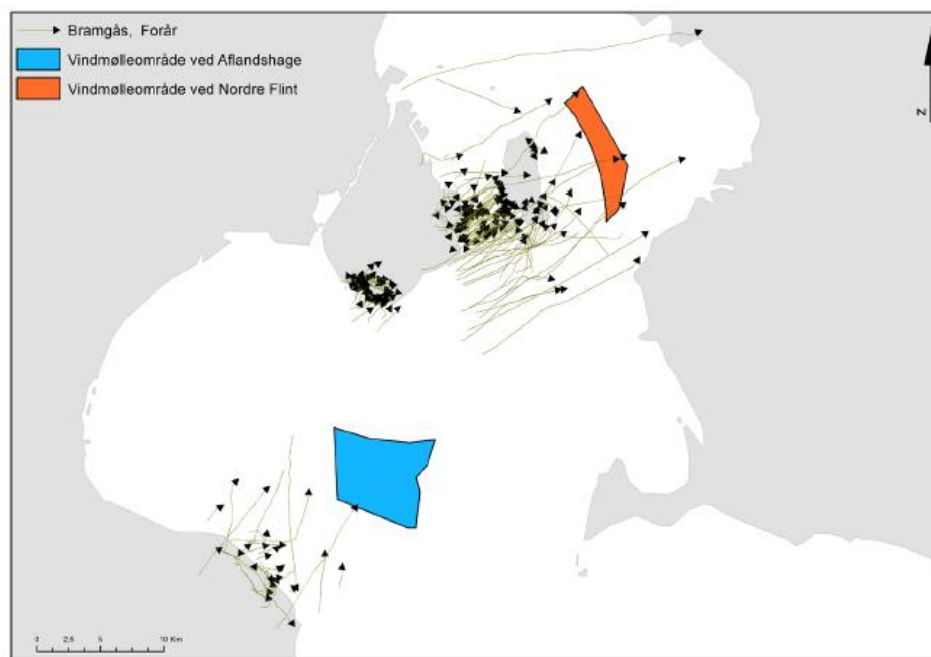
Der forekommer bramgæs i fugleundersøgellesområdet stort set hele året, idet der både er tale om ynglende, rastende og trækkende fugle. På Saltholm og Peberholm ynglende hhv. 4.379 og 130 par i 2015 (Nielsen, et al., 2019), mens der i Falsterbo-Foteviken yngler 5-10 par (Länsstyrelsen Skåne, 2018). I maj trækker fugle fra den russisk-baltiske ynglebestand over det østlige Sjælland mod yngleområderne i NV-Rusland. I forbindelse med forårstrækket passerer den samlede bestand på op mod 1,2 mio. individer (Jensen, Madsen, Nagy, & M., 2018) således gennem det østlige Danmark, herunder også Øresund. En del af disse fugle raster på Amager og Saltholm. Om efteråret trækker bestanden tilsvarende gennem regionen på vej mod vinterkvarterne i Vadehavet og også her raster mange bramgæs på Amager og Saltholm. Det er således almindeligt, at der registreres over 10.000 bramgæs på Saltholm, og i 2018 blev der f.eks. registreret 26.000 individer (DOFbasen, 2020). Det samlede antal individer, der opholder sig i området i vinterhalvåret må dog være langt højere. Antallet af rastende bramgæs på Amager er generelt noget lavere om foråret end om efteråret (Christensen, Clausen, Hounisen, & Fox, 2015; DOFbasen, 2020), hvilket givetvis også gælder for Saltholm. I Falsterbo-Foteviken raster 4.000-6.000 individer (Länsstyrelsen Skåne, 2018).

Figur 8.29: Månedlig, gennemsnitlig trækdensitet \pm SE, udtrykt som det gennemsnitlige antal individer registreret per km transekt per time, for bramgås. AMA=Amager (alle observationspunkter), BØS= Bøgeskov Havn, PEH=Peberholm og SAH=Saltholm.



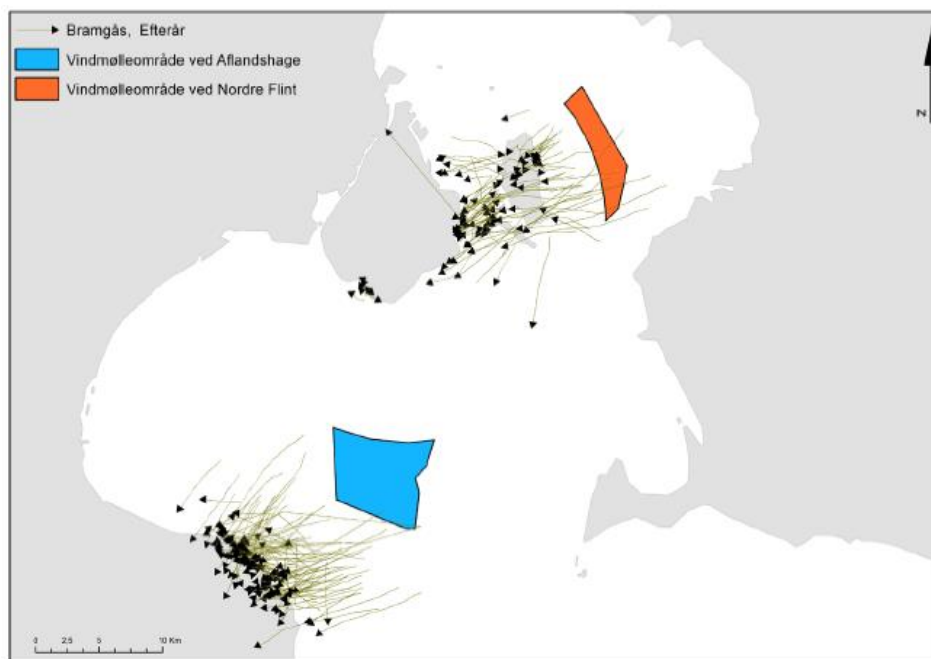
Der blev registreret flest bramgæs på transektmålingerne i fugleundersøgellesområdet om efteråret, især ved Saltholm og Bøgeskov Havn. Om foråret blev der registreret flest bramgæs ved Saltholm, mens der i juni og august blev registreret ganske få bramgæs (Figur 8.29). Det fremgår, at der for bramgås om foråret er tale om et bredfrontet træk med en overvejende nordøstlig retning. Der er givetvis tale om bramgæs, der følger en rute, der går via Sydsjælland, Stevns og Amager i retning mod den Botniske Bugt. Desuden er der tale om lokale trækbevægelser, foretaget af de fugle, der raster på Amager og Saltholm om foråret. I modsætning til om efteråret tyder det på, at trækaktiviteten om foråret er koncentreret i den nordlige del af fugleundersøgellesområdet (Figur 8.30).

Figur 8.30: Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for bramgås om foråret. Vindmølleområderne for hhv. Aflandshage og Nordre Flint er angivet.



På baggrund af radarsporingen (Figur 8.31) kan det således konstateres, at efterårstrækket af bramgås på tværs af især den nordlige del af Øresund foregår over en bred front. Trækket er således i højere grad koncentreret længere mod syd, jf. Nilsson & Green (2011), hvilket understreges af, at der i de senere år er registreret op mod 500.000 bramgæs ved Falsterbo om efteråret (Falsterbo Fågelstation). Det vurderes derfor, at den primære trækrute om efteråret går langs med den svenske Øresundskyst via det sydlige Skåne i retning mod SØ-Sjælland. Dette træk passerer dermed syd for Aflandshage Vindmøllepark. Nord herfor er der i højere grad tale om et diffust træk på tværs af Øresund. Aflandshage Vindmøllepark er dermed ikke placeret på overordnede trækruter for bramgås om efteråret.

Figur 8.31: Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for bramgås om efteråret. Vindmølleområderne for hhv. Aflandshage og Nordre Flint er angivet.



Tabel 8.19: Bramgæssenes flyvehøjde i forhold til de tre vindmøllestørrelses rotørhøjde på hhv. 20-220 m (stor vindmølle), 28-212 m (mellem vindmølle) og 34-210 m (lille vindmølle).

	Antal individer	Antal flokke	Andel individer (%)	Andel flokke (%)
Lille vindmølle				
Over rotorhøjde	28.093	120	8,1	13,8
Under rotorhøjde	59.976	585	39,4	29,4
Rotorhøjde	115.970	778	52,5	56,8
Mellem vindmølle				
Over rotorhøjde	27.788	117	7,9	13,6
Under rotorhøjde	50.052	503	33,9	24,5
Rotorhøjde	126.197	863	58,2	61,8
Stor vindmølle				
Over rotorhøjde	25.614	103	6,9	12,6
Under rotorhøjde	33.378	368	24,8	16,4
Rotorhøjde	145.036	1.012	68,2	71,1

Bramgæssenes trækbevægelser foregik i forholdsvis lav højde, idet mere end halvdelen af fuglene fløj i rotorhøjde (Tabel 8.19). Det fremgår, at 68,2 % af fuglene trak i den store vindmølles rotorhøjde (20-220 m), mens det tilsvarende var hhv. 52,5 % og 58,2 % for den lille vindmølle (28-212 m) og den mellem vindmølle (34-210 m). Resultatet stemmer således overens med den gængse viden om, at gæs trækker i forholdsvis lav højde over havet.

Ud fra flyvehøjden og antallet af trækkende bramgæs er det estimerede antal årlige kollisioner for bramgås beregnet (Tabel 8.20). Det estimerede antal kollisioner omfatter hele året.

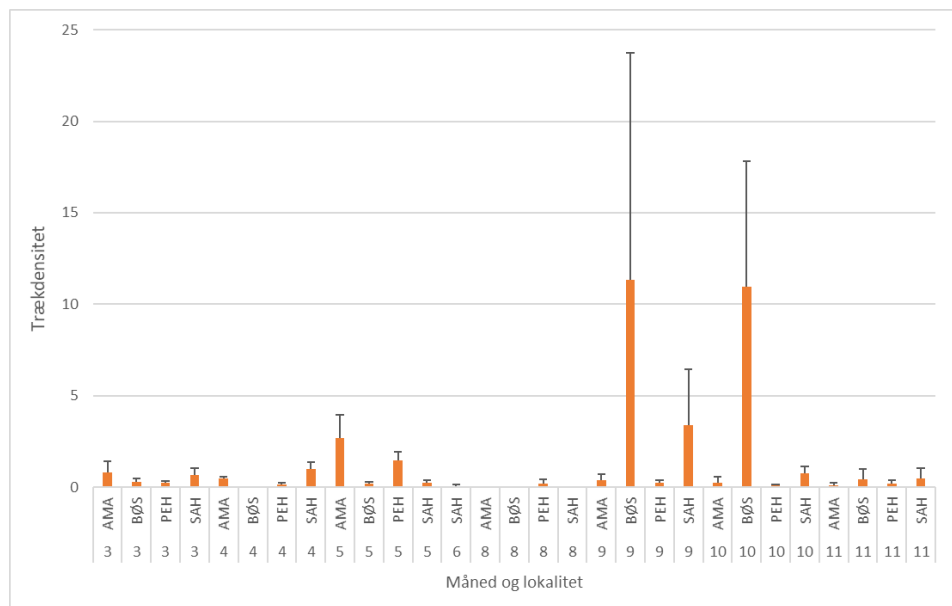
Tabel 8.20: Det estimerede antal årlige kollisioner for bramgås for Aflandshage Vindmølleparker ved de tre projekialternativer med hhv. små, mellem og store vindmøller.

Vindmøllestørrelse	Antal kollisioner, Aflandshage
Lille vindmølle	15,1
Mellem vindmølle	8,8
Stor vindmølle	7,4

8.4.2.1.4 Grågås

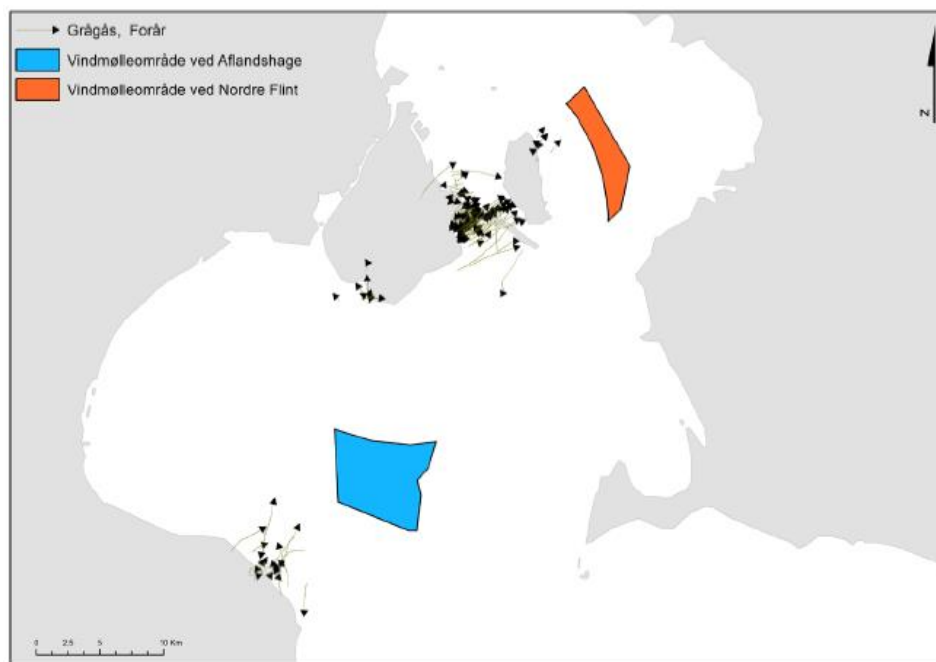
Grågås forekommer regelmæssigt i fugleundersøgellesområdet gennem hele året. Der trækker et betydeligt antal grågæs igennem området om foråret og efteråret. I forbindelse med trækket blev der på transekttællingerne registreret flest grågæs om efteråret, hvilket især skyldtes stor trækaktivitet ved Bøgeskov Havn i september og oktober. Om foråret blev der registreret flest grågæs i den nordlige del af fugleundersøgellesområdet, dvs. omkring Amager, Peberholm og Saltholm (Figur 8.32).

Figur 8.32: Månedlig, gennemsnitlig trækdensitet \pm SE, udtrykt som det gennemsnitlige antal individer registreret per km transekt per time, for grågås. AMA=Amager (alle observationspunkter), BØS=Bøgeskov Havn, PEH=Peberholm og SAH=Saltholm.



I forårsperioden forekom der kun regulære trækbevægelser i begrænset omfang. Den største aktivitet blev registreret fra radarpositionen på Peberholm, idet der blev registreret daglige, regelmæssige trækbevægelser mellem Saltholm og Amager. Der blev ikke registreret regelmæssige trækbevægelser af større omfang til eller fra Aflandshage Vindmøllepark (Figur 8.33). Det kan derfor konstateres, at Aflandshage Vindmøllepark ikke er placeret på en overordnet trækroute for de grågæs, der forekommer i større antal i fugleundersøgellesområdet om foråret.

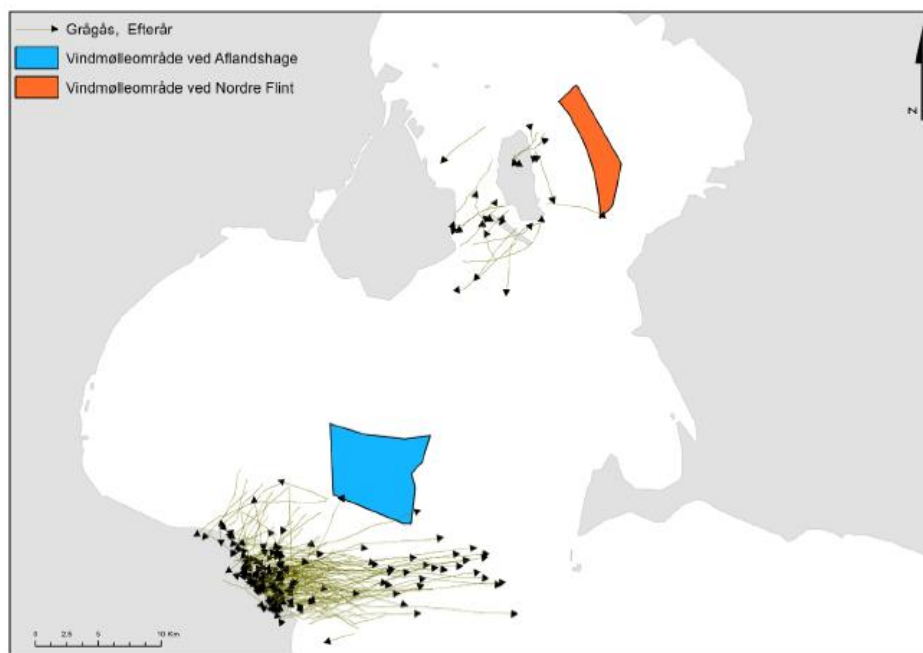
Figur 8.33: Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for grågås om foråret. Vindmølleområderne for hhv. Aflandshage og Nordre Flint er angivet.



Om efteråret er den største aktivitet af grågås derimod registreret ved Stevns. Det er særligt iøjnefaldende, at grågæssene foretog regelmæssige, dvs. daglige, fourageringstræk mellem deres overnatningspladser på Stevns og fourageringsområder langs den svenske kyst. En stor del af disse trækbevægelser gik til og fra Falsterbo og størsteparten af flokkene passerede dermed syd for Aflandshage Vindmøllepark (Figur 8.34).

På baggrund af radarsporingen kan det konstateres, at Aflandshage Vindmøllepark ikke er placeret på overordnede trækruter for de grågæs, der forekommer i større antal i fugleundersøgelsesområdet om efteråret. Der er dog registreret trækbevægelser i retning mod eller fra vindmølleområdet. Dette forhold skyldes primært, at en del af de daglige fourageringstræk til og fra Stevns til den svenske kyst enten kom fra eller havde retning mod vindmølleområdet.

Figur 8.34: Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for grågås om efteråret. Vindmølleområderne for hhv. Aflandshage og Nordre Flint er angivet.



Grågæssenes trækbevægelser foregik i forholdsvis lav højde, idet omkring halvdelen af fuglene fløj i rotorhøjde (Tabel 8.21). Det fremgår, at 62,5 % af fuglene trak i den store vindmøllens rotorhøjde (20-220 m), mens det tilsvarende var hhv. 48,8 % og 55,2 % for den lille vindmølle (34-210 m) og den mellem vindmølle (28-212 m). Resultatet stemmer overens med den gængse viden om, at gæs trækker i forholdsvis lav højde over havet. Det var således omkring én procent af fuglene, der trak over møllehøjde.

Tabel 8.21: Grågæssenes flyvehøjde i forhold til de tre vindmølle størrelses rotorerhøjde på hhv. 20-220 m (stor vindmølle), 28-212 m (mellem vindmølle) og 34-210 m (lille vindmølle).

	Antal individer	Antal flokke	Andel individer (%)	Andel flokke (%)
Lille vindmølle				
Over rotorhøjde	87	12	1,2	0,4
Under rotorhøjde	12.303	489	49,9	55,0
Rotorhøjde	9.969	478	48,8	44,6
Mellem vindmølle				
Over rotorhøjde	85	11	1,1	0,4
Under rotorhøjde	11.901	428	43,7	53,2
Rotorhøjde	10.373	540	55,2	46,4
Stor vindmølle				
Over rotorhøjde	85	11	1,1	0,4
Under rotorhøjde	11.442	356	36,4	51,2
Rotorhøjde	10.832	612	62,5	48,4

Ud fra flyvehøjden og de observerede trækbevægelser er det estimerede antal årlige kollisioner for grågås beregnet (Tabel 8.22). Det ses, at der samlet set vil forekomme op til ca. seks kollisioner om året. Det estimerede antal kollisioner omfatter hele året.

Tabel 8.22: Det estimerede antal årlige kollisioner for grågås for Aflandshage Vindmøleparker ved de tre projekternativer med hhv. små, mellem og store vindmøller.

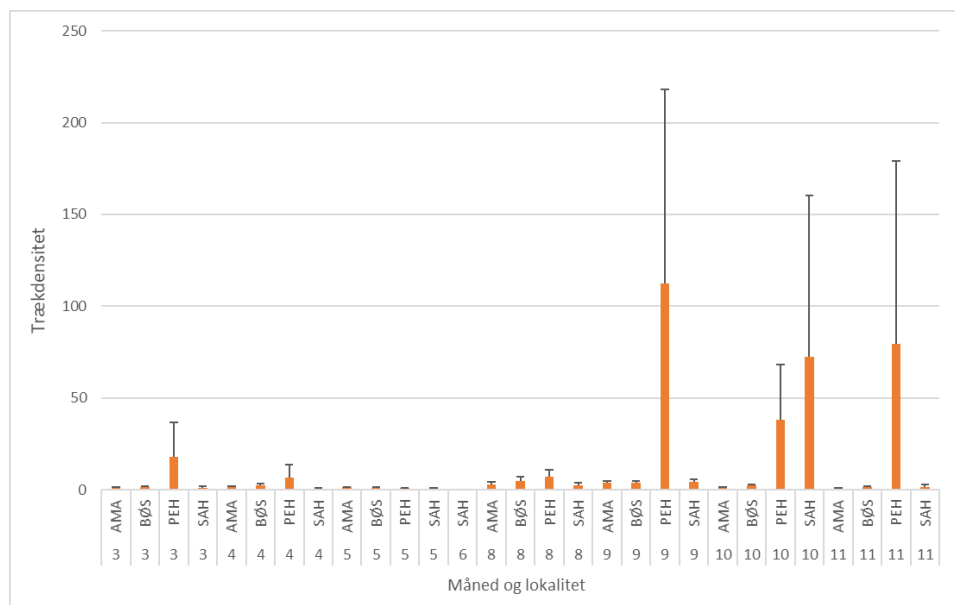
Vindmølestørrelse	Antal kollisioner, Aflandshage
Lille vindmølle	5,8
Mellem vindmølle	3,5
Stor vindmølle	2,9

8.4.2.1.5 Skarv

Der forekommer skarver i fugleundersøgellesområdet hele året, idet der både er tale om ynglende, rastende og trækkende fugle. En del af de danske ynglefugle forlader landet om vinteren, mens andre overvintrer i landet, herunder i Øresundsregionen. Der sker derudover et tiltræk af tyske og svenske fugle i vinterhalvåret (T. Bregnballe, pers. medd.). Der registreres regelmæssigt større forekomster af skarver i vinterhalvåret i Øresund. Disse kan overnatte på Saltholm eller Amager, hvorfra de vurderes at foretage fourageringstræk til alle dele af Øresund. I de senere år har der f.eks. været samlet over 10.000 skarver på Saltholm (DOFbasen, 2020).

Der blev registreret flest skarver om efteråret på transekttællingerne. De mange observationer omkring Peberholm og Saltholm kan givetvis tilskrives den store efterårsrasteforekomst på Saltholm, der dagligt foretager lokale trækbevægelser (Figur 8.35). Om foråret var flokkene, der på denne tid af året var langt mindre end om efteråret, mere jævnt fordelt i fugleundersøgellesområdet.

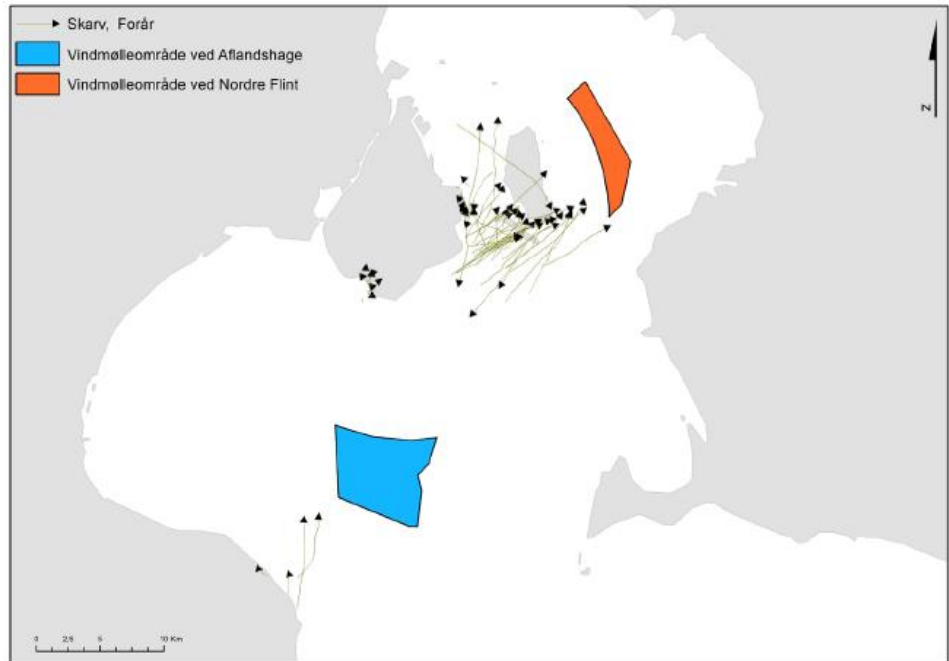
Figur 8.35: Månedlig, gennemsnitlig trækdensitet \pm SE, udtrykt som det gennemsnitlige antal individer registreret per km transekt per time, for skarv. AMA=Amager (alle observationspunkter), BØS= Bøgeskov Havn, PEH=Peberholm og SAH=Saltholm.



Om foråret blev der kun registreret få skarver ud for Stevns via radarobservationerne, mens der omvendt var stor trækaktivitet omkring Saltholm og Peberholm.

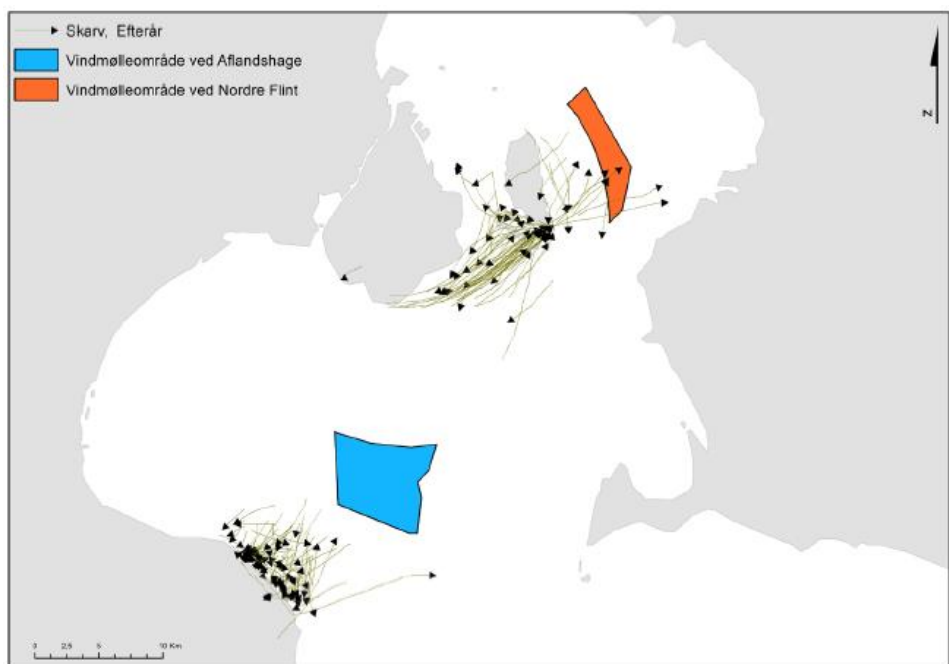
En del af disse trækbevægelser relaterede sig givetvis til den mindre ynglebestand på Peberholm, men også i høj grad af skarver, der overnattede på den sydlige del af Saltholm (Figur 8.36).

Figur 8.36: Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for skarv om foråret. Vindmølleområderne for hhv. Aflandshage og Nordre Flint er angivet.



Om efteråret blev der fra begge radarpositioner på hhv. Stevns og Peberholm registreret trækkende skarver. Det ses tydeligt, at skarverne om efteråret raster på den sydlige del af Saltholm, hvorfra de foretager daglige fourageringsbevægelser i spredt retning. Tilsvarende trækbevægelser ses ud for Stevns, hvor der givetvis er tale om skarver, der foretager fourageringstræk over kortere distancer (Figur 8.37).

Figur 8.37: Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for skarv om efteråret. Vindmølleområderne for hhv. Aflandshage og Nordre Flint er angivet.



Skarvernes trækbevægelser foregik i forholdsvis lav højde, idet mere end halvdele af fuglene fløj under rotorhøjde (Tabel 8.23). Det fremgår, at 40,7 % af fuglene trak i den store vindmølles rotorhøjde (20-220 m), mens det tilsvarende var hhv. 27,1 % og 31,5 % for den lille vindmølle (34-210 m) og den mellem vindmølle (28-212 m). Resultatet stemmer således overens med den gængse viden om, at skarver trækker i lav højde over havet. Det var således mindre end én procent af fuglene, der trak over rotorhøjde.

Tabel 8.23: Skarvernes flyvehøjde i forhold til de tre vindmøllestørrelses rotorhøjde på hhv. 20-220 m (stor vindmølle), 28-212 m (mellem vindmølle) og 34-210 m (lille vindmølle).

	Antal individer	Antal flokke	Andel individer (%)	Andel flokke (%)
Lille vindmølle				
Over rotorhøjde	90	1	0,2	0,3
Under rotorhøjde	25.589	311	72,7	95,2
Rotorhøjde	1.210	116	27,1	4,5
Mellem vindmølle				
Over rotorhøjde	90	1	0,2	0,3
Under rotorhøjde	21.958	292	68,2	81,7
Rotorhøjde	4.834	135	31,5	18,0
Stor vindmølle				
Over rotorhøjde	90	1	0,2	0,3
Under rotorhøjde	7.538	253	59,1	28,1
Rotorhøjde	19.209	174	40,7	71,5

Ud fra den observerede flyvehøjde og trækbevægelserne er det estimerede antal årlige kollisioner for skarv beregnet (se Tabel 8.24). Det estimerede antal kollisioner omfatter hele året.

Tabel 8.24: Det estimerede antal årlige kollisioner for skarv for Aflandshage Vindmølleparker ved de tre projekteralternativer med hhv. små, mellem og store vindmøller.

Vindmøllestørrelse	Antal kollisioner, Aflandshage
Lille vindmølle	40,5
Mellem Vindmølle	25,2
Stor vindmølle	22,5

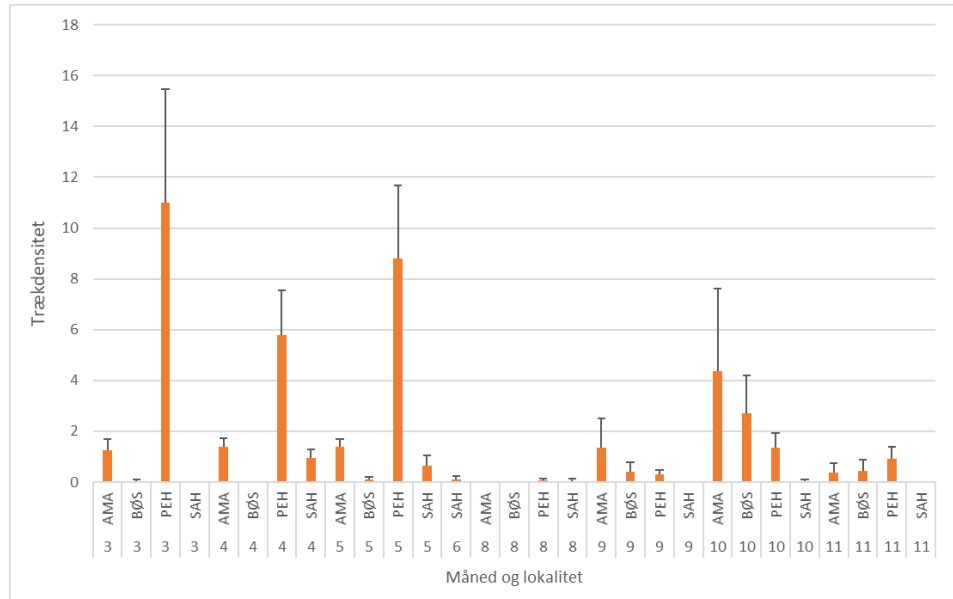
8.4.2.1.6 Edderfugl

I de senere år har ynglebestanden på Saltholm været på mere end 4.000 par, hvilket gør lokaliteten til Danmarks vigtigste. Der findes ingen detaljerede oplysninger om edderfuglenes trækbevægelser i forbindelse med yngleopholdet på Saltholm, men ældre undersøgelser viser dog, at ynglefuglene overvintrer i de indre danske

farvande, herunder Isefjorden. Der må således være et tiltræk fra disse områder forud for ynglesæsonen (Noer, 1991; Noer & Christensen, 1996).

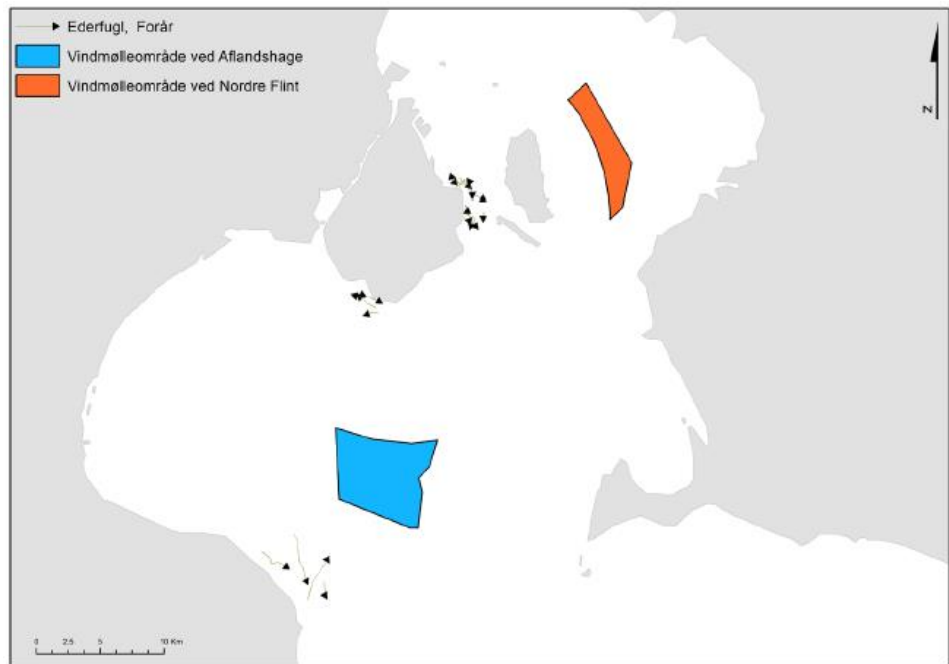
Der blev registreret flest edderfugle på transekttællingerne i marts-maj, hvilket faldt sammen med hovedtrækket og opholdet forud for yngleopholdet på Saltholm. Der var således størst aktivitet omkring Peberholm, hvor der formentlig i høj grad har været tale om lokale ynglefugle (Figur 8.38). Om efteråret blev der registreret flest fugle i oktober.

Figur 8.38: Månedlig, gennemsnitlig trækdensitet \pm SE, udtrykt som det gennemsnitlige antal individer registreret per km transekt per time, for edderfugl. AMA=Amager (alle observationspunkter), BØS= Bøgeskov Havn, PEH=Peberholm og SAH=Saltholm.



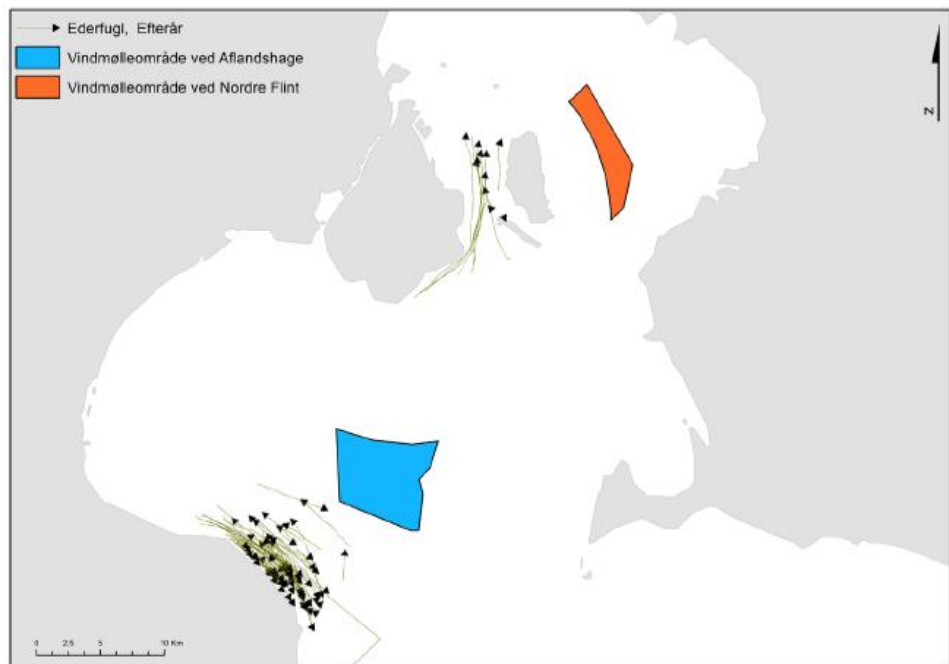
I forårsperioden blev der ikke registreret et egentligt sæsontræk i fugleundersøgelsesområdet med radar. Der er således tale om forholdsvis få trækbevægelser af lokal karakter. Dette stemmer overens med andre undersøgelser, der viser, at forårstrækket er koncentreret i den sydlige del af fugleundersøgelsesområdet, ligesom en del af edderfuglene trækker direkte fra SØ-Sjælland i retning mod den sydsvenske kyst og dermed uden om Køge Bugt og Øresund (Figur 8.39).

Figur 8.39: Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for edderfugl om foråret. Vindmølleområderne for hhv. Aflandshage og Nordre Flint er angivet.



Om efteråret var der i den nordlige del af fugleundersøgellesområdet tale om et egentligt sæsontræk langs kysten, idet der blev registreret et overvejende nordgående træk imellem Saltholm og Amager. Ved Stevns blev der ligeledes registreret trækbevægelser, men her var der ikke tale om et retningsbestemt træk. Trækbevægelserne ved Stevns kan således være et udtryk for både sæson- og fourageringstæk. Registreringerne af trækbevægelserne illustrerer, hvordan edderfuglene holder sig til kysten og undgår at trække direkte ud over åbne havområder. Der blev således ikke registreret væsentlige trækbevægelser imod eller igennem vindmølleområdet (Figur 8.40).

Figur 8.40: Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for edderfugl om efteråret. Vindmølleområderne for hhv. Aflandshage og Nordre Flint er angivet.



Edderfuglenes trækbevægelser foregik i forholdsvis lav højde, idet hovedparten af fuglene fløj under rotorhøjde (Tabel 8.25). Det fremgår, at 22,8 % af fuglene trak i den store vindmølles rotorhøjde (20-220 m), mens det tilsvarende var hhv. 13,7 % og 16,5 % for den lille vindmølle (34-210 m) og den mellem vindmølle (28-212 m). Resultatet stemmer således overens med den gængse viden om, at edderfugle trækker i lav højde over havet.

Tabel 8.25: Edderfuglenes flyvehøjde i forhold til de tre vindmøllestørrelsers rotorhøjde på hhv. 20-220 m (stor vindmølle), 28-212 m (mellem vindmølle) og 34-210 m (lille vindmølle).

	Antal individer	Antal flokke	Andel individer (%)	Andel flokke (%)
Lille vindmølle				
Over rotorhøjde	0	0	0	0
Under rotorhøjde	4.091	246	86,3	63,9
Rotorhøjde	2.310	39	13,7	36,1
Mellem vindmølle				
Over rotorhøjde	0	0	0	0
Under rotorhøjde	3.954	238	83,5	61,8
Rotorhøjde	2.447	47	16,5	38,2
Stor vindmølle				
Over rotorhøjde	0	0	0	0
Under rotorhøjde	3.460	220	77,2	54,1
Rotorhøjde	2.941	65	22,8	45,9

Der er i de senere år gennemført grundige undersøgelser af vindmølleparkers påvirkning af havdykænders trækbevægelser. Det mest omfattende studie af kollisionsrisikoen for edderfugl (foretaget ved Nysted Havvindmøllepark) viste, at mindre end 1 % af fuglene trak forbi møllerne i en afstand, der kunne afstedkomme en kollision. Kollisionsrisikoen var således mellem 0,020 % og 0,021 %, hvilket gennemsnitligt medførte 47,1 kollisioner om året. Det er vigtigt at bemærke, at der her er tale om en vindmøllepark placeret på en overordnet trækrute for edderfugl, idet omkring 250.000 fugle passerer området hvert efterår (Desholm & Kahlert, 2005).

Det estimerede antal årlige kollisioner for edderfugl er også beregnet for Aflandshage Vindmøllepark og fremgår af Tabel 8.26. Det estimerede antal kollisioner omfatter hele året.

Tabel 8.26: Det estimerede antal årlige kollisioner for edderfugl for Aflandshage Vindmølleparker ved de tre projekteralternativer med hhv. små, mellem og store vindmøller.

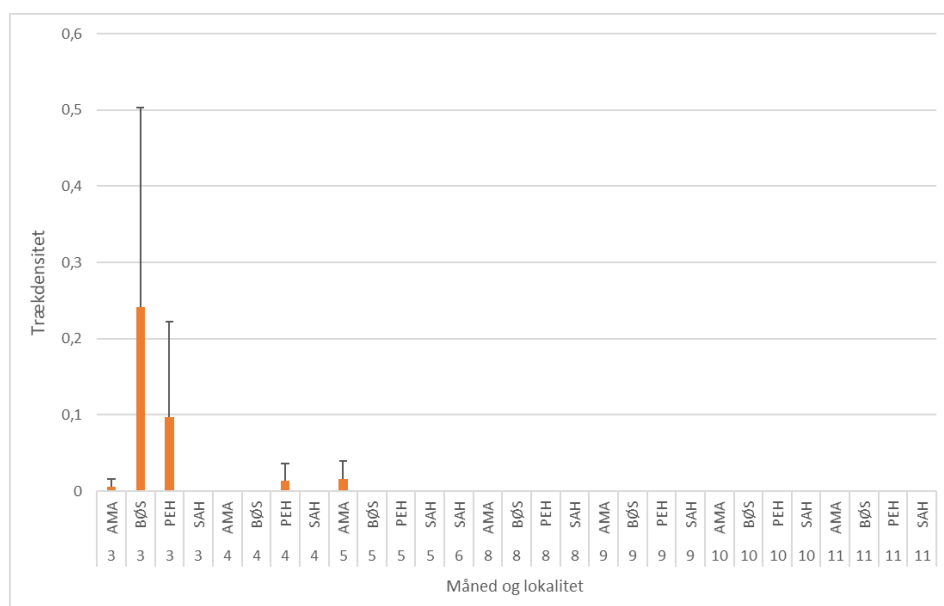
Vindmøllestørrelse	Antal kollisioner, Aflandshage
Lille vindmølle	5,5
Mellem vindmølle	3,5
Stor vindmølle	13,4

8.4.2.1.7 Trane

Trane forekommer i betydelige antal i forbindelse med forårs- og efterårstrækket. I marts-april passerer traner fra den skandinaviske ynglebestand således Øresundsregionen på vej mod ynglepladserne, mens de om efteråret returnerer fra sidst i september til sidst i oktober. Mængden af fugle, der passerer den østlige del af Sjælland, afhænger af den overordnede vindretning. Særligt ved østlige vinde er trækket stort.

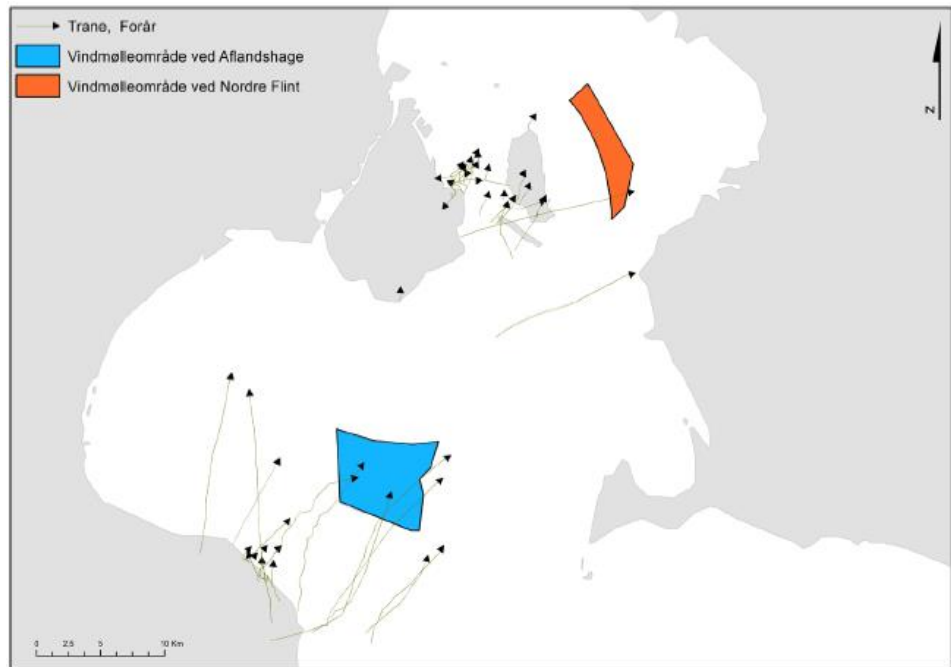
Der blev ved feltarbejdet på transekttællingerne kun registreret traner i forbindelse med forårstrækket, idet flest traner blev observeret i marts-april (Figur 8.41).

Figur 8.41: Månedlig, gennemsnitlig trækdensitet \pm SE, udtrykt som det gennemsnitlige antal individer registreret per km transekt per time, for trane. AMA=Amager (alle observationspunkter), BØS= Bøgeskov Havn, PEH=Peberholm og SAH=Saltholm.



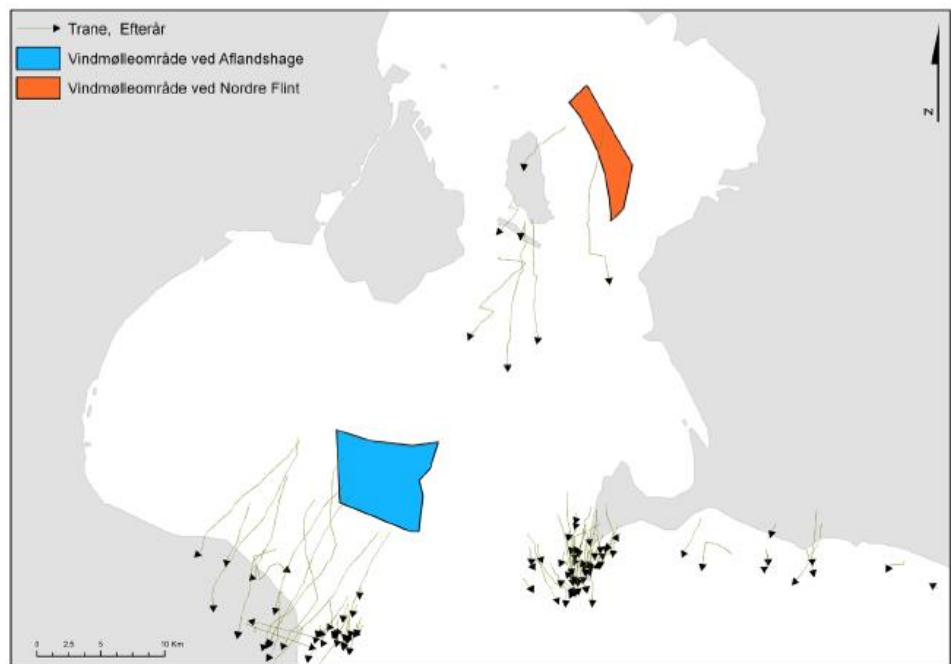
Om foråret var det især fra radarpositionen på Stevns, at der blev registreret et egentligt sæsontræk i nord- og nordøstlig retning under radarundersøgelserne. En del af disse flokke havde retning mod Aflandshage Vindmøllepark. Der blev desuden registreret betydelig trækaktivitet fra radarpositionen på Peberholm, primært i nordøstlig retning. Der er her givetvis tale om flokke, der har trukket via Amager og i et vist omfang fortsætter trækket over Saltholm (Figur 8.42).

Figur 8.42: Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for trane om foråret. Vindmølleområderne for hhv. Aflandshage og Nordre Flint er angivet.



Om efteråret blev der registreret trækkende traner fra begge radarpositioner. Trækket havde en syd-sydvestlig retning og passerede i flere tilfælde Aflandshage Vindmøllepark. Den overordnede trækretning stemmer således overens med andre observationer fra efterårstrækket ved Falsterbo og i det sydlige Skåne (data fra Skov m.fl. (2015) er inkluderet i Figur 8.43 for efterårstrækket). Det ses, at trækket særligt er koncentreret ved Falsterbo, mens indtrækket ved Stevns sker over en bredere front.

Figur 8.43: Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for trane om efteråret. Figuren indeholder data fra Falsterbo, sydlige Skåne og Stevns stillet til rådighed af DHI (Skov, Desholm, Heinänen, Johansen, & Therkildsen, 2015). Vindmølleområderne for hhv. Aflandshage og Nordre Flint er angivet.



Tranernes trækbevægelser foregik i forholdsvis stor højde, idet omkring halvdelen af fuglene fløj i rotorhøjde (Tabel 8.27). Det fremgår, at 61,4 % af fuglene trak i

den store vindmølles rotorhøjde (20-220 m), mens det tilsvarende var 56,3 % for den lille vindmølle (34-210 m) og 58,5 % for den mellem vindmølle (28-212 m). Det er vigtigt at være opmærksom på, at disse højdemålinger, der er foretaget tæt på kysten, ikke afspejler flyvehøjden i vindmølleparkerne, hvilket der er taget højde for i beregningen af kollisionsrisiko (se afsnit 8.4.1.3).

Tabel 8.27: Tranes flyvehøjde i forhold til de tre vindmøllestørrelsers rotorhøjde på hhv. 20-220 m (stor vindmølle), 28-212 m (mellem vindmølle) og 34-210 m (lille vindmølle).

	Antal individer	Antal flokke	Andel individer (%)	Andel flokke (%)
Lille vindmølle				
Over rotorhøjde	3.890	115	41,5	50,2
Under rotorhøjde	47	6	2,2	0,6
Rotorhøjde	3.814	156	56,3	49,2
Mellem vindmølle				
Over rotorhøjde	3.887	114	41,2	50,1
Under rotorhøjde	41	1	0,4	0,5
Rotorhøjde	3.823	162	58,5	49,3
Stor vindmølle				
Over rotorhøjde	3.559	106	38,3	45,9
Under rotorhøjde	41	1	0,4	0,5
Rotorhøjde	4.151	170	61,4	53,6

Det estimerede antal årlige kollisioner for trane er beregnet ud fra flyvehøjden og de observerede trækbevægelser (se Tabel 8.28). I parentes er angivet et kollisionsestimater, der er relateret til efterårstrækket fra Falsterbo. Dette estimat er baseret på data stillet til rådighed af DHI (Skov, Desholm, Heinänen, Johansen, & Therkildsen, 2015).

Tabel 8.28: Det estimerede antal årlige kollisioner for trane for Aflandshage Vindmølleparker ved de tre projekteralternativer med hhv. små, mellem og store vindmøller.

Vindmøllestørrelse	Antal kollisioner, Aflandshage
Lille vindmølle	12,1 (7)
Mellem vindmølle	6,5 (4)
Stor vindmølle	4,5 (3)

8.4.2.1.8 Hvepsevåge

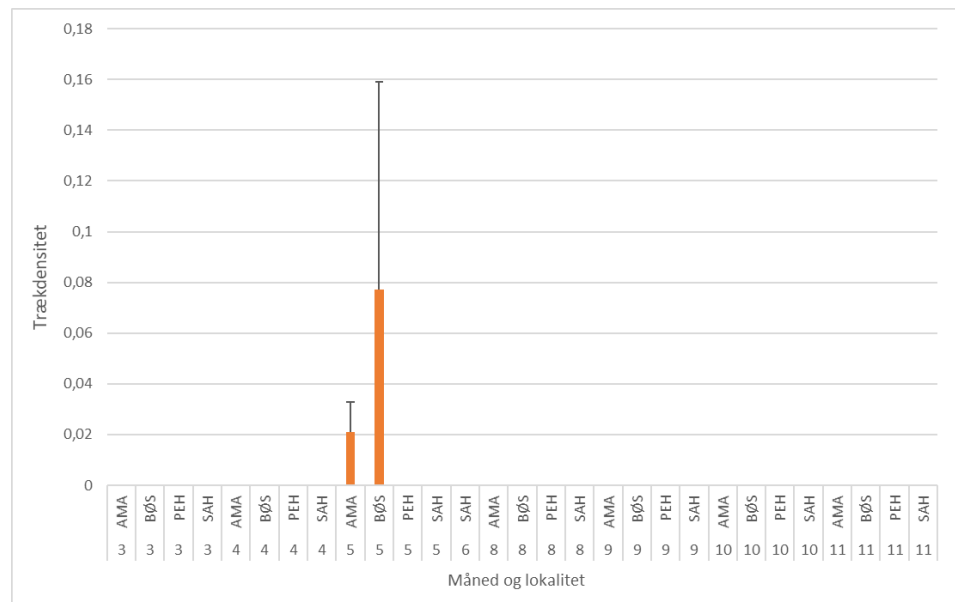
Både forår og efterår trækker et stort antal hvepsevåger gennem Øresund. Om foråret er det særligt ved Stevns og Hellebæk, at der observeres et større udtræk, mens det sydgående træk om efteråret koncentrerer sig ved Falsterbo, hvorfra tidligere undersøgelser (Skov, Desholm, Heinänen, Johansen, & Therkildsen, 2015) har dokumenteret, at trækket har en overordnet sydvestgående retning i mod Stevns. Der er givetvis hvepsevåger, der forlader den svenske kyst længere mod nord, men dette træk vurderes at være mere diffust og omfatte en langt mindre andel af den samlede mængde rovfugle, der passerer Øresund i forbindelse med

efterårstrækket. En del af hvepsevågerne forlader formentlig Sverige længere mod øst (Hake, Kjellén, & Alerstam, 2003). I gennemsnit trak 4.434 hvepsevåger hvert år ud fra Falsterbo i perioden fra 2010-2019 (Falsterbo Fågelstation).

I maj 2020 blev der gennemført en målrettet indsats med henblik på at registrere forårstrækket af hvepsevåger. Der blev gennemført i alt fire feltdage (14., 19., 20. og 21. maj), hvor der blev foretaget registreringer fra både Bøgeskov Havn og Peberholm. Der blev på de relevante lokaliteter registreret hhv. 17, 425, 203 og 152 hvepsevåger på de fire datoer dage. Tidspunktet for feltaktiviteterne er vurderet at være sammenfaldende med det generelle træk af hvepsevåger fra Sjælland mod Sverige.

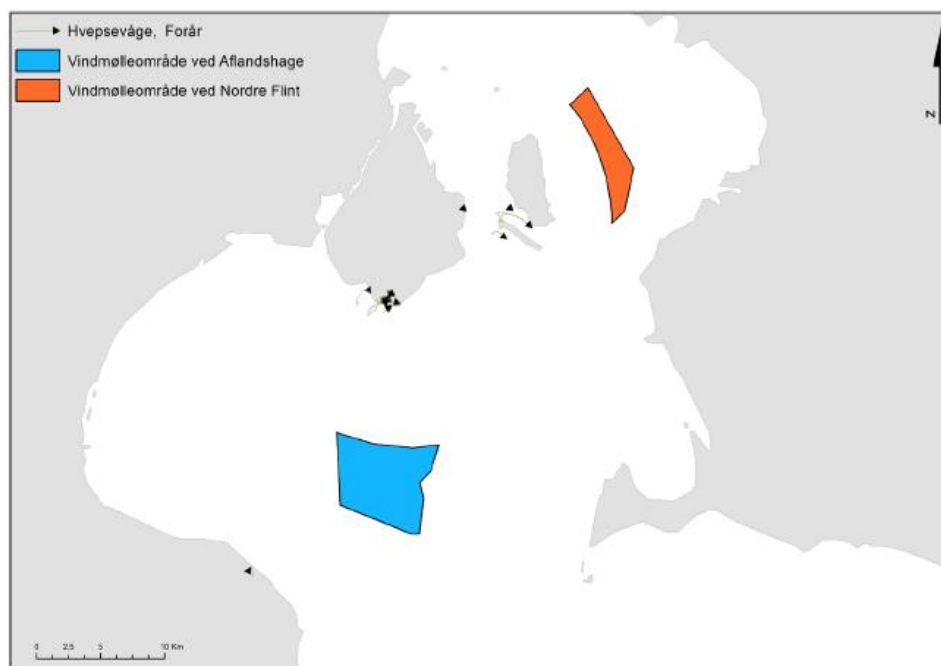
På transekttællingerne blev der kun registreret hvepsevåger i maj, hvor forårstrækket finder sted. De fleste hvepsevåger blev registreret ved Bøgeskov Havn, hvilket skal ses i lyset af, at der i denne periode blev gjort en særlig indsats for at dække netop hvepsevågetrækket fra denne position (Figur 8.44).

Figur 8.44: Månedlig, gennemsnitlig trækdensitet \pm SE, udtrykt som det gennemsnitlige antal individer registreret per km transekt per time, for hvepsevåge. AMA=Amager (alle observationspunkter), BØS= Bøgeskov Havn, PEH=Peberholm og SAH=Saltholm.



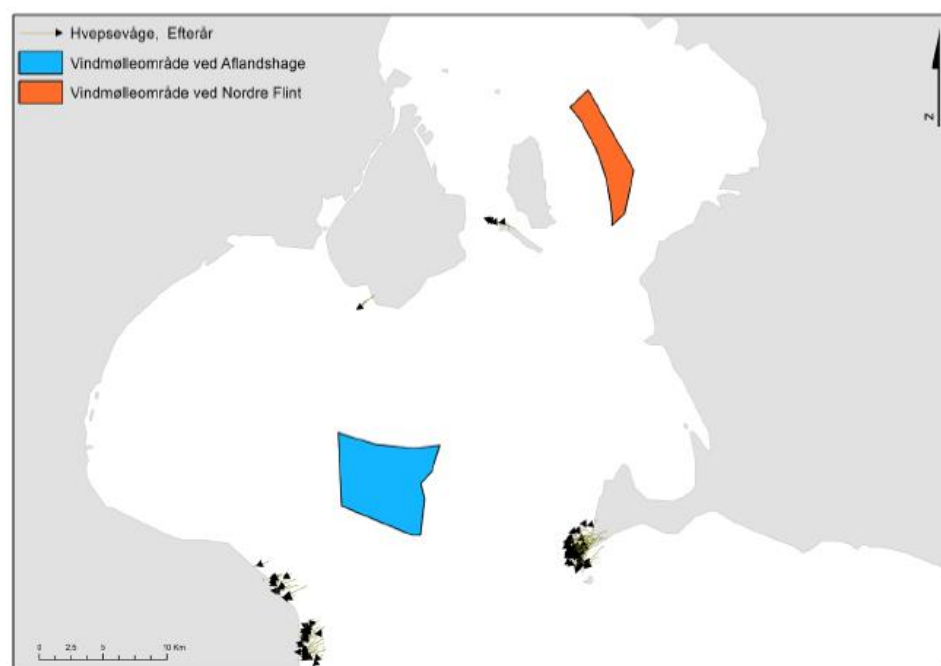
Derudover blev der registreret få hvepsevåger i forårsperioden med radar og laser range finder, hvilket givetvis skyldes, at hovedparten af hvepsevågetrækket over SØ-Danmark i retning mod ynglepladserne i Sverige følger den danske Øresundskyst og forlader denne længere mod nord ved Hellebæk. Der blev dog registreret hvepsevåger indtrækkende ved den sydlige del af Amager (Figur 8.45).

Figur 8.45: Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for hvepsevåge om foråret. Vindmølleområderne for hhv. Aflandshage og Nordre Flint er angivet.



Om efteråret blev der hovedsageligt registreret indtrækkende hvepsevåger med radar og laser range finder ved Stevns. Det vurderes, at der for en stor dels vedkommende er tale om hvepsevåger, der er trukket ud fra Falsterbo eller den svenske kyst længere mod nord (Figur 8.46).

Figur 8.46: Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for hvepsevåge om efteråret. Figuren indeholder data fra Falsterbo og Stevns stillet til rådighed af DHI (Skov, Desholm, Heinänen, Johansen, & Therkildsen, 2015). Vindmølleområderne for hhv. Aflandshage og Nordre Flint er angivet.



Hvæpsevågernes trækbevægelser foregik i forholdsvis lav højde, idet omkring tre-fjerdedele af fuglene fløj i rotorhøjde eller under (Tabel 8.29). Det fremgår, at 65,0 % af fuglene trak i den store vindmølles rotorhøjde (20-220 m), mens det tilsvarende var 57,5 % for den lille vindmølle (34-210 m) og 59,3 % for den mellem vindmølle (28-212 m). Det er vigtigt at være opmærksom på, at disse højdemålinger, der er foretaget tæt på kysten, ikke afspejler flyvehøjden i vindmølleparkerne, hvilket der er taget højde for i beregningen af kollisionsrisiko (se afsnit 8.4.1.3).

Tabel 8.29: Hvæpsevåges flyvehøjde i forhold til de tre vindmøllestørrelses rotorhøjde på hhv. 20-220 m (stor vindmølle), 28-212 m (mellem vindmølle) og 34-210 m (lille vindmølle).

	Antal individer	Antal flokke	Andel individer (%)	Andel flokke (%)
Lille vindmølle				
Over rotorhøjde	159	51	23,8	25,6
Under rotorhøjde	92	40	18,7	14,8
Rotorhøjde	370	123	57,5	59,6
Mellem Vindmølle				
Over rotorhøjde	159	51	23,8	25,6
Under rotorhøjde	79	36	16,8	12,7
Rotorhøjde	383	127	59,3	61,7
Stor vindmølle				
Over rotorhøjde	156	48	22,4	25,1
Under rotorhøjde	27	27	12,6	4,3
Rotorhøjde	438	139	65,0	70,5

Det estimerede antal årlige kollisioner for hvæpsevåge er beregnet ud fra flyvehøjde og trækintensitet og fremgår af Tabel 8.30. I parentes er angivet et kollisionsestimater, der er relateret til efterårstrækket fra Falsterbo. Dette estimat er baseret på data stillet til rådighed af DHI (Skov, Desholm, Heinänen, Johansen, & Therkildsen, 2015).

Tabel 8.30: Det estimerede antal årlige kollisioner for hvæpsevåge for Aflandshage Vindmølleparker ved de tre projekialternativer med hhv. små, mellem og store vindmøller.

Vindmøllestørrelse	Antal kollisioner, Aflandshage
Lille vindmølle	0,1 (5)
Mellem vindmølle	0,1 (3)
Stor vindmølle	0,2 (2)

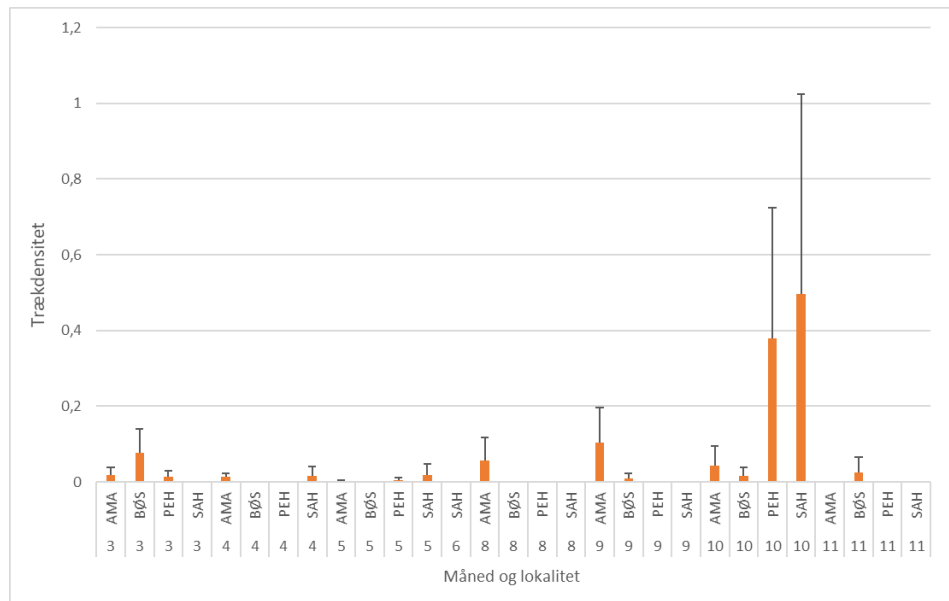
8.4.2.1.9 Musvåge

Både forår og efterår trækker et større antal musvåger gennem Øresund. Om foråret er det særligt ved Stevns og NØ-Sjælland, at der observeres et større udtræk, der kan tælles i hundreder, mens det sydgående træk om efteråret koncentrerer ved Falsterbo, hvorfra tidligere undersøgelser (Skov, Desholm, Heinänen, Johansen, & Therkildsen, 2015) har dokumenteret, at trækket har en overordnet sydvestvestgående retning. I gennemsnit trak 15.952 musvåger hvert år ud fra Falsterbo i perioden fra 2010-2019 (Falsterbo Fågelstation).

Der er givetvis musvåger, der forlader den svenske kyst længere mod nord, især ved sydvestlige vinde, men dette træk vurderes at være mere diffust og omfatte en langt mindre andel af de musvåger, der passerer Øresund i forbindelse med efterårstrækket. På enkelte dage kan antallet dog matche dagstotalerne fra Falsterbo. Disse fugle passerer nord om fugleundersøgellesområdet.

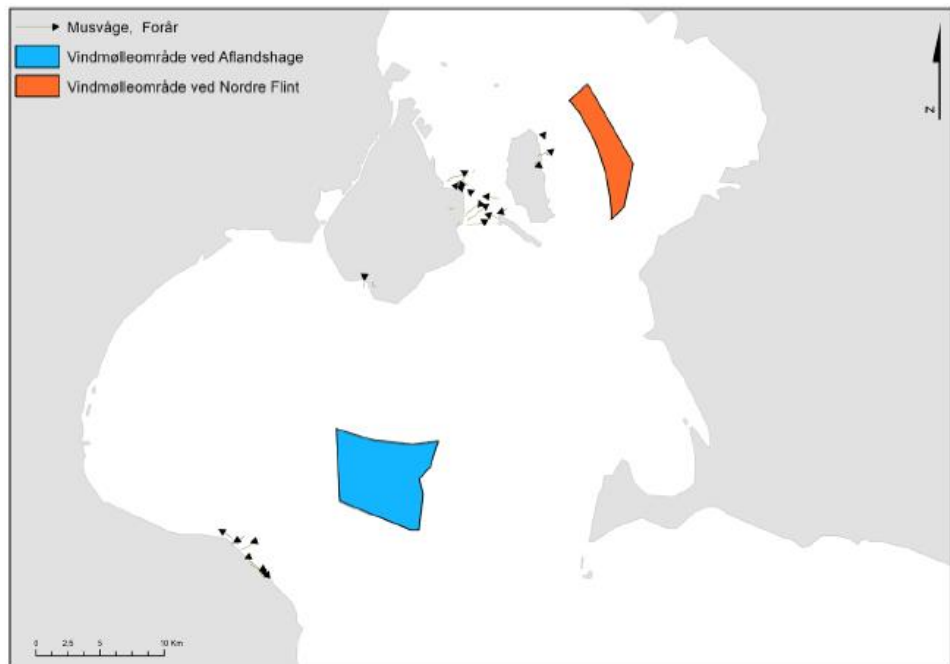
Der blev registreret flest musvåger i den nordlige del af fugleundersøgellesområdet på transektmålingerne, hvilket faldt sammen med hovedtrækket i oktober. Der blev kun registreret få udtrækkende musvåger ved Bøgeskov Havn i marts, hvor forårstrækket kulminerede (Figur 8.47).

Figur 8.47: Månedlig, gennemsnitlig trækdensitet \pm SE, udtrykt som det gennemsnitlige antal individer registreret per km transekt per time, for musvåge. AMA=Amager (alle observationspunkter), BØS= Bøgeskov Havn, PEH=Peberholm og SAH=Saltholm.



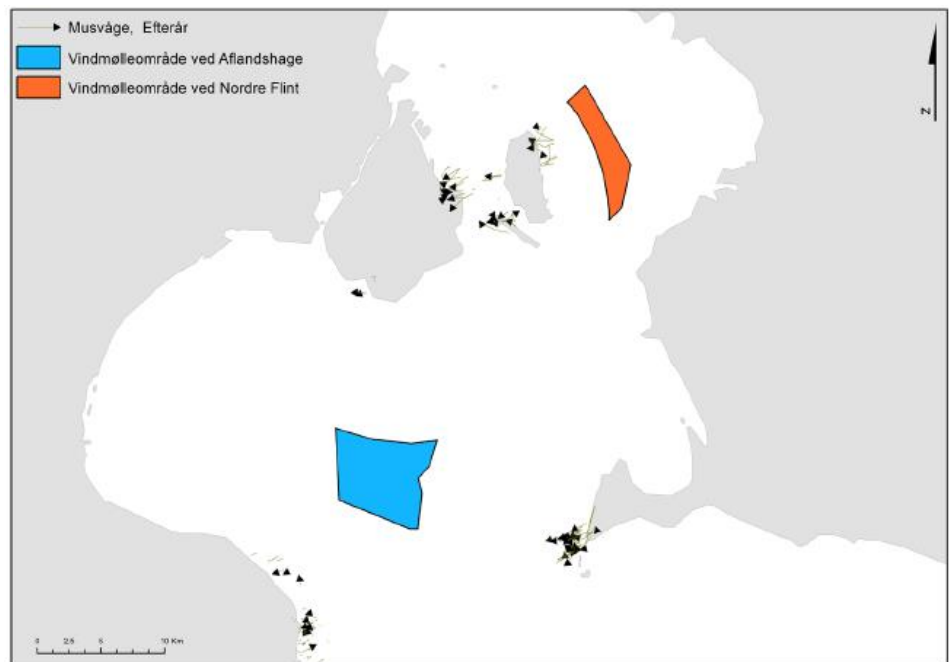
Om foråret blev der ved radarobservationerne registreret et tydeligt udtræk fra Amager i nordøstlig retning, mens der på de andre lokaliteter i fugleundersøgellesområder var tale om et træk, der var mindre retningsorienteret. Ved Stevns blev der således registreret et vist returtræk (Figur 8.48).

Figur 8.48: Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for musvåge om foråret. Vindmølleområderne for hhv. Aflandshage og Nordre Flint er angivet.



Om efteråret blev der især registreret indtrækkende musvåger ved Stevns og Amager, mens der på Saltholm og Peberholm formentlig var tale om lokale trækbevægelser (Figur 8.49). Ved Stevns har der givetvis været tale om fugle, der er trukket ud fra Falsterbo.

Figur 8.49: Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for musvåge om efteråret. Figuren indeholder data fra Falsterbo og Stevns stillet til rådighed af DHI (Skov, Desholm, Heinänen, Johansen, & Therkildsen, 2015). Vindmølleområderne for hhv. Aflandshage og Nordre Flint er angivet.



Musvågernes trækbevægelser foregik i forholdsvis lav højde, idet omkring trefjerdedele af fuglene fløj i rotorhøjde eller under (Tabel 8.31). Det fremgår, at 82,0 % af fuglene trak i den store vindmølles rotorhøjde (20-220 m), mens det tilsvarende var 75,6 % for den lille vindmølle (34-210 m) og 78,2 % for den mellem vindmølle (28-212 m). Det er vigtigt at være opmærksom på, at disse højdemålinger, der er foretaget tæt på kysten, ikke afspejler flyvehøjden i vindmølleparkerne, hvilket der er taget højde for i beregningen af kollisionsrisiko (se afsnit 8.4.1.3).

Tabel 8.31: Musvåges flyvehøjde i forhold til de tre vindmøllestørrelses rotorhøjde på hhv. 20-220 m (stor vindmølle), 28-212 m (mellem vindmølle) og 34-210 m (lille vindmølle).

	Antal individer	Antal flokke	Andel individer (%)	Andel flokke (%)
Lille vindmølle				
Over rotorhøjde	365	58	13,6	18,3
Under rotorhøjde	61	46	10,8	3,1
Rotorhøjde	1565	323	75,6	78,6
Mellem vindmølle				
Over rotorhøjde	365	58	13,6	18,3
Under rotorhøjde	50	35	8,2	2,5
Rotorhøjde	1.576	334	78,2	79,2
Stor vindmølle				
Over rotorhøjde	358	53	12,4	18,0
Under rotorhøjde	38	24	5,6	1,9
Rotorhøjde	1.595	350	82,0	80,1

Det estimerede antal årlige kollisioner for musvåge er beregnet på baggrund af de observerede flyvehøjder og trækbevægelser og fremgår af Tabel 8.32. I parentes er angivet et kollisionsestimater, der er relateret til efterårstrækket fra Falsterbo. Dette estimat er baseret på data stillet til rådighed af DHI (Skov, Desholm, Heinänen, Johansen, & Therkildsen, 2015).

Tabel 8.32: Det estimerede antal årlige kollisioner for musvåge for Aflandshage Vindmølleparker ved de tre projekialternativer med hhv. små, mellem og store vindmøller.

Vindmøllestørrelse	Antal kollisioner, Aflandshage
Lille vindmølle	0,2 (12)
Mellem vindmølle	0,1 (6)
Stor vindmølle	0,1 (4)

8.4.2.1.10 Havørn

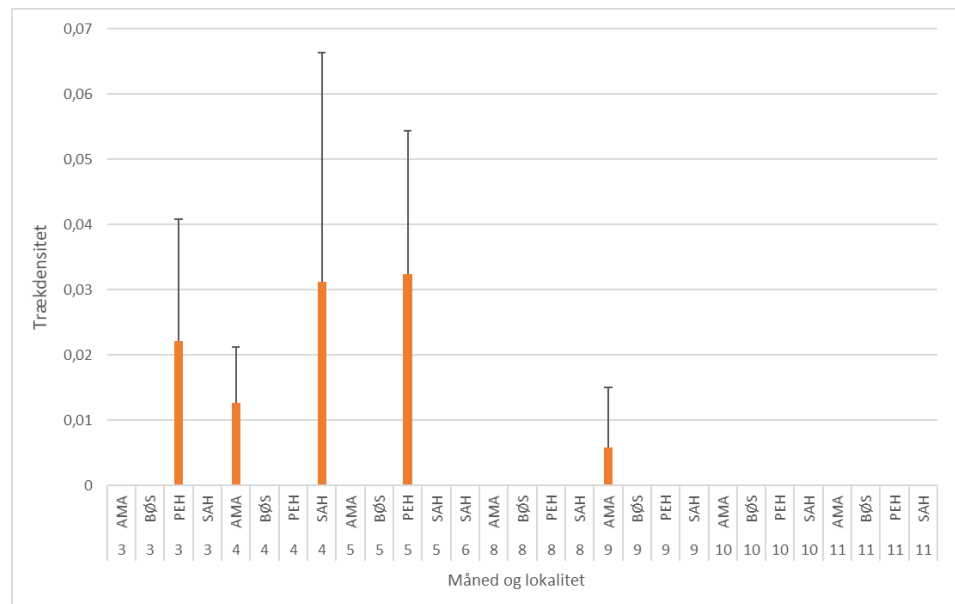
Havørn forekommer regelmæssigt i fugleundersøgelsesområdet gennem hele året. Der er både tale om ynglende fugle fra nærliggende områder, strejfende ungfugle, rastende fugle og egentlige trækfugle, der passerer området i forbindelse med efterårs- og forårstrækket. I de senere år er der regelmæssigt observeret mere end 10 rastende havørne på Saltholm og Falsterbo-Foteviken i vinterhalvåret og om foråret (DOFbasen, 2020; Länsstyrelsen Skåne, 2018).

Det samlede antal individer, der raster i fugleundersøgelsesområdet i løbet af vinterhalvåret, må dog formodes at være langt større end forekomsterne omkring Saltholm og Falsterbo-Foteviken. Fuglene fouragerer typisk omkring de to fuglebeskyttelsesområder, men foretager givetvis også fourageringstræk til andre områder.

Både forår og efterår trækker et mindre antal havørne på tværs af Øresund. Om foråret er det særligt ved Hellebæk, at der observeres et større udtræk, mens det sydgående træk om efteråret koncentrerer sig ved Falsterbo, hvorfra tidligere undersøgelser (Skov, Desholm, Heinänen, Johansen, & Therkildsen, 2015) har dokumenteret, at trækket har en overordnet sydvestgående retning i mod Stevns. Der er givetvis havørne, der forlader den svenske kyst længere mod nord, f.eks. i retning mod Saltholm, men dette træk vurderes at være mere diffust og omfatte en langt mindre andel af den havørne, der passerer Øresund i forbindelse med efterårstrækket. I gennemsnit trak 43 havørne hvert år ud fra Falsterbo i perioden fra 2010-2019 (Falsterbo Fågelstation). Der er således tale om mere end en fordobling i antallet af trækkende havørne sammenlignet med 1990'erne, hvilket afspejler bestandsudviklingen.

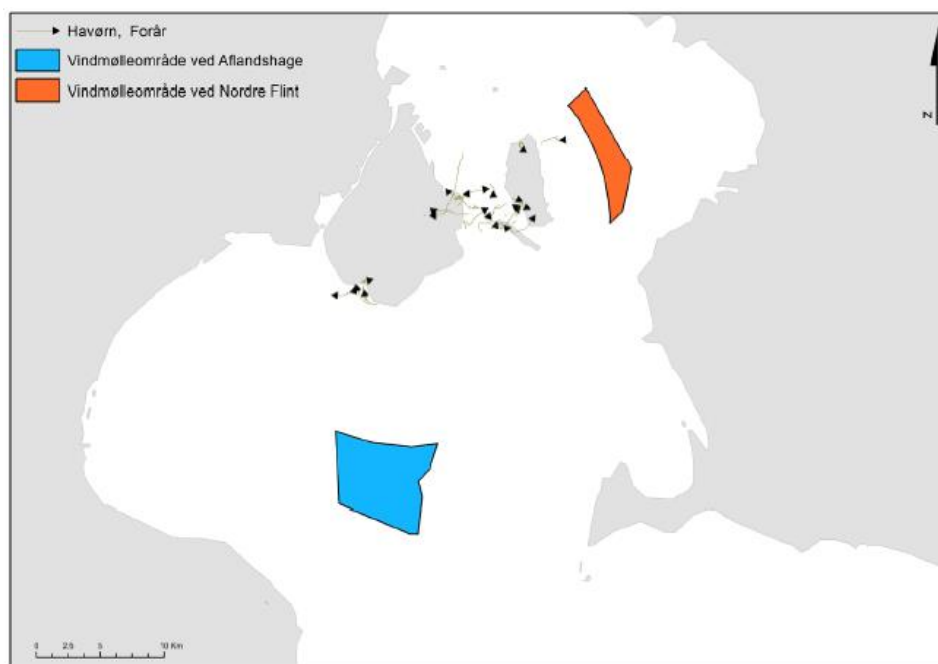
Under transekttællingerne i 2019 og 2020 blev der stort set kun registreret havørn om foråret i den nordlige del af fugleundersøgelsesområdet, især ved Peberholm og Saltholm (Figur 8.50).

Figur 8.50: Månedlig, gennemsnitlig trækdensitet \pm SE, udtrykt som det gennemsnitlige antal individer registreret per km transekt per time, for havørn. AMA=Amager (alle observationspunkter), BØS= Bøgeskov Havn, PEH=Peberholm og SAH=Saltholm.



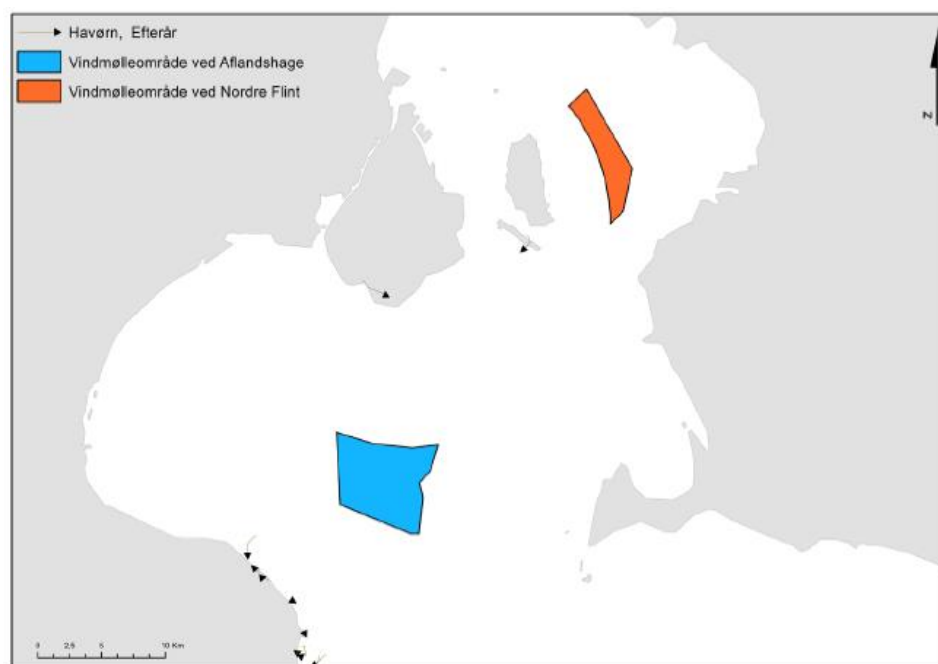
I forårsperioden blev der udelukkende registreret trækspor for havørn med radar og laser range finder i den nordlige del af fugleundersøgelsesområdet, dvs. omkring Amager og Saltholm. Der er givetvis tale om rastende fugle, der foretager fourageringstræk af lokal karakter i forskellige retninger. Der blev således ikke registreret et egentligt sæsonmæssigt træk (Figur 8.51).

Figur 8.51: Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for havørn om foråret. Vindmølleområderne for hhv. Aflandshage og Nordre Flint er angivet.



Om efteråret blev der derimod registreret trækspor for havørne ved Stevns og i mindre omfang i den nordlige del af fugleundersøgelingsområdet ved Amager og Saltholm. Da træksporene er få og korte, er det vanskeligt at vurdere, hvorvidt der er tale om trækkende eller lokale, fouragerende fugle (Figur 8.52).

Figur 8.52: Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for havørn om efteråret. Figuren indeholder data fra Falsterbo og Stevns stillet til rådighed af DHI (Skov, Desholm, Heinänen, Johansen, & Therkildsen, 2015). Vindmølleområderne for hhv. Aflandshage og Nordre Flint er angivet.



Havørnernes trækbevægelser foregik i forholdsvis lav højde, idet omkring tre fjerdedele af fuglene fløj i rotorhøjde eller derunder (Tabel 8.33). Det fremgår, at 66,7 % af fuglene trak i den store vindmølles rotorhøjde (20-220 m), mens det tilsvarende var 60,1 % for den lille vindmølle (34-210 m) og 62,7 % for den mellem vindmølle (28-212 m).

Tabel 8.33: Havørns flyvehøjde i forhold til de tre vindmøllestørrelses rotorhøjde på hhv. 20-220 m (stor vindmølle), 28-212 m (mellem vindmølle) og 34-210 m (lille vindmølle).

	Antal individer	Antal flokke	Andel individer (%)	Andel flokke (%)
Lille vindmølle				
Over rotorhøjde	184	82	27,1	37,8
Under rotorhøjde	45	39	12,9	9,2
Rotorhøjde	258	182	60,1	53,0
Mellem vindmølle				
Over rotorhøjde	184	82	27,1	37,8
Under rotorhøjde	31	31	10,2	6,4
Rotorhøjde	272	190	62,7	55,9
Stor vindmølle				
Over rotorhøjde	179	78	25,7	36,8
Under rotorhøjde	23	23	7,6	4,7
Rotorhøjde	285	202	66,7	58,5

Det estimerede antal årlige kollisioner for havørn fremgår af Tabel 8.34 og er beregnet ud fra flyvehøjde og trækintensitet. Det estimerede antal kollisioner omfatter hele året.

Tabel 8.34: Det estimerede antal årlige kollisioner for havørn for Aflandshage Vindmølleparker ved de tre projekteralternativer med hhv. små, mellem og store vindmøller.

Vindmøllestørrelse	Antal kollisioner, Aflandshage
Lille vindmølle	0,1 (0)
Mellem vindmølle	0,0 (0)
Stor vindmølle	0,0 (0)

8.4.2.2 Rastende, ynglende og fældende fugle

Fugleundersøgelingsområdet udgør et vigtigt raste- og overvintringsområde, f.eks. for havdykænder, særligt i Køge Bugt og Øresund, mens især Saltholm huser større ynglebestande af f.eks. terner, bramgås og edderfugl. De fleste ænder forekommer kystnært og på lavt vand, f.eks. omkring Saltholm og langs vestkysten af Sverige, mens en række arter forekommer længere fra kysterne og på dybere vand. Desuden er Saltholm og det omgivende fladvand en vigtig fældelokalitet for et stort antal grågæs og knopsvaner.

Under optællinger af rastende fugle blev der registreret i alt 53 fuglearter og 8 artsgrupper (Tabel 8.35). Den talrigeste registrerede art var edderfugl, efterfulgt af knopsvane, pipeand og bramgås.

Forekomsterne af fugle er nedenfor beskrevet detaljeret for arter, der forekom i antal, der muliggjorde beregning af estimer af totale rastefugleforekomster (dvs. havlit, edderfugl, sortand, og toppet skallesluger). For de øvrige arter er den generelle forekomst af arterne beskrevet overordnet. For detaljerede observationskort henvises til baggrundsrapporten for fugle (Therkildsen, et al., 2020).

Tabel 8.35: Det summerede antal af observerede individer pr. fugleart eller artsgruppe for hver af de otte optællinger i Øresund og Køge Bugt.

Art	30.10 2019	21.12 2019	27.02 2020	14.03 2020	04.04 2020	23.07 2020	12.08 2020	01.09 2020
Lom sp.	4	11	8	3	8			
Rødstrubet lom	3	6	1			1		
Sortstrubet lom			2					
Gråstrubet lap-pedykker			1					
Toppet lappe-dykker	19	5	51	42				
Lappedykker sp.	2	1		6				
Mallemuk				4				
Sule	35	77	43	34	45	1		
Skarv	772	1.194	386	615	175	589	1.344	1.941
Fiskehejre	7	1	2		1	1	3	3
Sølvhejre								2
Knopsvane	2.194	1.107	2.586	1.302	903	1.256	3.179	2.639
Sangsvane	13							
Grågås	680	972	2	72	61	9	213	672
Knortegås	4				19			
Bramgås	1.485	372	1.291	3.717	1.203	210		2
Canadagås	508	255			1	20	45	6
Gravand			34	21	15	20		
Gråand	539	921	266	1.229	356	5	18	262
Krikand	175			3		4		80
Spidsand	14							
Pibeand	4.752	1.196	543	1.940	128			475
Knarand		40		2	4			
Skeand	5							
Svømmeand sp.	3.500							
Troldand			800					10
Hvinand	414	805	667	126	5			
Havlit	33	108	240	576	121			
Edderfugl	9.260	2.904	9.447	10.218	3.297	246	1.333	657
Sortand	352	247	2.586	1.699	38	93	8	206
Fløjlsand	329	6	29	134	15			2
Dykand sp.		3						
Stor skallesluger		8	29	20				
Toppet skalle-sluger	652	258	1.026	1.255	410	1	3	13
Rørhøg							1	
Havørn	4		1	2			2	
Spurvehøg								2
Tårnfalk				1				2
Vandrefalk	1			1				

Art	30.10 2019	21.12 2019	27.02 2020	14.03 2020	04.04 2020	23.07 2020	12.08 2020	01.09 2020
Blishøne	700	80	300					
Strandskade		2	16	15	23	1	17	
Vibe	4			10				3
Hjejle		3					30	
Stor regnspove	17		17	2	2	4	21	3
Rødben	14				12			
Hvidklire	1						2	
Sandløber	15							
Småvader sp.					21			7
Stormmåge	49	10	42	5	10	37	2	3
Sølvmåge	1.117	577	474	845	481	756	532	1.581
Sildemåge				1	3	2	1	3
Svartbag	104	93	24	34	35	18	48	61
Hættemåge	341	262	312	113	330	224	422	536
Måge sp.			315				250	
Havterne						10	1	9
Hav/fjordterne						12	13	1
Rovterne							2	
Splitterne				5		4	2	1
Terne sp.			1					
Alk	2		8					
Alk/lomvie	38	11	2	3	1			
Lomvie	1		7					

8.4.2.2.1 Havlit

Havlit forekom i moderate antal i fugleundersøgelsesområdet. Der blev observeret flest i februar (240) og marts 2020 (576), og der blev ikke registreret havlit om sommeren og det tidlige efterår 2020 (Tabel 8.35).

Der blev gennemført beregninger af totale antal for december 2019, februar, marts og april 2020. Der blev estimeret flest havlitter i fugleundersøgelsesområdet ved optællingen i marts 2020 (Tabel 8.36).

Tabel 8.36: Estimering af det totale antal af havlit fra fire optællinger i fugleundersøgelsesområdet med Distance Sampling metoden. Den beregnede tæthed (D) og dens nedre (LCL) og øvre konfidensinterval (UCL) er angivet, ligesom coefficient of variation (D CV) er angivet.

Dato	Estimerede antal	D	D LCL	D UCL	D CV
21. december 2019	1.087	0,55	0,32	0,95	0,28
27. februar 2020	1.263	0,64	0,42	0,98	0,22
14. marts 2020	3.569	1,82	1,04	3,18	0,29
4. april 2020	1.069	0,54	0,26	1,12	0,38

Havlit forekom hyppigst i den nordvestlige del af Køge Bugt, samt i mindre grad i farvandet ud for Falsterbo (Figur 8.53). Der var kun ganske få observationer af havlit i Øresund. Havlit forekom, ligesom toppet skallesluger, overvejende kystnært, og der var ikke stor forskel i den geografiske fordeling imellem optællinger.

Figur 8.53: Fordelingen af observerede havlitter ved fem optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt på datoerne 30. oktober 2019, 21. december 2019, 27. februar 2020, 14. marts 2020 og 4. april 2020. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet, ligesom vindmølleområderne for hhv. Nordre Flint og Aflandshage Vindmølleparkerne og disses kabelkorridorer er vist. Endelig er områdets batymetri vist.

Legend

Observationer

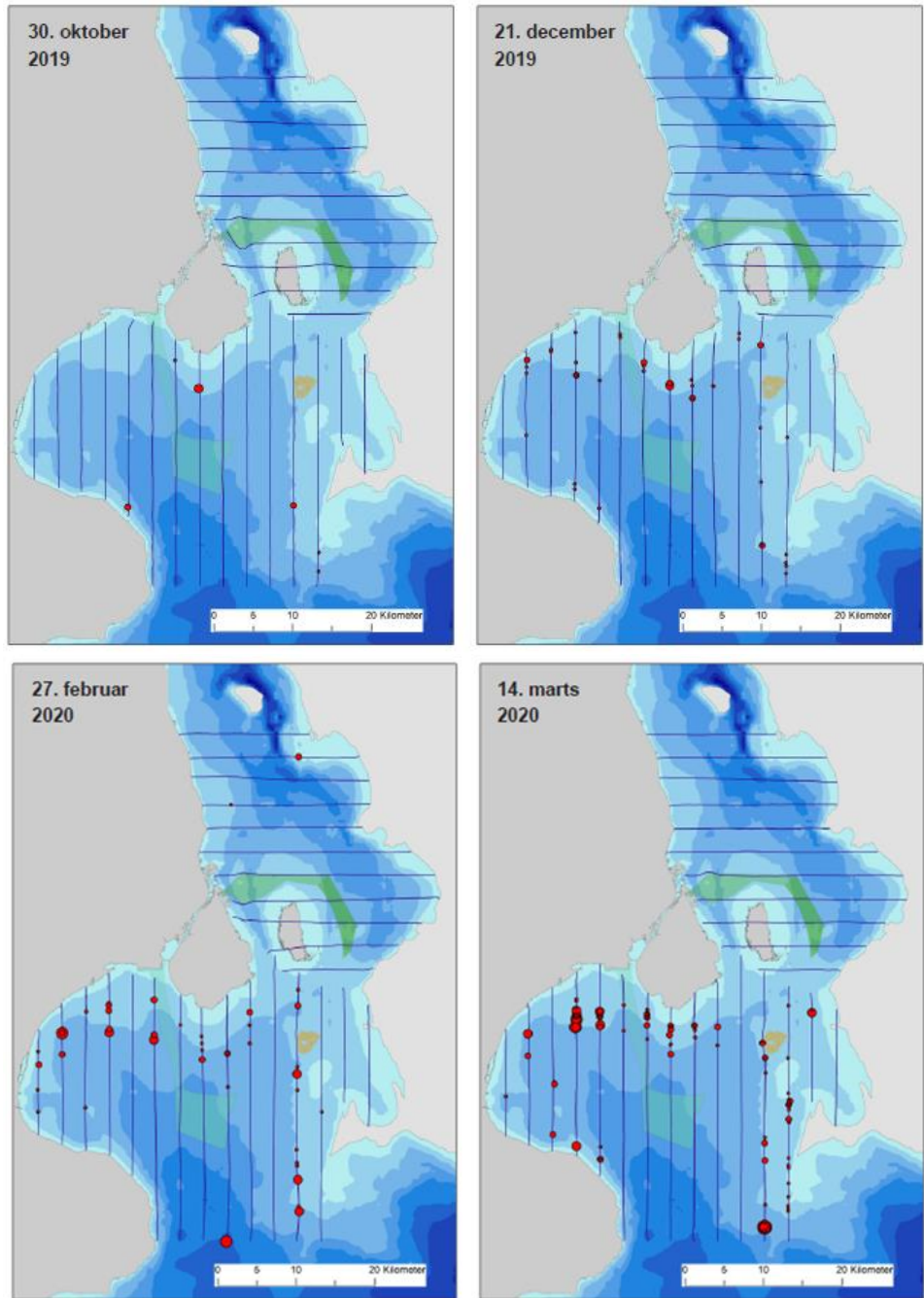
- 1 - 3
- 4 - 9
- 10 - 20
- 21 - 45
- 46 - 80

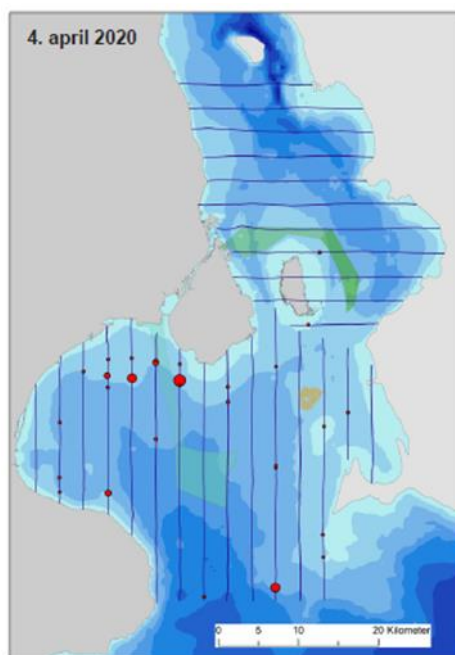
— Optællingsrute

- ★ Lillegrund vindmøllepark
- Nordre Flint inlandsførsningszone
- Nordre Flint vindmøllepark
- Aflandshage inlandsførsningszone
- Aflandshage vindmøllepark

Vanddybde

- -40 - -36
- -35 - -31
- -30 - -27
- -26 - -22
- -21 - -17
- -16 - -13
- -12 - -8
- -7 - -4
- -3 - 1





8.4.2.2.2 Edderfugl

Edderfugl var den talrigeste observerede art i fugleundersøgelsesområdet, fordelt over de otte optællinger (Tabel 8.35). Den var også den talrigeste registrerede art inden for en afstand af 5 km fra Aflandshage Vindmøllepark.

Der blev registreret flest edderfugle i Øresund igennem efteråret, vinteren og foråret. Flest blev der registreret i april 2020 og i oktober 2019 (Tabel 8.35). Beregninger af totale antal viste, at der forekom flest edderfugle i oktober 2019, og med høje antal igennem vinteren og foråret, mens der blev beregnet betydelig færre antal i sensommeren, fra juli til september (Tabel 8.37).

Tabel 8.37: Estimering af det totale antal af edderfugl fra otte optællinger i fugleundersøgelsesområdet med Distance Sampling metoden. Den beregnede tæthed (D) og dennes nedre (LCL) og øvre konfidensinterval (UCL) er angivet, ligesom coefficient of variation (D CV) er angivet.

Dato	Estimerede antal	D	D LCL	D UCL	D CV
30. oktober 2019	41.193	20,96	12,12	36,27	0,29
21. december 2019	18.331	9,33	5,81	14,97	0,24
27. februar 2020	38.022	19,35	14,83	25,24	0,14
14. marts 2020	35.826	18,23	14,25	23,33	0,13
4. april 2020	24.689	12,56	8,48	18,61	0,20
23. juli 2020	2.275	1,16	0,31	4,31	0,75
12. august 2020	11.253	5,73	2,21	14,82	0,51
1. september 2020	4.531	2,31	0,96	5,52	0,47

Igennem efterår, vinter og forår var der flest edderfugle i den vestlige del af Øresund samt i den østlige del af Køge Bugt. I efteråret var der desuden en koncentration af edderfugle i den nordvestlige del af Køge Bugt. I april var der flest fugle i den østlige del af Øresund samt i den nordlige del af Køge Bugt, omkring Amager og Saltholm. I fuglenes fædningstid, fra juli til september, blev der flest edderfugle registreret på kanten af det lave vand syd for Landskrona, i Lommabugten samt i mindre grad på Lillgrund, syd for Lillgrund Havvindmølleparken (Figur 8.54).

Figur 8.54: Fordelingen af observerede edderfugle ved otte optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt på datoerne 30. oktober 2019, 21. december 2019, 27. februar 2020, 14. marts 2020, 4. april 2020, 23. juli 2020, 12. august 2020 og 1. september 2020. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet, ligesom vindmølleområderne for hhv. Nordre Flint og Aflandshage Vindmølleparkerne og disses kabelkorridorer er vist. Endelig er områdets batymetri vist.

Legend

Observationer

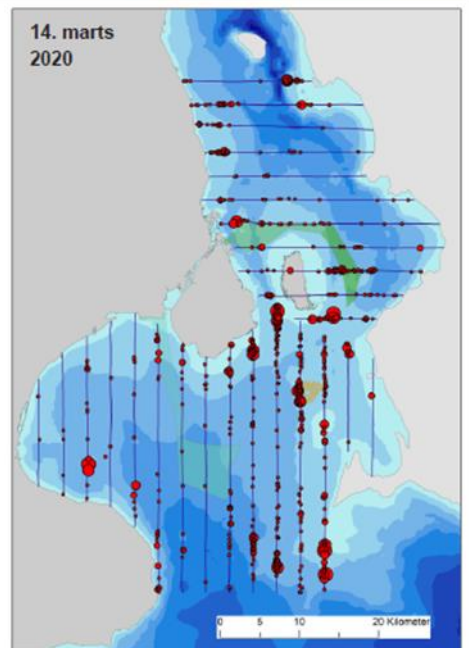
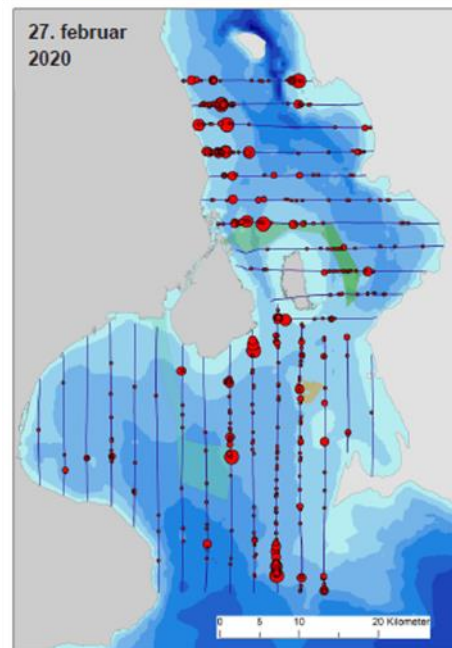
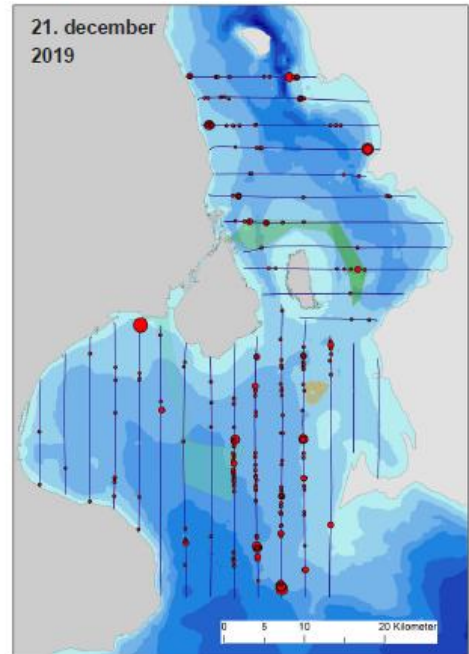
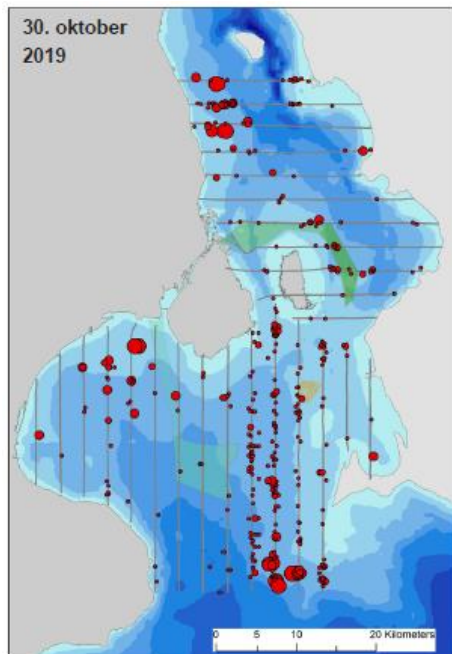
- 1 - 13
- 14 - 46
- 47 - 110
- 111 - 250
- 251 - 700

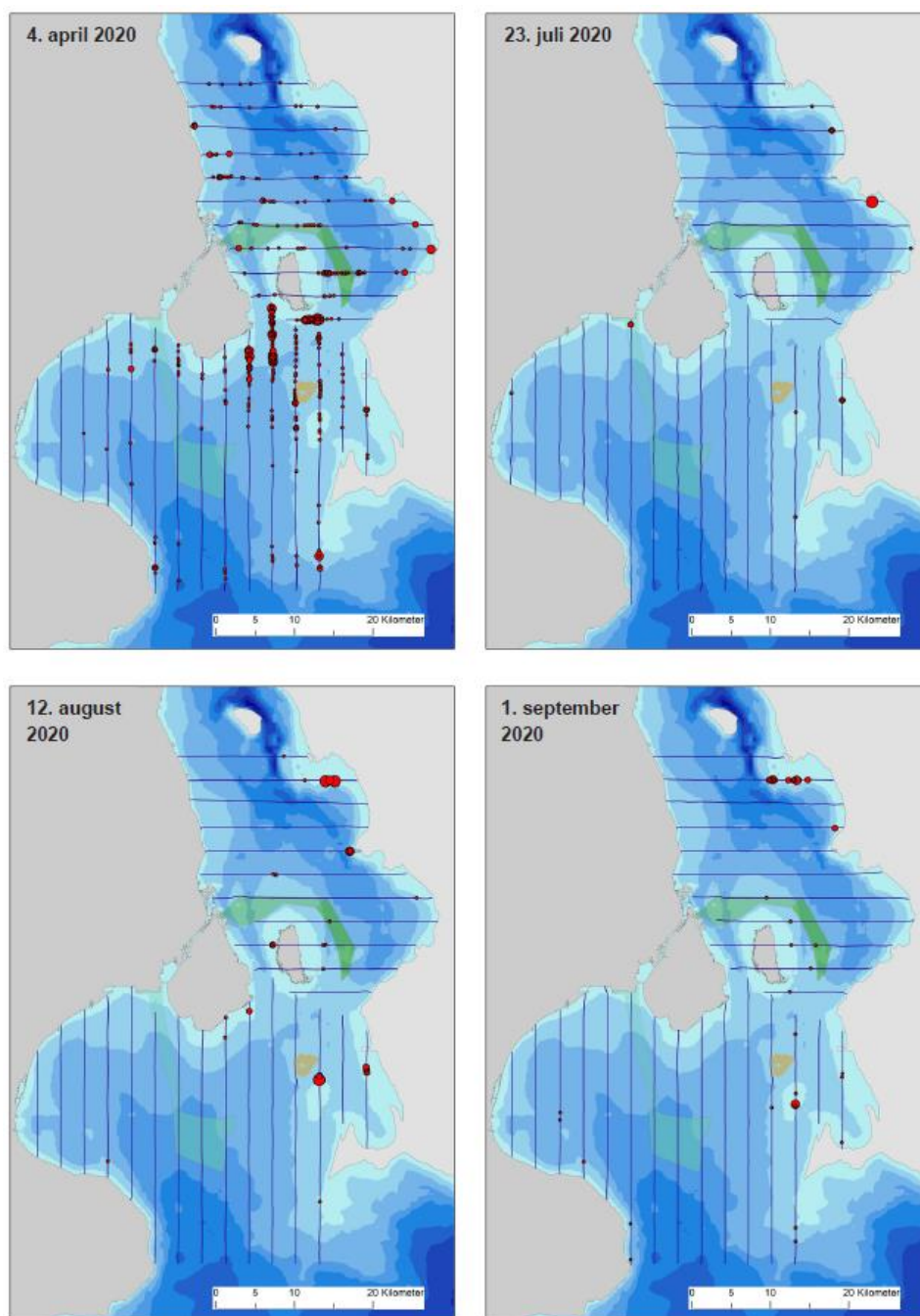
— Optællingsrute

- Lillegrund vindmøllepark
- Nordre Flint ilandføringszone
- Nordre Flint vindmøllepark
- Aflandshage ilandføringszone
- Aflandshage vindmøllepark

Vanddybde

- -40 - -36
- -35 - -31
- -30 - -27
- -26 - -22
- -21 - -17
- -16 - -13
- -12 - -8
- -7 - -4
- -3 - 1





8.4.2.2.3 *Sortand*

Sortand blev registreret i varierende antal i fugleundersøgelsesområdet. Der blev observeret flest i februar 2020 (2.586, Tabel 8.35), hvilket vurderes at være trækende fugle på vej ind i Østersøen og ynglepladser i Skandinavien og Rusland. Observationerne af 93 fugle i juli og 206 fugle i september 2020 var primært voksne hanner, der vurderes at være på vej mod fædningssområder. Der blev ikke konstateret aktivt fældende sorttænder under optællingerne i juli, august og september 2020.

Der blev beregnet totale antal sortænder for optællingerne i februar og marts 2020. I februar 2020 blev der beregnet et totalt antal af 5.489 sortænder i området, mens der i marts blev beregnet 2.487 individer (Tabel 8.38).

De fleste sortænder blev observeret i Køge Bugt, både i den nordvestlige og den sydvestlige del. Desuden blev der både efterår, vinter og forår registreret en større koncentration sydvest for Falsterbo (Figur 8.55). Der blev kun observeret enkelte sortænder i Øresund.

Tabel 8.38: Estimering af det totale antal af sortand fra to optællinger i fugleundersøgesområdet med Distance Sampling metoden. Den beregnede tæthed (D) og dens nedre (LCL) og øvre konfidensinterval (UCL) er angivet, ligesom coefficient of variation (D CV) er angivet.

Dato	Estimerede antal	D	D LCL	D UCL	D CV
27. februar 2020	5.489	2,79	1,82	4,29	0,22
14. marts 2020	2.487	1,27	0,72	2,23	0,29

Figur 8.55: Fordelingen af observerede sortænder ved otte optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt på datoerne 30. oktober 2019, 27. februar 2020, 21. december 2019, 14. marts 2020, 4. april 2020, 23. juli 2020, 12. august 2020 og 1. september 2020. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet, ligesom vindmøleområderne for hhv. Nordre Flint og Aflandshage Vindmøleparkerne og disses kabelkorridorer er vist. Endelig er områdets batymetri vist.

Legend

Observationer

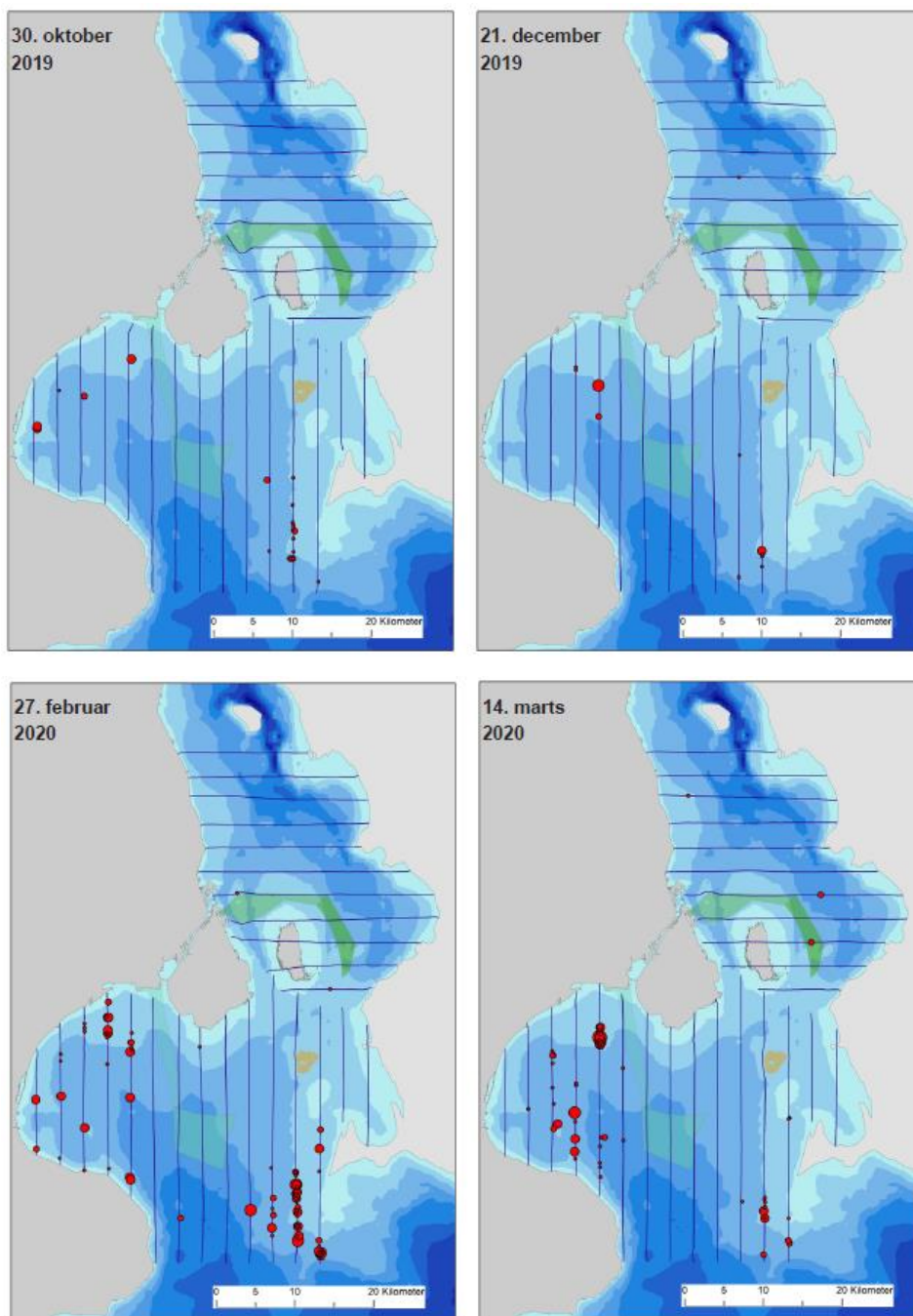
- 1 - 13
- 14 - 35
- 36 - 80
- 81 - 200
- 201 - 400

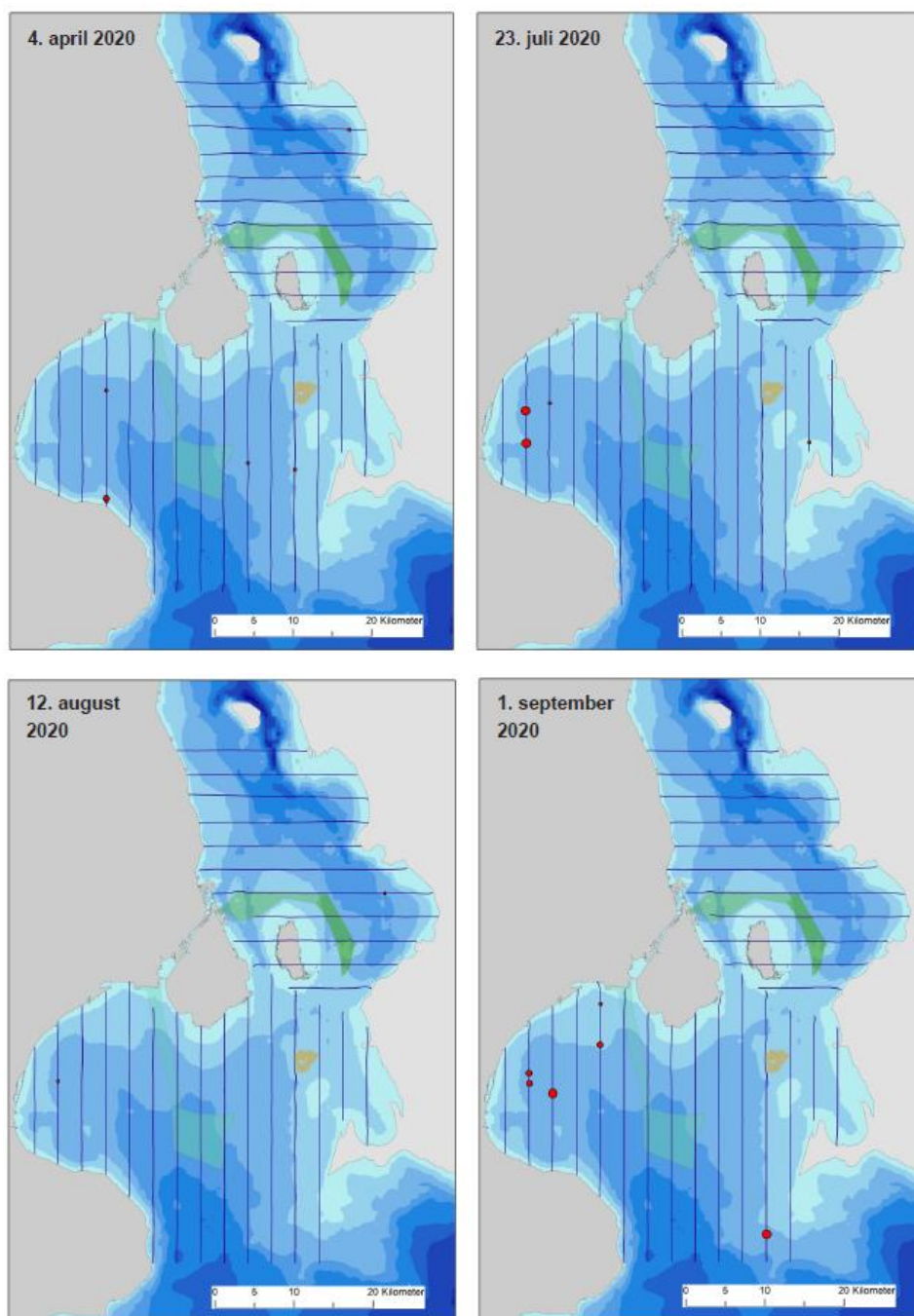
— Optællingsrute

- ★ Lillegrund vindmølepark
- Nordre Flint ilandføringszone
- Nordre Flint vindmølepark
- Aflandshage ilandføringszone
- Aflandshage vindmølepark

Vanddybde

- -40 - -36
- -35 - -31
- -30 - -27
- -26 - -22
- -21 - -17
- -16 - -13
- -12 - -8
- -7 - -4
- -3 - -1





8.4.2.2.4 Toppet Skallesluger

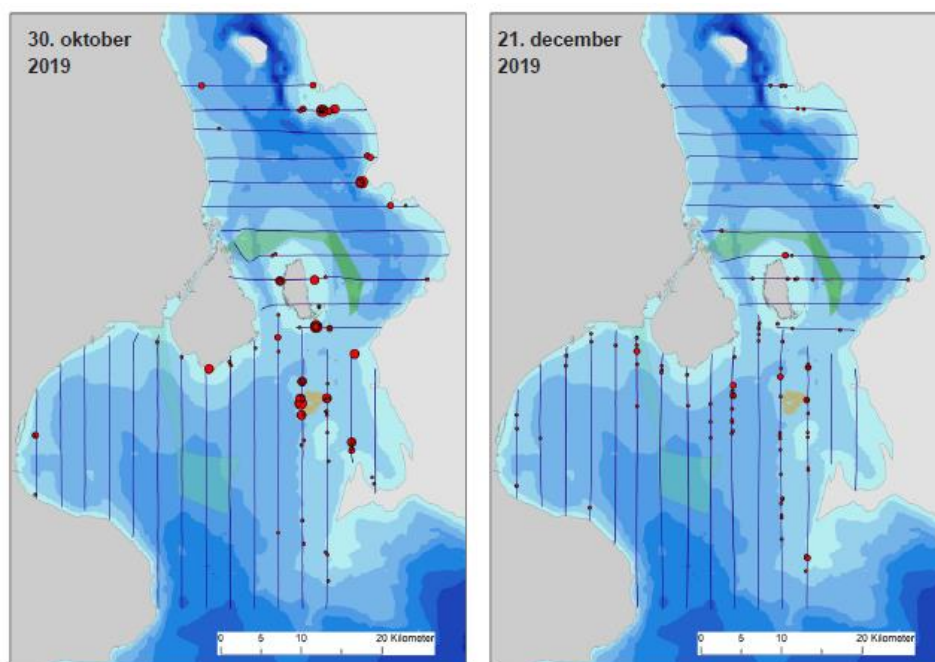
Toppet Skallesluger forekom forholdsvis talrigt i fugleundersøgelsesområdet. Der blev observeret flest toppede skalleslugere ved optællingen i februar 2020 (1.026) og i marts 2020 (1.255). Toppet skallesluger blev observeret i antal på over 200 fugle på alle optællinger igennem efteråret til og med april 2020, mens der blev observeret langt færre i sommermånederne og det tidlige efterår (Tabel 8.35, Figur 8.56).

Der blev foretaget beregninger af totale antal for de fem optællinger fra oktober 2019 til april 2020. De højeste totale antal for fugleundersøgelserområdet blev estimeret for månederne februar og marts 2020, med hhv. 5.662 og 5.350 fugle (Tabel 8.39).

Tabel 8.39: Estimering af det totale antal af toppet skallesluger fra fem optællinger i fugleundersøgelserområdet med Distance Sampling metoden. Den beregnede tæthed (D) og dennes nedre (LCL) og øvre konfidensinterval (UCL) er angivet, ligesom coefficient of variation (D CV) er angivet.

Dato	Estimerede antal	D	D LCL	D UCL	D CV
30. oktober 2019	3.612	1,84	1,16	2,91	0,24
21. december 2019	1.473	0,75	0,56	1,00	0,15
27. februar 2020	5.662	4,92	3,08	7,84	0,24
14. marts 2020	5.350	2,72	2,12	3,49	0,13
4. april 2020	3.466	1,76	1,15	2,71	0,22

Figur 8.56: Fordelingen af observerede toppede skalleslugere ved seks optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt på datoerne 30. oktober 2019, 21. december 2019, 27. februar 2020, 14. marts 2020, 4. april 2020 og 1. september 2020. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet, ligesom vindmølleområderne for hhv. Nordre Flint og Aflandshage Vindmølleparkerne og disses kabelkorridorer er vist. Endelig er områdets batymetri vist.



Legend

Observationer

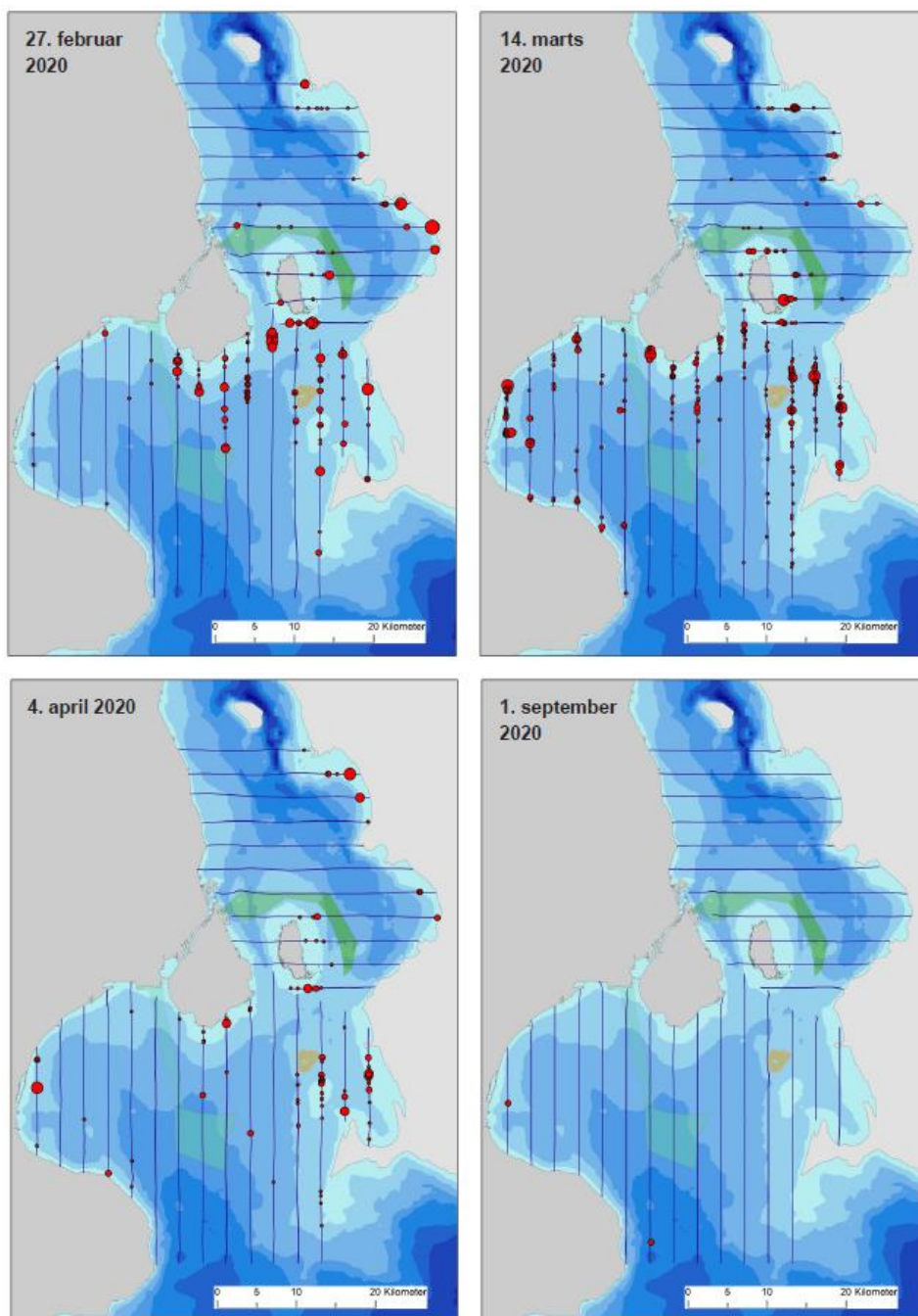
- 1 - 4
- 5 - 11
- 12 - 25
- 26 - 60
- 61 - 120

— Optællingsrute

- ★ Lillegrund vindmøllepark
- Nordre Flint ilandføringszone
- Nordre Flint vindmøllepark
- Aflandshage ilandføringszone
- Aflandshage vindmøllepark

Vanddybde

- -40 - -36
- -35 - -31
- -30 - -27
- -26 - -22
- -21 - -17
- -16 - -13
- -12 - -8
- -7 - -4
- -3 - 1



Fordelingen af de observerede toppede skalleslugere varierede ikke markant over vinterhalvåret. Koncentrationer af toppet skallesluger blev fundet i den nordlige og østlige del af Køge Bugt og i den østlige del af Øresund, på den svenske side (Figur 8.56). Toppet skallesluger blev primært set kystnært, med få observationer i de mere åbne dele af farvandet. Der blev observeret toppede skalleslugere tæt på Lillegrund Havvindmøllepark.

8.4.2.2.5 Øvrige arter

De øvrige arter fordelte sig overordnet i fem mønstre i Øresund, hvoraf nogen af disse mønstre er sammenfaldende med fordelingerne af havlit, edderfugl, sortand

og toppet skallesluger. En stor del af de øvrige ænder og gæs fordelte sig dog ikke ligesom de fire arter gennemgået ovenfor.

Både gæs (f.eks. grågås og bramgås), svømmeænder (f.eks. gråand og pibeand), hvinand, skarv og knopsvane var ansamlet ved Saltholm og de svenske bugter (Lommabugten, Lundåkrabugten og Höllviken). Gæssene var især ansamlet på Saltholm, hvorimod især skarv havde en fordeling, der mindede om fordelingen af toppet skallesluger, omend skarv ofte observeredes hvilende omkring stenrev og lignende.

Lommer og lappedykkere blev hovedsageligt observeret i Køge Bugt, hvor lommerne opholdt sig på dybere vand og lappedykkerne kystnært på lavere vanddybder. Lappedykkerne blev dog også observeret i ansamlinger i kystnært i de svenske bugter.

Fløjsand opholdt sig overvejende sammen steder som sortand (se afsnit 8.4.2.2.3) dog i noget færre antal.

Mågerne havde en spredt fordeling over hele Øresund, omend de forekom i større koncentrationer omkring de større byer, hvor der er forholdsvis meget mad for måger i form af affald, især på lossepladsen ved Malmø. Derfor er der en tendens til, at der er registreret flere måger nord for Øresundsbroen. Dette mønster var mest udpræget for svartbag, hvorimod hættemåge også opholdt sig på det lave vand kystnært syd for Malmø.

Endeligt blev der også observeret enkelte alkefugle på det dybere vand langs sejlrenderne nord og vest for Nordre Flint og vest for Falsterbo.

8.4.3 Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen

Anlægsfasen vil give anledning til tab og ændringer af habitater. Derudover vil der være forstyrrelser som følge af anlæg af vindmøllefundamenter, kabeludlægning og anlægsfartøjernes tilstedeværelse i området. Graden af fortrængning som følge af forstyrrelserne afhænger af aktiviteternes omfang, intensitet og tidspunkt for aktiviteten. Forstyrrelsesniveauet i anlægsfasen kan være på niveau med eller højere end i løbet af driftsfasen, hvilket bl.a. skyldes øget sejlads til og fra området samt støj fra f.eks. pilotering.

8.4.3.1 Fortrængning

Det er særligt i vinterhalvåret, at der forekommer mange rastende vandfugle i fugleundersøgelsesområdet, hvorfor det vurderes, at den potentielle påvirkning vil være størst i denne periode. Forstyrrelser og dermed fortrængning fra Sejlads vil ikke kun kunne påvirke fugleforekomsterne i selve vindmølleområdet, men også langs sejlruterne. Mange fuglearter vil flygte fra en båd, der nærmer sig. Omfanget af reaktionen vil dog afhænge af flere faktorer, f.eks. bådens hastighed, dens rute, rutens forudsigelighed, sigtbarhed, flokstørrelse, art m.v. Desuden er reaktionen afhængig af tidspunktet på året, f.eks. er vandfugle særligt følsomme over for forstyrrelser i forbindelse med sensommerens svingfjersfældning, hvor fuglene ikke kan flyve i en periode (Therkildsen, et al., 2020). Det betyder typisk, at flugtafstanden i fældeperioden er større end på andre tidspunkter af året, da fuglene er langsommere til at komme væk fra faren, ligesom større fugleflokke reagerer på større afstand end mindre flokke. Når en båd nærmer sig en flok, kan lommer og sortand således udvise en flugtafstand på mere end en kilometer. Andre arter, som f.eks. edderfugl, udviser tilsvarende en flugtafstand på op til 500 meter (Therkildsen, et al., 2020).

Det vurderes, at hovedparten af trafikken langs med kabelkorridoren vil følge den eksisterende trafik af småbåde og sejlbåde ind og ud af Kalvebodløbet og videre mod syd i Øresund. Generelt er der registreret ret få rastende fugle i nærheden for kabelkorridoren (Therkildsen, et al., 2020). Af disse årsager kan fortrængningen af fugle karakteriseres som værende ubetydelig og desuden som værende midlertidig (halvandet år). Den største fortrængning af fugle vil ske fra selve vindmølleområdet. Der er ikke beregnet en fortrængning i anlægsfasen men fortrængning vil dog ikke overstige fortrængningen i driftsfasen (se 8.4.4.1), hvor det er beregnet, at op til 458 edderfugle i februar måned vil blive fortrængt (Therkildsen, et al., 2020). Dette svarer til 1,2 % af de i alt 38.000 edderfugle, der rastede i Øresund i februar 2020.

Ederfugl er den eneste art, der optræder i betydende antal inden for 5 km fra projektområdet, og er derfor også den eneste art, hvor mere end 1 % af individerne i Øresund individer vil blive fortrængt. Et antal på 458 fortrængte edderfugle svarer til ca. 3,8 % af det antal rastende edderfugle på 12.000, der er angivet som rastende omkring Falsterbo-halvøen. Da antallet af fortrængte fugle i forhold til hele Øresund og nærområdet (Falsterbo-halvøen) er meget lille vil der ikke forventes direkte dødelighed som følge af øget konkurrence pga. fortrængning. Derfor vil påvirkningerne som følge af fortrængning af fugle i anlægsfasen være lille.

8.4.3.2 *Kollisionsrisiko*

Der er desuden risiko for, at fugle på træk eller lokale fourageringstogter kolliderer med fartøjer og kraner. Det er almindeligt kendt, at fugle kan tiltrækkes af lys om natten, og det er derfor vigtigt at være opmærksom på, at lyssætningen kan være mere omfattende i anlægsfasen af hensyn til arbejdets udførelse. Den evt. øgede tiltrækning vil ikke have nogen betydning for fugle, da det ikke medfører en øget kollisionsrisiko. Det skyldes i hovedsagen, at både fartøjer og vindmøller i anlægsfasen overvejende vil være stationære og ikke bevæge sig nævneværdigt, hvorfor fugle i høj grad vil opfatte forhindringerne i god tid og flyve udenom dem. Derfor forventes påvirkningerne fra kollisioner at være langt under påvirkningerne i driftsfasen, hvor antallet af årlige kollisioner ikke overstiger 2% af hvad de tilstedeværende bestande kan tåle af øget dødelighed (PBR) (Therkildsen, et al., 2020). Dermed vurderes antallet af kollisioner i anlægsfasen at være uvæsentlig for bestandene i Øresund.

8.4.3.3 *Sedimentspild og undervandsstøj*

Fuglene vil i anlægsfasen kun påvirkes af sedimentspild (fra installation af kabler og klappning) og undervandsstøj i det omfang, at deres fødegrundlag påvirkes. Påvirkningen af fødegrundlaget er beskrevet under afsnittende om havbund - flora og fauna (8.1) og fisk (8.3). Her vurderes påvirkningen at være af en størrelse, der er ubetydelig og dermed svarer til ingen påvirkning.

Samlet vurderes anlægsfasen at medføre en lille påvirkning af fugle.

8.4.4 **Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen**

Driftsfasen udgør samlet set den potentielt største påvirkning af fugleforekomsterne. Dette skyldes ikke alene, at denne fase strækker sig over adskillige årtier, men også, at vindmøllerne i denne periode udgør en kollisionsrisiko og en potentiel barriere på fuglenes trækbevægelser.

8.4.4.1 *Fortrængning*

Tidligere undersøgelser har vist, at vandfugle udviser vidt forskellige reaktioner i forhold til tilstedeværelsen af vindmølleparker på havet. Der er således eksempler på en høj grad af fortrængning, som det f.eks. ses hos lommer, hvis forekomst

kan være reduceret i en afstand på op til 10-12 kilometer fra vindmølleparker (Petersen, Nielsen, & Mackenzie, 2014; Mendel, et al., 2019). I andre tilfælde er der tilsyneladende tale om en mindre grad af fortrængning, som det ses hos f.eks. edderfugl, mens andre arter ser ud til at kunne tiltrækkes af vindmølleparken, som det er tilfældet for skarv og måger (Therkildsen, et al., 2020).

For andre arters vedkommende ses ingen påvirkning af forekomsterne efter anlæg af en vindmøllepark på havet. Dette gør sig f.eks. gældende for hav- og fjordterne, der tilsyneladende hverken tiltrækkes af eller undgår vindmølleparker. I dette tilfælde er det i højere grad det aktuelle fødeudbud, der er afgørende for ternernes udnyttelse af området (Dierschke, Furness, & Garthe, 2016).

Det kan dog være vanskeligt at vurdere graden af fortrængning og langtidseffekten på baggrund af eksisterende undersøgelser, da disse som regel ikke tager højde for eventuelle ændringer i fødegrundlaget, ligesom der for flere arters vedkommende er observeret en gradvis tilvænnning til møllernes tilstedeværelse. Sidstnævnte er f.eks. tilfældet for sortand ved Horns Rev. I den tidlige driftsfase var der tale om en moderat til fuldstændig fortrængning fra vindmølleparken, men sortænderne er senere vendt tilbage i et vist omfang (Petersen & Fox 2007).

I en gennemgang af fuglestudier i relation til 20 vindmølleparker på havet i NV-Europa, heraf fem i danske farvande, karakteriserer Dierschke (2016) skarv som en art, der er stærkt tiltrukket af vindmølleparker. Der er således eksempler på, at skarver forekommer i områder alene på grund af tilstedeværelsen af vindmøller. Dette skyldes givetvis, at fundamenterne på vindmøller kan bruges som hvileplads og/eller, at der er forbedrede fourageringsmuligheder i tilknytning til fundamentene. Det er derfor sandsynligt, at skarver, der raster f.eks. på Saltholm, vil kunne foretage daglige fourageringstræk til de to vindmølleparker, som ligger inden for den almindelige fourageringsradius på 5-25 km (Thaxter, et al., 2012).

Den beregnede fortrængning fra Aflandshage Vindmøllepark er størst for hhv. edderfugl (458 individer i februar måned), sortand (22 i april), toppet skallesluger (54 i februar) og havlit (5 i februar). For alle resterende arter er den maksimale, beregnede fortrængning væsentligt under disse antal. Dette svarer til 1,2 % af de 38.000 edderfugle og under 1% af de hhv. 5.500 sortænder, 5.600 toppede skalleslugere og 3.600 havlitter, der maksimalt er estimeret rastende i Øresund i 2019-2020 (Therkildsen, et al., 2020). Edderfugl er den eneste art, der optræder i betydende antal inden for 5 km af forundersøgelsesområdet, og er derfor også den eneste art, hvor mere end 1% af de samlede estimerede individer i Øresund vil blive fortrængt. Fortrængningen svarer til ca. 3,8 % af det antal rastende edderfugle på 12.000, der er registeret omkring Falsterbo-halvøen (Länsstyrelsen Skåne, 2018). Derfor vurderes den samlede påvirkning fra fortrængning af fugle fra Aflandshage Vindmøllepark at være lille.

8.4.4.2 *Kollisionsrisiko*

Vindmøller kan påvirke fugles overlevelse negativt, hvis deres tilstedeværelse resulterer i kollisioner og dermed øget dødelighed. Der kan være tale om egentlige kollisioner mellem fugle og selve vindmøllekonstruktionen (vinger og tårn), eller fuglene kan blive ramt af turbulensen bag de roterende vindmøllevinger og derved miste bevidstheden eller få skader.

Selvom der allerede i den indledende fase af planlægningen af en kommende vindmøllepark tages omfattende hensyn for at minimere risikoen for kollisioner mellem fugle og vindmøller, vil disse uvægerligt forekomme. Undersøgelser har således vist, at kollisioner forekommer i områder med mange, større fugle, som udviser en ringe manøvreduktighed (Rydell, Ottvall, Pettersson, & Green, 2017). Det vil

derfor ikke være muligt helt at undgå kollisioner med fugle uanset, hvor vindmøller opstilles, men generelt vurderes omfanget af kollisioner at være begrænset.

Fuglekollisioner i vindmølleparker vurderes især at kunne opstå i følgende situationer:

- Ved de halvårslige træk mellem yngleområder og vinterkvarterer.
- Ved lokale, daglige trækbevægelser mellem rasteplasser og fourageringsområder eller mellem ynglepladser og fourageringsområder.
- Når fugle tiltrækkes af vindmøller.
- Når fouragerende fugle jager byttedyr fra luften.

I princippet kan kollisioner mellem fugle og vindmøller forekomme for alle arter. Der er imidlertid stor forskel mellem forskellige arter og især mellem forskellige artsgrupper i risikoen for kollisioner med vindmøller. Store fugle med ringe manøvredygtighed, som f.eks. svaner og gæs, har tilsyneladende større sandsynlighed for at kollidere med vindmøller sammenlignet med mindre fugle som f.eks. spurvefugle, der er anderledes manøvredygtige (Brown, Linton, & Rees, 1992). Arter, som f.eks. ænder, gæs og svaner, der ofte er aktive omkring solopgang og solnedgang, dvs. på tidspunkter med ringe lysforhold, hvor sigtbarheden er nedsat, er særligt udsatte for kollisioner (Larsen & Clausen, 2002). I visse tilfælde synes rovfugle at være særligt udsatte for kollisioner. Tilsyneladende skyldes dette, at rovfugle generelt udviser ringe undvigerespons over for vindmøller (Madders & Whitfield, 2006).

Det gælder, at det særligt er store fuglearter med lang levetid og langsom reproduktion, f.eks. gæs, traner og ørne, der er særligt følsomme over for den ekstra dødelighed, som vindmøller kan påføre bestandene. For disse arters vedkommende kan selv en mindre reduktion i overlevelsesraten have betydning for bestanden. Bestandene af mindre fuglearter med hurtig reproduktionstid, som f.eks. droslere, finker, duer og sangfugle, er således mindre følsomme over for ekstra dødelighed.

For småfugle gælder yderligere, at nattrækket under gode vejrforhold typisk foregår i 1000-1500 meters højde (Alerstam, 1990), hvilket er langt over vindmøllehøjde. Det er derfor især i forbindelse med påbegyndelsen eller afslutningen af det natlige træk, at der vil være risiko for kollisioner. Desuden vil der være en særlig risiko for kollisioner i de tilfælde, hvor trækket afbrydes på grund af dårlige vejrforhold, som f.eks. kan skyldes nedbør, tåge eller kraftig modvind. Dette er samtidig ofte et tidspunkt, hvor lysforholdene og dermed sigtbarheden er ringe.

Landtrækket foregår over en bred front, men koncentrerer sig langs kyster og andre topografiske elementer. I Danmark er det kystlinjen, der er den afgørende faktor for, at trækket af især småfugle koncentrerer sig. Visse arter, f.eks. de fleste rovfugle og storke, udnytter termik under trækket, som derfor oftest finder sted om dagen under gode vejrforhold. Da de undgår større vandflader koncentrerer sig dette træk også ved geografiske flaskehalse. I fugleundersøgelserområdet er det f.eks. ved Stevn, at der ses en koncentration af trækfugle om foråret, mens det omvendt er ved Falsterbo på den svenske side af Øresund, at der ses en koncentration om efteråret.

Flere undersøgelser har dokumenteret, at de daglige trækbevægelser mellem overnatningspladser og fourageringsområder generelt udgør en betydelig trafik. Den kollisionsrisiko, som disse lokale trækbevægelser medfører, skal sammenholdes med det egentlige sæsonmæssige træk, hvor det enkelte individ blot passerer området en enkelt eller højst få gange i løbet af en årscyklus. Det betyder, at

områder, der ligger uden for egentlige trækcorridorer, men huser større forekomster af rastende, overvintrende eller ynglende bestande, ikke nødvendigvis kan betegnes som lav-risikoområder, hvis bestandene i forbindelse med lokale trækbevægelser passerer vindmøllerne i større omfang.

Igennem feltundersøgelserne og de efterfølgende kollisionsberegninger er det beregnet, at påvirkningerne fra kollisioner i driftsfasen ikke overstiger 40 kollisioner årligt (skarv) for de nogen af arterne, der trækker igennem Aflandshage Vindmøllepark. For de øvrige arter ligger antallet af årlige kollisioner på maks. 15 for bramgås, 13 for edderfugl, 12 for trane, 6 for grågås og mindre end 1 for de øvrige arter (Therkildsen, et al., 2020).

Således er det en meget lille andel (under ét individ per år) af de 43 havørne, 299 fiskeørne, 610 rørhøge, 208 blå kærhøge, 3.231 rød glente og 213 dværgfalke, der årligt trækker ud fra Falsterbo, der vil blive påvirket af øget dødelighed gennem kollisioner.

Heller ikke for andefugle udgør det årlige antal beregnede kollisioner en stor andel af det samlede antal, der trækker igennem området.

For bramgås er der af den samlede bestand på 1,2 mio. registreret op til 500.000 trækkende bramgæs om efteråret ved Falsterbo (Falsterbo Fågelstation; Therkildsen, et al., 2020). Det er estimeret, at den samlede bestand af bramgæs kan tåle en ekstra dødelighed på 61.320 individer (Therkildsen, et al., 2020). Dermed udgør den forventede, maksimale dødelighed på op til 16 individer ved etablering af Aflandshage Vindmøllepark årligt udgør under 0,1 % af PBR for den samlede bestand. PBR er et mål for den ekstra, ikke-naturlige mortalitet (se definition af PBR i afsnit 8.4.1.3).

For grågås udgør det beregnede, årlige antal kollisioner tilsvarende mindre end 0,1 % af PBR, som er på 63.179 individer (ud af en samlet bestand på 960.000 individer).

I forhold til bramgås og grågås trækker der en del færre edderfugle igennem området, samtidig med, at der raster flere på vandet i Øresund. Antallet af årlige kollisioner udgør under 0,1 % af det samlede antal edderfugle i Øresund. Den forventede, årlige dødelighed som følge af kollisioner udgør ca. 6 % af den maksimale dødelighed den nærliggende rastebestand på ca. 12.000 individer ved Falsterbohalvøen (Therkildsen, et al., 2020).

For skarv vil den forventede, maksimale dødelighed på op til 40 individer ved etablering af Aflandshage Vindmøllepark årligt udgøre under 0,1 % af PBR (53.317 individer ud af en samlet bestand på 620.000) (Therkildsen, et al., 2020).

Der har tidligere været stort fokus på, hvorvidt opstilling af vindmøller på Kriegers Flak ville have en negativ indvirkning på bestanden af trane (Skov, Desholm, Heinänen, Johansen, & Therkildsen, 2015). Det er estimeret, at den samlede bestand af trane på 130.000 individer kan tåle en ekstra dødelighed på 5.688 individer (Therkildsen, et al., 2020). Det betyder, at den forventede, maksimale dødelighed på 18 individer ved etablering af Aflandshage Vindmøllepark årligt udgør 0,3 % af PBR for den samlede bestand. Hvilket er markant mindre end det estimerede årlige antal kollisioner på 216-296 traner for Kriegers Flak (Skov, Desholm, Heinänen, Johansen, & Therkildsen, 2015).

For rovfuglene er det på tilsvarende måde beregnet, at den årlige beregnede dødelighed fra kollisioner i forbindelse med Aflandshage Vindmøllepark ikke vil

overstige 2 % af PBR for nogen af arterne. Værst ser det ud for Havørn, hvor én årlig kollision vil udgøre 1,4 % af det beregnede årlige PBR for den samlede svenske og danske bestand. Én årlig kollision vil udgøre 8 %, hvis PBR udregnes udelukkende for den danske bestand på ca. 100 par (Skelmose & Larsen, 2020).

Samlet set er antallet af årlige kollisioner, beskrevet ovenfor, meget lavt, i forhold til størrelsen af de bestande af de pågældende fuglearter, der trækker gennem Øresund og raster nær Aflandshage Vindmøllepark. Der er ingen af kollisionsestimaterne der overstiger 2% af det beregnede PBR for trækfuglebestandene. Andelen af årlige kollisioner i forhold til de rastende bestande af fugle vurderes ligeledes at være ubetydelig, hvormed den samlede påvirkning fra kollisioner følgelig vurderes som lille.

8.4.4.3 *Barriereeffekt*

Vindmøller kan udgøre en total eller delvis barriere for trækkende fugle, hvis vindmøllerne er placeret på trækrueten. Trækbevægelserne kan ske både i forbindelse med et sæsontræk og/eller daglige trækbevægelser. Barriereeffekten opstår, når fuglene ændrer deres trækroute, hvilket dermed vil medføre et øget dagligt energiforbrug, som er proportionalt med antallet af passager. Barriereeffekten vil derfor være størst i forbindelse med de daglige bevægelser imellem f.eks. overnatningspladser og fourageringsområder. Der mangler viden om barriereeffekten, men formodentlig har det øgede energiforbrug, som barriereeffekten eventuelt måtte medføre, kun ringe betydning for fuglens samlede energibudget i forbindelse med det regulære sæsontræk, mens der givetvis kan være tale om en betragtelig øgning i energiforbruget, hvis der er tale om f.eks. ynglefugle, der dagligt skal passere udenom en vindmøllepark.

For ænder og gæs påviste Desholm & Kahlert (2005) en markant undvigerespons for trækkende gæs og edderfugle. Før etableringen af den undersøgte vindmøllepark ved Rødsand trak 40,4 % af de observerede andefugle således gennem vindmølleområdet, mens denne andel blev reduceret til 8,9 % i driftsfasen. Undvigeresponsen var signifikant større om dagen end om natten. Det er på baggrund af den observerede undvigerespons vurderet, at ænder og gæs enten vil undvige vindmølleparkerne helt eller flyve mellem vindmøllerne. Det ekstra energiforbrug, som det vil kræve for gæs og ænder at flyve uden om Aflandshage Vindmøllepark, er vurderet til at være uden betydning for det samlede energiforbrug i forbindelse med trækket (Therkildsen, et al., 2020).

I relation til Anholt Havvindmøllepark er der gennemført grundige undersøgelser af barriereeffekten i forbindelse med forårstrækket af rovfugle fra NØ-Djursland i retning mod den svenske kyst (Jacobsen, Jensen, & Blew, 2019). Her observeredes, at 13-30 % af rovfuglene helt undgik at flyve igennem vindmølleparken, idet de trak retur mod land eller trak uden om vindmølleparken. Det er på denne baggrund vurderet, at rovfugle enten vil undvige vindmølleparkerne helt eller flyve mellem vindmøllerne (Therkildsen, et al., 2020). Det ekstra energiforbrug, som det vil kræve for rovfugle at flyve uden om enten Aflandshage eller Nordre Flint Vindmølleparker er vurderet til at være uden betydning for det samlede energiforbrug i forbindelse med trækket (Therkildsen, et al., 2020).

Der er tidligere gennemført detaljerede undersøgelser af tranetrækket over Øresund i forbindelse med etableringen af en havvindmøllepark ved Kriegers Flak (Skov, Desholm, Heinänen, Johansen, & Therkildsen, 2015). I foråret 2015 blev der ved hjælp af radar og laser range finder observeret trækkende traner i relation til Baltic 2 Havvindmølleparken beliggende i Østersøen mellem Rügen i Tyskland og den svenske sydkyst. I 14 tilfælde blev trækkende traner registreret allerede, idet de nærmede sig vindmølleparken, mens tranerne i 38 tilfælde kunne følges i

selve vindmølleparken. Ud fra disse 52 observationer af trækkende traner var det således muligt at iagttage tranernes undvigerespons både uden for og inden for vindmølleparken.

På denne baggrund blev det konkluderet, at traner udviste en ringe grad af horisontal undvigerespons i forhold til selve vindmølleparken, idet de fortsatte deres træk igennem den (Skov, Desholm, Heinänen, Johansen, & Therkildsen, 2015). Tilsvarende er der ved vindmøller på land observeret, at traner i udpræget grad flyver igennem vindmølleparker (Drachmann, Waagner, & H.H., 2020). På denne baggrund vurderes det, at de to vindmølleparker ikke vil udgøre en barriere for traners trækbevægelser om efteråret og foråret. Endvidere vurderes det, at det eventuelle ekstra energiforbrug, som det vil kræve for tranerne at flyve uden om enten Aflandshage eller Nordre Flint Vindmølleparker, er uden betydning for det samlede energiforbrug i forbindelse med trækket (Therkildsen, et al., 2020).

Det må på denne baggrund vurderes, at en evt. barriereeffekt af Aflandshage Vindmøllepark, er uden betydning for fuglenes samlede energiforbrug i forbindelse med trækket, og påvirkningen er derfor ingen eller lille.

8.4.4.4 *Opsummering*

Samlet vurderes det, at Aflandshage Vindmøllepark i driftsfasen ikke ville have en væsentligt negativ påvirkning af de fuglebestande, der forekommer i Øresund som ynglende, rastende, fældende eller trækkende. Dermed vil Aflandshage Vindmøllepark have en lille påvirkning på fugle.

8.4.5 **Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen**

De nærmere detaljer i forhold til afviklingen af Aflandshage Vindmøllepark er endnu ikke fastlagt. Det forventes dog, at alle kabler, eventuel offshore transformerstation og selve vindmøllerne skal fjernes, hvormed påvirkningen er sammenlignelig med påvirkningen i anlægsfasen.

Afviklingsfasen vil derfor give anledning til ændringer af habitater og forstyrrelser som følge af fjernelse af strukturer som vindmøllefundamenter, vindmøller og kabler, samt pga. arbejdsfartøjernes tilstedeværelse i området. Graden af fortrængning som følge af forstyrrelsen afhænger af aktiviteterernes omfang og intensitet. Forstyrrelsesniveauet i afviklingsfasen kan være på niveau med eller højere end i løbet af driftsfasen, hvilket bl.a. skyldes øget sejlads til og fra området samt støj fra f.eks. nedtagning af vindmøller og fundamenter.

Det er særligt i vinterhalvåret, at der forekommer mange rastende vandfugle i fugleundersøgelsesområdet, hvorfor det vurderes, at den potentielle påvirkning vil være størst i denne periode. Som det er vurderet for anlægsfasen, så vil hverken sejlads eller forstyrrelser fra afvikling af anlægget medføre en fortrængning, der vil overstige fortrængningen i driftsfasen. Således vurderes det, at fortrængningen i afviklingsfasen højst vil medføre en lille påvirkning på de lokale og regionale fuglebestande i Øresund. Ligeledes vil kollisioner mellem fartøjer/kraner og fugle på træk eller lokale fourageringstogter ikke medføre væsentlige (lille) påvirkninger af fuglebestandene der forekommer i Øresund.

Fuglene vil i afviklingsfasen kun påvirkes af sedimentspild og undervandsstøj i det omfang, at deres fødegrundlag påvirkes. Påvirkningen af fødegrundlaget er beskrevet under afsnittende om havbund - flora og fauna (8.1) og fisk (8.3). Her vurderes påvirkningen at være af en størrelse, der er ubetydelig og dermed svare til ingen. Det vurderes derudover at der ingen betydelig kumulativ påvirkning er som følge af klappning eller andre projekter i nærheden.

Samlet vurderes afviklingsfasen at medføre lille påvirkning af fugle.

8.4.6 Sammenfattende vurdering

Påvirkningerne af fugle vil for både anlægs- og afviklingsfasen for Aflandshage Vindmøllepark være af kort eller midlertidig varighed. Derimod vil påvirkningerne i driftsfasen være af en længde (mere end 30 år) der kan sidestilles med en permanent varighed.

Aflandshage Vindmøllepark vurderes overordnet set ikke at ville have en væsentligt negativ påvirkning af de fuglebestande, der forekommer i fugleundersøgelingsområdet som ynglende, rastende, fældende eller trækkende. Det vurderes, at bidraget fra Aflandshage Vindmøllepark til den samlede kumulerede, ikke-naturlige påvirkning af de relevante fuglebestande i regionen vil være beskedent. Dette gælder for den direkte, ekstra dødelighed i form af kollisioner samt tillige for både barriereeffekter og fortrængning fra Aflandshage Vindmøllepark.

Vurderingerne af den overordnede påvirkning af fugle som følge af anlæg, drift og afvikling af Aflandshage Vindmøllepark er opsummeret i Tabel 8.10.

Tabel 8.40: Sammenfattende påvirkning af fugle under anlæg, drift og afvikling af Aflandshage Vindmøllepark.

Emne	Fase	Påvirkningsgrad
Fortrængning	Anlæg	Lille
	Drift	Lille
	Afvikling	Lille
Støj og forstyrrelse fra anlægsaktiviteter	Anlæg	Lille
	Drift	Ingen/Lille
	Afvikling	Lille
Sedimentspild	Anlæg	Ingen/Lille
	Drift	Ingen
	Afvikling	Ingen/Lille
Kollisioner	Anlæg	Ingen/Lille
	Drift	Lille
	Afvikling	Ingen/Lille
Barriereeffekt	Anlæg	Lille
	Drift	Lille
	Afvikling	Lille

8.4.7 Kumulative effekter

Vurderingen af kumulative virkninger er baseret på de ovenstående vurderinger af projektet, i kombination med andre projekter eller planer, som kan medføre en kumulativ virkning af de fuglebestande, der forekommer i et givent område. Hvis flere planlagte projekter inden for en fuglebestands udbredelsesområde påvirker de samme miljøforhold på samme tid, er der tale om kumulative virkninger. I forhold til Aflandshage Vindmøllepark kan der opstå kumulative virkninger, hvis andre vindmølleparker eller projekter, som medfører samme type af påvirkninger, anlægges samtidig eller inden for få år efter anlæg af Aflandshage Vindmøllepark.

Det skal derfor vurderes, om disse forstærker eller modvirker effekterne af vindmølleparken i et væsentligt omfang. Påvirkninger kan f.eks. stamme fra trafik, jagt og kollisioner med el-ledninger, der alle resulterer i dødsfald blandt fugle i løbet af en årscyklus og dermed i yngle-, raste- eller overvintringsområderne. For trækfugle er dette en særlig udfordring, idet den rumlige skala dermed ikke kun begrænser sig til det område, hvor vindmølleparken etableres. Det kan ligeledes være vanskeligt, at identificere, hvilken bestand, en given forekomst tilhører. Det kræver således omfattende analyser at fastlægge den kritiske tærskel for en given bestand eller forekomst, og for langt de fleste bestande er den nødvendige information ikke tilgængelig. I baggrundsrapporten er der derfor valgt en forholdsvis

simpel metode ved at benytte PBR som et mål for den ekstra ikke-naturlige mortalitet, som en bestand kan tåle samtidig med, at det fortsat er bæredygtigt. (Therkildsen, et al., 2020)

Der sker allerede i dag en større udvikling af havvindmølleparker i regionen. Der er således etableret større havvindmølleparker ved Lolland-Falster (Nysted og Rødsand II) og i Tyskland (Baltic II, Arkona og Wikinger), mens der ved Avedøre Holme, Lillgrund og Middelgrunden findes mindre mølleparker. Herudover er et antal havvindmølleparker under etablering eller planlagt, f.eks. ved Kriegers Flak, Nordre Flint Vindmøllepark og Bornholm. I bilag 2 er der en udførlig liste over alle relevante projekter i danske, tyske svenske og polske farvande, med angivelse af deres status og størrelse. Projekter i tier 1, 2 og 3 har indgået i de kumulative vurderinger.

I forbindelse med Kriegers Flak og Bornholm vindmølleparker har der især været stor fokus på de kumulerede virkninger. Eksempelvis beregnede Skov m.fl. (2015), at det kumulerede årlige antal kollisioner for trane forårsaget af etablerede og planlagte vindmølleparker på daværende tidspunkt ville være i størrelsesordenen 2.620-2.700. Dette antal var på niveau med PBR-tærskelværdien beregnet ud fra det daværende bestandsestimat for trane på omkring 84.000 individer. Det nuværende bestandsestimat for trane lyder på op mod 130.000 individer, hvilket er ensbetydende med en PBR-værdi på ca. 5700 individer. Til sammenligning er den forventede, maksimale, årlige dødelighed for trane ved etablering af Aflandshage Vindmøllepark på 12 individer, hvilket er et beskedent bidrag i forhold til PBR-tærskelværdien.

Det fremgår af artsgennemgangen, at den ekstra dødelighed, som forventes ved etableringen af de to vindmølleparker i alle tilfælde udgør en forholdsvis lille andel af PBR-tærskelværdien. Der er dermed tale om beskedne bidrag til den ekstra dødelighed, som de aktuelle bestande kan tåle.

Den samlede betydning af fortrængningen af rastende fugle fra de to vindmølleparker vurderes at være moderat til lille. Den estimerede fortrængning fra Nordre Flint Vindmøllepark af op til 749 edderfugle beregnet på baggrund af marts-fordeelingen af arten (Therkildsen, et al., 2020) må betegnes som moderat. For Aflandshage Vindmøllepark vurderes betydningen af fortrængning at være lille, hvorfor den samlede påvirkning af edderfugl vurderes at være moderat. Tilsvarende vurderes effekten af fortrængningen for begge de projekterede vindmølleparker at være lille for havlit, toppet skallesluger og sortand. Det skal erindres, at det ikke er muligt at omregne den vurderede fortrængning af fugle til effekt på arternes nationale bestandsniveau eller Vestpalæarktiske trækvejsbestands niveau. Den Vestpalæarktiske trækvejsbestand er den internationale bestand den danske bestand er indeholdt i. Fortrængningen formodes at have en effekt på fuglenes adgang til føderessourcer og plads, medmindre der findes tilsvarende alternativer, men en kvantitativ beregning af denne påvirkning er ikke tilgængelig.

Den danske vinterbestand, som vurderet i 2016 (Holm, et al., 2018) og den Vestpalæarktiske trækvejsbestand (Wetlands International, 2019) af de udvalgte arter er angivet i Tabel 8.41.

Tabel 8.41: Den estimerede danske vinterbestand og den Vestpalæarktiske trækvejsbestand af hhv. edderfugl, havlit, sortand og toppet skallesluger (fra Holm et al. 2018 og Wetlands International 2019).

Art	Vinterbestand i Danmark 2016	trækvejsbestand
Edderfugl	500.000-600.000	930.000
Havlit	62.000-85.000	1.600.000
Sortand	184.000-371.000	687.000-815.000
Toppet skallesluger	49.500	70.000-105.000

Vurderingen af den kumulerede virkning bør ideelt foretages på grundlag af summen af menneskelige effekter fra både det aktuelle projekt og andre menneskelige aktiviteter inden for den geografiske udbredelse af en given art. For trækkende arter vil det geografiske udbredelsesområde være stort. Der foreligger ikke overblik over summen af effekter fra andre projekter, og en egentlig vurdering af kumulative virkninger er derfor vanskelig. I denne rapport fokuseres der på at beskrive den vurderede effekt af de to vindmølleparker på relevante arter, og dermed disse projekters bidrag til den kumulerede virkning. Det vurderes samlet set, at den kumulerede virkning som følge af kollisioner, barriereeffekt og fortrængning er ubetydelig set i forhold til bestandenes naturlige udsving og de øvrige påvirkninger, som bestandene udsættes for, herunder jagt, klimaændringer m.v. Hvorfor påvirkningen kan sidestilles med ingen påvirkning.

8.4.8 Afværgeforanstaltninger

Idet der ikke er identificeret væsentlige påvirkninger, vil afværgeforanstaltninger i forhold til fugle ikke være nødvendige. Det kan dog være hensigtsmæssigt at tilrettelægge anlægsarbejdet, så den eventuelle påvirkning af betydende raste-, yngle- og fældeforekomster minimeres. Dette vil hovedsageligt være i vinterhalvåret (oktober-maj), hvor arterne, der påvirkes mest (især edderfugl), overvintrer i området. I denne periode vil påvirkningerne kunne sænkes ved at begrænse færdsel i området.

8.4.9 Manglende viden

Det er vigtigt at være opmærksom på, at feltundersøgelserne er gennemført over en forholdsvis kort periode fra marts 2019 til november 2020. Fugles trækadfærd påvirkes således i væsentlig grad af vejrforholdene. Det er for eksempel faktorer som sigtbarhed, vindhastighed og -retning, der kan påvirke trækretning og flyvehøjder. Disse forhold kan variere i mellem år, og dermed kan de overordnede trækbevægelser variere tilsvarende. Dette gælder primært for arter som traner, rovfugle m.fl., der udnytter termik i forbindelse med deres træk, mens det i mindre grad gælder arter, der trækker aktivt, som f.eks. vandfugle. For mange arter, kan der således være væsentlige forskelle på forekomsten af i fugleundersøgelserområdet mellem årene, men dog næppe på de overordnede træk mønstre og trækadfærden. Derfor vurderes disse forhold at have mindre betydning for de overordnede konklusioner i konsekvensvurderingen.

Det er desuden vigtigt at være opmærksom på, at vejrforholdene kan påvirke antallet af kollisioner, idet der må forventes større risiko ved f.eks. tæt tåge eller andre situationer, hvor sigtbarheden er nedsat, f.eks. om natten. Feltarbejdet blev udført i dagtimerne og under egnede vejrforhold, hvor sigten var god, og derfor er disse situationer ikke nødvendigvis omfattet af de indsamlede data.

Disse forhold vurderes i baggrundsrapporten ikke samlet set ikke at have betydning for rapportens overordnede konklusioner (Therkildsen, et al., 2020).

Som nævnt ovenfor tager vurderingerne i rapporten udgangspunkt i de overordnede rammer for projekterne, herunder vindmøllernes størrelse og deres placering inden for forundersøgelingsområderne. Det forventes ikke, at den endelige udformning af Aflandshage Vindmøllepark vil ligge væsentligt uden for disse rammer, og de overordnede konklusioner vil derfor fortsat være gældende.

8.4.10 **Overvågning**

Overvågning er ikke relevant.

8.5 **Flagermus**

I dette afsnit beskrives forekomsten af flagermus i og omkring forundersøgelingsområdet for Aflandshage Vindmøllepark, og projektets potentielle påvirkninger af flagermus vurderes. Alle flagermus er på Habitatdirektivets Bilag IV (Rådets direktiv 92/43/EØF, YYY). Vurderinger udført efter habitatbekendtgørelsen er beskrevet i kapitel 17 om Natura 2000 og bilag IV-arter.

Der er registreret 17 arter af flagermus i Danmark (Møller, Baagøe, & Degn, 2013) og 19 arter Sverige (artfakta.se) og op mod 13 af de flagermusarter, der er registreret i Sverige og Danmark kan træffes med forøget aktivitet ved særlige udflyvningspunkter på de svenske kyster (Ahlen, Bach, Baagøe, & Pettersson, 2007; Ahlen, Baagøe, & Bach, 2009). Det er dog kun 11 arter der er registreret over havet. Beskrivelserne og vurderingerne herunder indsnævrer og fokuserer på de arter der kan forekomme til havs.

Anlægsaktiviteterne kan påvirke flagermus på grund af støj og forstyrrelser fra skibstrafik samt ved nedramning af fundamenter i havbunden. Derudover vil der være en tilsvarende forstyrrelse fra støj og lys ved anlægsaktiviteterne til lands.

I driftsfasen vil de eventuelle påvirkninger af flagermus være forårsaget af forstyrrelser i forbindelse med reparation og vedligehold af vindmølleparken og, som det langt vigtigste, kollisioner med vindmøllerne.

I afviklingsfasen vil påvirkningerne være sammenlignelige med påvirkningerne fra anlægsaktiviteterne.

8.5.1 **Metode**

Forekomsten og beskrivelsen af flagermus i forundersøgelingsområdet er baseret på en gennemgang af litteraturen for det regionale område. Dette er vurderet tilstrækkeligt til en vurdering af flagermus, da det er dokumenteret, at flagermus fouragerer til havs og langs kysterne i Øresund, og at der foregår et diffust træk på tværs af Øresund og langs Øresundsbroen (Ahlen, Bach, Baagøe, & Pettersson, 2007). Et mindre, men ligeledes diffust, træk er tilstede syd for Amager og ud fra Falsterbo-halvøen.

Der er tidligere foretaget undersøgelser af flagermus til havs i forbindelse med vindmølleparker i Danmark og Sverige (Ahlen, Bach, Baagøe, & Pettersson, 2007; Energinet.dk, Kriegers Flak Offshore Wind Farm. Birds and Bats EIS - Technical Report, 2015; NIRAS, 2015): Enten er der foretaget observationer og lytning fra båd i længere tid eller der er opsat lytteudstyr til havs, ofte ved havoverfladen og i højde med de planlagte vindmøllevinger. Nyere studier har dog vist at flagermus ændrer adfærd når de møder strukturer til havs, så som fyrtårne og vindmøller (Ahlen, Baagøe, & Bach, 2009; Therkildsen & Elmeros, Second year post-construction monitoring of bats and birds at Wind Turbine Test Centre Østerild. , 2017; Lagerveld, et al., 2020), hvorfor værdien af viden indsamlet ved nye undersøgelser er begrænset. Ydermere har det vist sig at flagermus aktivt opsøger

vindmøller til havs (Lagerveld, et al., 2020). Derfor er det vurderet at nye undersøgelser ikke var nødvendige for at gennemføre vurderingerne af påvirkninger af flagermus.

Ligesom til havs er det vurderet at litteraturstudiet også er tilstrækkelig til at vurdere forekomsten af flagermus på land, da der i forundersøgelserområdet på land er meget få egnede levesteder for flagermus. Området på Avedøre Holme er åbent og uden træer og selvom der er oplagte ledelinjer for flagermus i form af diger og kanaler, vil ingen af ledelinjerne påvirkes af projektet. Der fjernes ikke bygninger i anlægsfasen, der kan fungere som levested for flagermus.

Der er meget få undersøgelser af flagermus til havs, men Øresund og særligt omkring (og især syd for) Øresundsbroen er dog undtagelsen. I 2006 er der foretaget undersøgelser fra båd omkring og syd for Øresundsbroen og på Saltholm (Ahlén, et al. 2007). Yderligere er der data fra Falsterbo (Bach, Bach, Ehnbohm, & Karlsson, 2015; Bach, Bach, Ehnbohm, & Karlsson, 2017; Bach L. B., 2019) og Kriegers Flak (Energinet.dk, Kriegers Flak Offshore Wind Farm. Birds and Bats EIS - Technical Report, 2015). Data om de nationale udbredelser af flagermus er hentet fra Forvaltningsplanen for flagermus (Møller, Baagøe, & Degn, 2013) og det svenske artsfakta om flagermus (artfakta.se).

8.5.2 Eksisterende forhold

Der foregår et efterårstræk af flagermus tværs over Øresund i august-september fra bl.a. Falsterbohalvøen, samt andre punkter på den svenske og syddanske kyststrækning (Ahlen, Bach, Baagøe, & Pettersson, 2007). Et tilsvarende forårstræk i april-maj nordover Østersøen foregår fra de tyske og polske kyster, samt over Øresund fra Sjælland (Ahlen, Bach, Baagøe, & Pettersson, 2007; Ahlen, Baagøe, & Bach, 2009).

Arterne, der observeres som regulære trækkende flagermus over havet i større antal, er dværg-, troid- og brunflagermus. Andre arter forventes også at trække, og op til 13 af de flagermusarter, der er registeret i Sverige og Danmark kan træffes med forøget aktivitet ved særlige udflyvningspunkter på de svenske kyster, hvilket indikerer udtræk over havet (Ahlen, Bach, Baagøe, & Pettersson, 2007; Ahlen, Baagøe, & Bach, 2009). Undersøgelser ved Bornholm har således påvist vandflagermus, brunflagermus og troidflagermus trækkende over havet i 2015 (NIRAS, 2015).

Derudover forekommer der også lokalt flagermus ved de danske og svenske kyster, der søger føde til havs over Øresund og til en mindre grad i forundersøgelserområdet ved Aflandshage Vindmøllepark (Møller, Baagøe, & Degn, 2013; Johansen, Flagermus i Stevns Kommune 2012-2014, 2016; artfakta.se).

Ifølge Dansk Pattedyratlas (Baagøe og Jensen, 2007) og Forvaltningsplan for flagermus (Møller, Baagøe, & Degn, 2013) og svenske artsfakta (artfakta.se) er der i de nærmeste danske og svenske områder registreret følgende arter

- Sydflagermus (*Eptesicus serotinus*)
- Vandflagermus (*Myotis daubentonii*)
- Frynseflagermus (*Myotis nattereri*)
- Brunflagermus (*Nyctalus noctula*)
- Leislers flagermus (*Nyctalus leisleri*)
- Nordflagermus (*Eptesicus nilssonii*)
- Troidflagermus (*Pipistrellus nathusii*)
- Dværgflagermus (*Pipistrellus pygmaeus*)
- Pipistrellflagermus (*Pipistrellus pipistrellus*)

- Brun langøret flagermus (*Plecotus auritus*)
- Skimmelflagermus (*Vespertilio murinus*)
- Bredøret flagermus (*Barbastella barbastellus*)

Damflagermus, der ofte søger føde til havs, formodes ikke at være til stede i Øresund, da arten først i 2018 er konstateret på Sjælland (syd for Præstø) (Johansen & Baagøe, 2019) og ikke er kendt fra den Skånske kyst (artfakta.se).

I forhold til forundersøgelsesområdet på land er vand-, trolld-, dværg-, brun-, syd- og skimmelflagermus kendt fra eller nær Avedøre Holme. Det er sandsynligt at alle arter kan søge føde indenfor forundersøgelsesområdet og kan forekomme regelmæssigt, men det vurderes usandsynlig at arterne har raste-, yngle- eller overvintringssteder indenfor de arealer der påvirkes af projektet.

Af de ovenstående arter er trolld-, dværg, leislers, brun-, nord-, syd- og skimmelflagermus truffet over havet ved Saltholm, Øresundsbroen og Lillgrund Vindmøllepark (Ahlen, Bach, Baagøe, & Pettersson, 2007), og disse arter kan teoretisk også forekomme ved Aflandshage Vindmøllepark. Ved Kriegers Flak er der registreret trolld-, syd-, brun- og skimmelflagermus, hvilket er de arter, der er kendt for at trække over mod syd fra Sverige og Danmark (Energinet.dk, Kriegers Flak Offshore Wind Farm. Birds and Bats EIS - Technical Report, 2015). Her var det kun trolldflagermus, der blev registreret med stor aktivitet. Dette skyldes nok at trolldflagermus har den største trækafstand mellem sommer- og vinterkvarter blandt de nordiske flagermus, betragtes som en langdistancetrækker og er den hyppigst registrerede flagermus i Sverige (artfakta.se). I trækperioden kan arten observeres i hele Øresund.

Nordflagermus er sjælden i Danmark men meget almindelig i Sverige. Omvendt er sydflagermus sjælden i Sverige og meget almindelig i Danmark. Dette kan også ses af observationer på Måklappan, Falsterbo, hvor der om efteråret er registreret en stigning i registreringerne af trolld-, dværg- og nordflagermus, som kan indikere trækaktivitet (Bach, Bach, Ehnbo, & Karlsson, 2017). Det er dog usandsynligt, at nordflagermus trækker ud, da den overvintrer i Sverige og ikke er en art der flyver langt omkring (Møller, Baagøe, & Degn, 2013).

Opsummerende forventes det at enkelte individer af trolld-, syd-, brun- og skimmelflagermus kan træffes i forundersøgelsesområde til havs forår og efterår, men kun trolldflagermus forventes at kunne forekomme regelmæssigt på træk. Indenfor forundersøgelsesområdet på land kan de samme arter træffes sammen med vand- og dværgflagermus.

I det følgende beskrives disse 6 arters udbredelse og levevis i Danmark og Sverige i relation til en evt. forekomst til havs.

8.5.2.1 Vandflagermus

Vandflagermus er den mest almindelige flagermus i Danmark og Sverige der er specialiseret i at jage insekter lavt over vandet, dog hovedsageligt over ferskvand. Arten er udbredt i hele Danmark og op til Midtsverige. Arten overvintrer hovedsageligt i kalkgruber og lignende steder med stabilt lave temperaturer. Arten er fundet trækkende over vand i Øresund og optræder i stigende antal ved udtrækspunkter i Sydsverige om efteråret (Ahlen, Bach, Baagøe, & Pettersson, 2007; Ahlen, Baagøe, & Bach, 2009). Normalt trækker vandflagermus ikke mere end 150 km mellem overvintringssteder og yngleområder, men arten er registreret trækkende mere end 300 km (Møller, Baagøe, & Degn, 2013). Normalt flyver vandflagermus i under 3 meter over havoverfladen men er også kendt for at søge op ad strukturer på havet, f.eks. vindmøller og fyrtårne (Ahlen, Baagøe, & Bach, 2009).

8.5.2.2 *Troldflagermus*

Troldflagermus er en lille flagermus der er kendt for at trække langt og ofte træfes til havs i forbindelse med trækket (Ahlen, Bach, Baagøe, & Pettersson, 2007; Skov, Desholm, Heinänen, Johansen, & Therkildsen, 2015; Lagerveld, et al., 2020). Arten er meget almindelig i Danmark og Sverige. Den er udbredt op til Midtsverige men er også truffet helt oppe i Lappmarken (artfakta.se). På trækket tilbagelægger troldflagermus lange afstande på over 1.000 km og kan bevæge sig 30-50 km hver dag (Diertz, Halvorsen, & Dietmar, 2007). Arten er den hyppigst registrerede art til havs både i Østersøen og Nordsøen (Ahlen, Bach, Baagøe, & Pettersson, 2007; Rydell, J. et al., 2012; Rydell, Ottvall, Pettersson, & Green, 2017; Lagerveld, et al., 2020; Brabant, Laurent, Poerink, & Degraer, 2020). Ved Falsterbo ses der om efteråret en tydelig opkoncentrering af troldflagermus fra sidst i august til starten af oktober, hvilket er sammenfaldende med efterårstrækket for troldflagermus (Bach, Bach, Ehnbohm, & Karlsson, 2015; Bach, Bach, Ehnbohm, & Karlsson, 2017; Bach L. B., 2019). Derfor er det nærliggende at antage at troldflagermus ligesom fuglene udtrækker fra Falsterbo.

8.5.2.3 *Dværgflagermus*

Dværgflagermus er nok den mest almindelige flagermus i Danmark og den er også meget almindelig i Sverige, hvor den er udbredt i den sydlige del af landet (Møller, Baagøe, & Degn, 2013; artfakta.se). Dværgflagermus er også kendt for at trække ud fra punkter i Sydsverige, om end i mindre antal end troldflagermus (Ahlen, Baagøe, & Bach, 2009; Møller, Baagøe, & Degn, 2013). For dværgflagermus ses der også en opkoncentrering af dværgflagermus ved Falsterbo hovedsageligt i august, hvilket er lidt tidligere end for troldflagermus (Bach, Bach, Ehnbohm, & Karlsson, 2015; Bach, Bach, Ehnbohm, & Karlsson, 2017; Bach L. B., 2019). Derfor er det nærliggende at antage at dværgflagermus ligesom fuglene udtrækker fra Falsterbo.

8.5.2.4 *Brunflagermus*

Brunflagermus er den største flagermus i Danmark og Sverige. Brunflagermus er en art der ofte ses jage om dagen, især om efteråret. Brunflagermus er almindelig i Danmark og Sverige og udbredt i hele Danmark og det sydlige Sverige. På træk forår og efterår kan brunflagermus også ses til havs, hvilket bl.a. er dokumenteret fra Kriegers Flak og Øresund (Ahlen, Baagøe, & Bach, 2009; Skov, Desholm, Heinänen, Johansen, & Therkildsen, 2015). Brunflagermus er kendt for at tilbagelægge store afstande under trækket der foregår i en sydvestlig retning om efteråret. Brunflagermus kan trække mere en 1.000 km mellem overvintringssteder og yngleområder. (Diertz, Halvorsen, & Dietmar, 2007). Ved Falsterbo ses der ikke så mange brunflagermus men der er alligevel en tydelig opkoncentrering i registreringerne af brunflagermus i maj og august (Bach, Bach, Ehnbohm, & Karlsson, 2015; Bach, Bach, Ehnbohm, & Karlsson, 2017; Bach L. B., 2019). Derfor er det nærliggende at antage at brunflagermus bevæger sig ud over havet i forbindelse med trækbevægelser i foråret og efteråret.

8.5.2.5 *Sydflagermus*

Sydflagermus er en af Danmarks mest almindelige flagermus men den er sjælden i Sverige hvor der er en bestand på ca. 30 individer i det allersydligste Sverige (artfakta.se). Sydflagermus er hovedsageligt stationær og knyttet til menneskelige boliger. Arten bevæger sig sjældent mere end 50 km rundt i landskabet over året. (Diertz, Halvorsen, & Dietmar, 2007). Sydflagermus er dog også truffet til havs i Øresund (Ahlen, Bach, Baagøe, & Pettersson, 2007). Sydflagermus ses stort set ikke ved Falsterbo, hvorfor evt. flagermus over Øresund vurderes at være strejffere fra Danmark (Bach, Bach, Ehnbohm, & Karlsson, 2015; Bach, Bach, Ehnbohm, & Karlsson, 2017; Bach L. B., 2019).

8.5.2.6 *Skimmelflagermus*

Skimmelflagermus har hovedsageligt en østlig udbredelse i Danmark og er i stor udstrækning knyttet til større byer om vinteren. I Sverige har den en sydlig udbredelse og er tilsvarende koncentreret omkring de større byer. Skimmelflagermus overvintrer hovedsageligt lokalt i Danmark og Sverige (Diertz, Halvorsen, & Dietmar, 2007). Ved Falsterbo ses en lille opkoncentrering af skimmelflagermus i august (Bach, Bach, Ehnbohm, & Karlsson, 2015; Bach, Bach, Ehnbohm, & Karlsson, 2017; Bach L. B., 2019). Derfor er det nærliggende at antage at skimmelflagermus ligesom fuglene udtrækker fra Falsterbo.

8.5.3 **Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen**

Påvirkninger i anlægsfasen af flagermus omfatter på havet midlertidige forstyrrelser som følge af skibstrafik til og fra området, der kan medføre, at flagermusene må ændre flyverute for at undgå skibene. Yderligere kan flagermus potentielt kollidere med anlægsfartøjerne og faste strukturer havet. Da vindmøllerne i anlægsfasen ikke er aktive, vil der ikke være risiko for kollisioner fra roterende vindmøllevinger og derfor er vindmøllerne at opfatte som ubevægelige tårne.

Størrelsen af forstyrrelse, og hvor ofte den forekommer, afhænger derfor hovedsagelig af, om der bruges stærkt lys på bådene eller ej. Anlægsfartøjernes lysafmærkning kan nemlig potentielt tiltrække insekter og der kan derved også indirekte tiltrækkes flagermus som kommer forbi området på træk eller søger føde over vandet. Det er dog vurderet, ud fra antallet af flagermus registeret til havs i Øresund, at kun meget få individer vil kunne påvirkes. Samtidig bevæger fartøjerne sig langsomt og flagermus er derfor i stand til at undvige disse, ligesom de er i stand til at undvige ubevægelige strukturer på havet. Derfor vurderes påvirkning på trækkende og fødesøgende flagermus i anlægsfasen på havet at være ubetydelig.

Tilsvarende kan flagermus påvirkes af anlægsaktiviteterne på land. Da der ikke fjernes egnede raste-, yngle- eller overvintringssteder for flagermus, vil lys og støj fra anlægsaktiviteterne være de eneste mulige påvirkninger. Da anlægsaktiviteterne vil foregå i et relativt lille område og forundersøgningsområdet på land i forvejen er et aktivt industriområde, er flagermus, der søger føde i området, allerede tilpasset en del forstyrrelser. Flagermusene vil yderligere have mange lignende fødesøgningsområder på Avedøre Holme. Der fjernes ikke diger, kanaler, mure eller hegn der kan fungere som ledelinjer for flagermus i forbindelse med anlægsarbejdet på land. Ledelinjer er vigtige for flagermus orientering i landskabet og sammenhængen mellem raste- og fødesøgningsområder, og dermed den økologiske funktionalitet af området for flagermus. Derfor vurderes påvirkningen af flagermus på land at være lille.

På baggrund heraf vil vurderes det, at anlægsaktiviteterne på land og til havs ikke vil påvirke flagermus, eller områdets økologiske funktionalitet for flagermus, væsentligt negativt og den samlede påvirkning af anlægsaktiviteterne vil være lille.

8.5.4 **Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen**

I driftsfasen vil den langt største påvirkning af flagermus foregå til havs. Da transformerstationen med tilhørende anlæg til lands er relativt små og fremstår som en lukket bygning for flagermus, vil påvirkningen fra landanlæggene være ubetydelig og dermed ikke væsentlig negativ, for flagermus og den økologiske funktionalitet af landområderne for flagermus.

Vindmøllerne til havs vil derimod blive udstyret med lysafmærkning af hensyn til sejladsikkerheden og luftfartssikkerheden. Belysningen kan resultere i en

tiltrækning af insekter eller at insekterne "fanges" af lyset og ophobes omkring vindmøllerne. Endvidere vil varmestrålingen fra vindmøllerne om natten potentielt også kunne tiltrække insekter og dermed indirekte også flagermus på træk. Den største påvirkning på flagermus vil dog være risiko for kollision med vindmøllevinger i bevægelse.

Insekter tiltrækkes kun af vindmøllerne i let vind (under 6 m/s) hvilket reducerer antallet af dage om året, hvor flagermus potentielt er til stede omkring vindmøllerne. I meget rolige vindforhold (under 4 m/s) vil vindmøllerne stå stille og risikoen for kollisioner vil være lille.

Jagende flagermus kan kolliderede direkte med vindmøllevingerne eller de kan blive dræbt af ændringerne i lufttrykket omkring vingerne (Rydell, J. et al., 2012). Normalt vil flagermus flyve lavt over havet (mindre end 10 m) men omkring strukturer f.eks. fyrtårne, broer og havmøller kan de følge strukturen opad og jage insekter, selvom de er på træk (Møller, Baagøe, & Degn, 2013).

Der findes ikke egentlige beskrivelser af bestandstørrelser og bestandsudvikling for de danske og svenske flagermus, og således heller ikke af de danske og svenske bestande, der trækker forbi Aflandshage Vindmøllepark. Det er derfor ikke muligt at beregne reference-populationsstørrelser set i forhold til de antal af flagermus der er observeret til havs i forbindelse med Lillgrund Vindmøllepark og Kriegers Flak Havmøllepark.

Alle de flagermusarter der forekommer til havs i forundersøgelsesområdet, har store bestande med gunstig bevaringsstatus. Kollisionsrisikoen for flagermus forventes at være reel i vindmølleparker, da mange flagermusarter vælger at søge op ad vindmølletårnene for at søge føde omkring nacellen, uanset deres normale foretrukne fødesøgningshøjde (Therkildsen & Elmeros, 2017). Dermed bliver arterne udsat for øget kollisionsrisiko. Risikoen for en påvirkning på bestandsniveau vurderes dog kun at være et problem, hvor flagermus er koncentreret tæt på trækkorridorer, dvs. ud for de områder på kysten, hvor flagermusene generelt starter deres træk, og i foretrukne fødeområder til havs. I forhold til Aflandshage Vindmøllepark forventes flagermus hovedsageligt at passere to gange om året i forbindelse med deres træk og den andel af de lokale flagermusbestande i Danmark og Sverige, der søger føde mere end 10 km ud fra kysten vurderes at være meget begrænset. Undersøgelser ved vindmøller til havs har vist at det kun er på meget få dage at flagermus trækker ud over havet og er til stede omkring vindmøllerne (Skov, Desholm, Heinänen, Johansen, & Therkildsen, 2015; Lagerveld, et al., 2020).

Påvirkningen af flagermus i driftsfasen vurderes samlet til at være lille til moderat i forhold til kollisioner. Dette bygger på, at det ikke kan afvises at der passerer relativt store trækforekomster forbi Aflandshage Vindmøllepark. Derfor vurderes påvirkning på trækkende flagermus i driftsfasen i worst case at være moderat.

De forekommende flagermusarter er almindelige i Danmark, og alle arter har gunstig bevaringsstatus. Det vurderes derfor, at enkelte dræbte flagermus ikke vil påvirke arterne på bestandsniveau.

På baggrund af ovenstående vurderes det, at flagermus, og områdets økologiske funktion for flagermus, ikke vil blive påvirket væsentligt negativt af projektet i driftsfasen og den samlede påvirkning af flagermus vil være moderat.

8.5.5 **Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen**

Påvirkningerne i afviklingsfasen er vurderet til at være de samme som beskrevet i afsnittet påvirkninger i anlægsfasen.

Påvirkninger i afviklingsfasen af flagermus omfatter på havet derfor hovedsageligt midlertidige forstyrrelser som følge af skibstrafik til og fra området, der kan medføre, at flagermusene må ændre flyverute for at undgå skibene. Yderligere kan flagermus potentielt kollideres med fartøjerne og faste strukturer havet. Da vindmøllerne i afviklingsfasen ikke er aktive vil der ikke være risiko for kollisioner fra roterende vindmøllevinger og derfor er vindmøllerne at opfatte som ubevægelige tårne.

Størrelsen af forstyrrelse, og hvor ofte den forekommer, afhænger derfor hovedsagelig af, om der bruges stærkt lys på bådene eller ej. Afviklingsfartøjernes lysafmærkning kan nemlig potentielt tiltrække insekter og der kan derved også indirekte tiltrækkes flagermus som kommer forbi området på træk eller søger føde over vandet. Det er dog vurderet, ud fra antallet af flagermus registeret til havs i Øresund, at kun meget få individer vil kunne påvirkes. Samtidig bevæger fartøjerne sig langsomt og flagermus er derfor i stand til at undvige disse, ligesom de er i stand til at undvige ubevægelige strukturer på havet. Derfor vurderes påvirkning på trækkende og fødesøgende flagermus i afviklingsfasen på havet at være ubetydelig, svarende til ingen.

Tilsvarende kan flagermus påvirkes af afviklingsaktiviteterne på land. Det vurderes at lys og støj fra anlægsaktiviteterne være de eneste mulige påvirkninger. Det skal dog undersøges inden fjernelse af bygninger om disse huser levesteder for flagermus. Afviklingsaktiviteterne vil foregå i et relativt lille område og flagermusene vil have mange lignende fødesøgningsområder på Avedøre Holme. Der fjernes ikke diger, kanaler, mure eller hegn der kan fungere som ledelinjer for flagermus i forbindelse med afviklingsfasen på land. Ledelinjer er vigtige for flagermus orientering i landskabet og sammenhængen mellem raste- og fødesøgningsområder, og dermed den økologiske funktionalitet af området for flagermus. Derfor vurderes påvirkningen af flagermus på land at være lille i afviklingsfasen.

På baggrund heraf vil vurderes det, at afviklingsfasen på land og til havs ikke vil påvirke flagermus, eller områdets økologiske funktionalitet for flagermus, væsentligt negativt og dermed vil påvirkningen i afviklingsfasen være lille.

8.5.6 **Sammenfattende vurdering**

Påvirkninger på flagermus som følge af anlæg af Aflandshage Vindmøllepark vil for anlægs- og afviklingsfasen være af kort eller midlertidig varighed, mens påvirkningerne i driftsfasen vil have en varighed (mere end 30 år) der vil være at sidestille med en permanent varighed.

Aflandshage Vindmøllepark vurderes overordnet set ikke at ville have en væsentligt negativ påvirkning af de flagermusbestande, der forekommer indenfor eller nærheden af forundersøgelsesområdet som ynglende, rastende, fældende eller trækkende. Det vurderes, at det samlede bidrag fra Aflandshage Vindmølleparken til den kumulerede, ikke-naturlige påvirkning af de relevante flagermusbestande i regionen forventes at ville være beskeden. Dette gælder for den direkte, ekstra dødelighed især i form af kollisioner Aflandshage Vindmøllepark.

Vurderingerne af den overordnet påvirkning på flagermus som følge af anlæg, drift og afvikling af Aflandshage Vindmøllepark er opsummeret i Tabel 8.42.

Tabel 8.42: Sammenfattende påvirkning på flagermus under anlæg, drift og afvikling af Aflandshage Vindmøllepark.

Emne	Fase	Påvirkningsgrad
Støj og forstyrrelse fra skibstrafik	Anlæg Drift Afvikling	Lille Ingen/Lille Lille
Kollisioner	Anlæg Drift Afvikling	Ingen/Lille Moderat Ingen/Lille

8.5.7 Kumulative virkninger

De vigtigste projekter i forhold til kumulative påvirkninger af flagermus til havs er opførelsen af vindmøller. For vindmøller til havs er den altovervejende påvirkning af flagermus kollisioner med vindmøllerne. På grund af usikkerheden i forhold til hvordan flagermus reagerer i forhold til vindmøller til havs og usikkerheden på både bestandsstørrelser og trækruter er det svært at sige noget konkret om de kumulative påvirkninger af flere vindmølleparker i nærheden af Aflandshage Vindmøllepark. Det er dog for Kriegers Flak og Nordre Flint Vindmøllepark fundet moderat påvirkning af flagermus (Skov, Desholm, Heinänen, Johansen, & Therkildsen, 2015). For Lillgrund Vindmøllepark er der ikke foretaget en konkret vurdering af graden af påvirkning på flagermus (Ahlen, Bach, Baagøe, & Pettersson, 2007). Derfor må det antages at den samlede påvirkning af de nærliggende vindmølleparker er moderat.

8.5.8 Afværgeforanstaltninger

Idet der ikke er identificeret væsentlige påvirkninger, vil afværgeforanstaltninger i forhold til flagermus ikke være nødvendige. Eneste dokumenteret effektive afværgende foranstaltning er standsning af vindmøllerne på stille nætter (under 6 m/s) i den periode hvor flagermus forekommer nær vindmøllerne. Det vil for Aflandshage Vindmøllepark være i perioden august og september.

8.5.9 Manglende viden

Da der ikke er udført dedikerede undersøgelser af flagermus i forbindelse med Aflandshage Vindmøllepark vil det alt andet lige fremstå som manglende viden. Det vurderes dog at opdateret viden om forekomsten af flagermus på de danske og svenske kyster (Møller, Baagøe, & Degn, 2013; Johansen, Flagermus i Stevns Kommune 2012-2014, 2016; artfakta.se), samt kendskab til forekomsten af trækende flagermus ved Falsterbo og i Øresund (Ahlen, Bach, Baagøe, & Pettersson, 2007; Bach, Bach, Ehnbohm, & Karlsson, 2015; Bach, Bach, Ehnbohm, & Karlsson, 2017; Bach L. B., 2019) er fyldestgørende til at beskrive den nuværende forekomst i forundersøgellesområdet. Især i betragtning af usikkerheden for at flagermusundersøgelser til havs vil tilføre ny og brugbar viden til brug i vurderingerne af påvirkninger (Lagerveld, et al., 2020).

Ydermere medfører usikkerheden i forhold til hvordan flagermus reagerer i forhold til vindmøller til havs og usikkerheden på både bestandsstørrelser og præcise trækruter i Øresund, store usikkerheder i både vurderingerne for Aflandshage Vindmøllepark som nærliggende vindmølleparker på Lillgrund og Kriegers Flak. Dette er der dog taget højde for i vurderingerne ved anvendelse af forsigtighedsprincipper.

8.5.10 Overvågning

Overvågning ikke relevant.

8.6 Natur på land

I dette afsnit beskrives naturforhold på land i umiddelbar nærhed af forundersørgelsesområdet. Afsnittet indeholder desuden en vurdering af, om projektet vil medføre væsentlige påvirkninger af naturforhold på land, og om der skal iværksættes afværgeforanstaltninger for at beskytte det eksisterende plante- og dyreliv.

I kapitlet er der fokuseret på naturområder og arter, der er omfattet af national lovgivning og beskyttelsesbestemmelser, mens forhold vedrørende internationale naturbeskyttelsesbestemmelser er beskrevet i kapitel 17 om Natura 2000-områder og bilag IV-arter. Der vil dog være enkelte overlap mellem de to kapitler.

Beskrivelsen af naturområder omfatter primært arealer, der er omfattet af beskyttelsesbestemmelserne i naturbeskyttelseslovens § 3 (LBK nr 240 af 13/03/2019).

8.6.1 Metode

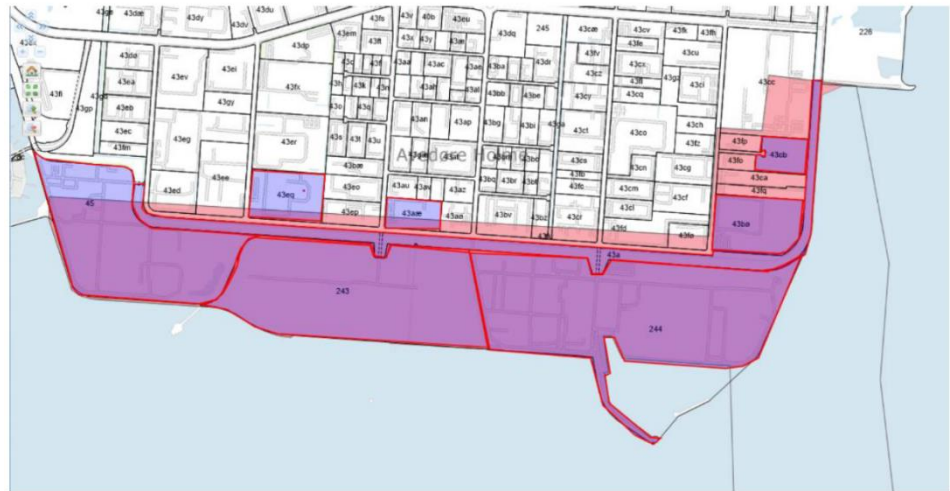
Beskrivelsen af naturforhold på land er baseret på skriftlige kilder og kortmateriale, bl.a. Naturbasen (Naturbasen.dk, 2020) og Danmarks Naturdata (Naturdata, 2020). Derudover er der suppleret med oplysninger fra relevante hjemmesider, rapporter og opslagsværker. Som en del af grundlaget for beskrivelsen af eksisterende forhold er der i juli-september gennemført en botanisk undersøgelse af en række områder på Avedøre Holme samt undersøgelser efter grønbroget tudse (og andre padder) i forundersørgelsesområdet på land. Resultaterne fra disse feltundersøgelser er afrapporteret i en separat baggrundsrapport (NIRAS, 2020), og der henvises dertil for en nærmere beskrivelse af metoden for feltbesigtigelserne. I det følgende indgår kun en kortfattet beskrivelse af henholdsvis padderundersøgelserne og de botaniske undersøgelser.

Grønbroget tudse blev eftersøgt i tre på hinanden følgende nætter på relevante dele af Avedøre Holme. Eftersøgningen blev foretaget i perioden fra d. 14/7 til d. 17/7 2020, og foregik i nætter med svag vind, høj luftfugtighed og høj lufttemperatur. Disse forhold fremmer aktivitet af grønbroget tudse. På alle tre nætter blev der fundet aktive tudser.

Undersøgelsen foregik ved at kortlægge dyr langs transekter, som dækker de væsentligste potentielle landlevesteder for arten, og som dækker hele forundersørgelsesområdet.

På Avedøre Holme er otte matrikler undersøgt botanisk. Ved undersøgelsen er kortlagt arealer der iht. botaniske kriterier er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, samt arealer hvor der vokser sjældne eller mindre almindelige plantearter. Undersøgelserne blev foretaget d. 7. juli og d. 3. september 2020. Det område, der indgår i de botaniske undersøgelser, fremgår af Figur 8.57.

Figur 8.57: Rød streg markerer de otte matrikler, som indgik i de botaniske undersøgelser.



Inden for området er en række arealer, i forvejen kortlagt som § 3-beskyttede i den vejledende registrering på Danmarks Miljøportal (Naturdata, 2020), se Figur 8.58. Disse arealer er senest besøgt i 2017. På den baggrund anses en ny besigtigelse ikke at være nødvendig på disse arealer. Kun arealer der ikke i forvejen er § 3 registreret, og som botanisk vurderes at kunne være § 3-beskyttede, er undersøgt botanisk i 2020. Besigtigelserne er gennemført som en basisregistrering jf. den gældende tekniske anvisning (Fredshavn, Nygaard & Ejrnæs, 2018). Desuden blev fredede og mindre almindelige plantearter noteret, sammen med arternes udbredelse og bestandstørrelse.

8.6.2 Eksisterende forhold

Det følgende afsnit indeholder en kortfattet beskrivelse af de eksisterende forhold i og i umiddelbar nærhed af forundersøgelsesområdet for transformerstation og kabler på land.

8.6.2.1 § 3-beskyttede naturområder

En række naturområder er beskyttet efter naturbeskyttelseslovens § 3 (LBK nr 240 af 13/03/2019):

- Søer og vandhuller med et areal på mindst 100 m².
- Moser, enge, strandenge, strandsumpe, heder og overdrev med et areal på mindst 2.500 m².
- "Mosaikker" af ovennævnte naturtyper med et areal på mindst 2.500 m².
- Visse udpegede vandløb.
- Alle moser i forbindelse med beskyttede vandhuller, søer eller vandløb.

Disse naturområder er beskyttet mod ændringer i deres tilstand, hvilket for eksempel omfatter forbud mod, at der bygges, graves, laves terrænændringer, tilplanter, drænes eller lignende. Der findes dog en række undtagelsesbestemmelser for beskyttelsen, særligt for arealer som lå i byzone ved lovens indførelse i 1992.

Figur 8.58 viser forundersøgelsesområdet på land i forhold til naturområder, der fremgår af den vejledende udpegningsaflysning af § 3 beskyttet natur (LBK nr 240 af 13/03/2019) (Danmarks Miljøportal, 2020). Det fremgår af kortet, at der inden for forundersøgelsesområdet er kortlagt enkelte områder med § 3-beskyttet natur. Der er, ifølge Danmarks Miljøportal fire § 3-beskyttede arealer inden for

forundersøgellesområdet (se Figur 8.58). Tre af arealerne ligger ved AV miljø i den sydvestlige del af Avedøre Holme (en strandeng, en mose og en sø), mens det fjerde areal er en strandeng i den østlige del af Avedøre Holme. Samtlige § 3-beskyttede arealer er besigtiget af Hvidovre Kommune i 2017, hvor de alle er vurderet til at have en ringe (IV) estimeret naturtilstand.

Som det fremgår af metodebeskrivelsen i afsnit 8.6.1, så er der ikke foretaget botaniske undersøgelser af arealer inden for forundersøgellesområdet, der i forvejen fremgår af den vejledende udpegning af § 3-beskyttede områder i Danmarks Miljøportal. Det vurderes derfor, at der ikke er sket væsentlige ændringer i områdernes vegetationsforhold siden seneste gennemgang i 2017.

Figur 8.58: Forundersøgellesområdet vist i forhold til den vejledende registrering af naturtyper, der er beskyttet af naturbeskyttelseslovens § 3. ©SDFE



Naturen er dynamisk og § 3-registreringen er vejledende. Et areal kan således både vokse sig ind og ud af § 3-beskyttelsen. Et areal kan derfor godt være beskyttet, selv om det ikke fremgår af den vejledende registrering på Danmarks Miljøportal – og omvendt. Det er som de faktiske forhold på arealet, der er udgangspunktet for at afgøre, om arealet er beskyttet efter bestemmelserne i naturbeskyttelseslovens § 3 eller ej. Derudover findes en række undtagelsesbestemmelser for beskyttelsen for arealer, som lå i byzone ved lovens indførelse i 1992. For heder, strandenge og strandsumpe samt ferske enge og biologiske overdrev, der den 1. juli 1992 var beliggende i byzone eller sommerhusområde, gælder beskyttelsesordningen efter naturbeskyttelseslovens § 3, stk. 2, kun for tilstandsændringer til

landbrugsformål. Beskyttelsen gælder dog muligvis, hvis arealet er vokset ind i beskyttelsen efter 1992. Moser, søer og vandløb, der den 1. juli 1992 lå i byzone eller sommerhusområde, er i fuldt omfang omfattet af den generelle beskyttelse. Dette gælder også for arealer, som i 1992 var mose, men som nu er en af de andre naturtyper f.eks. en sø eller en eng (Miljøstyrelsen, 2019b).

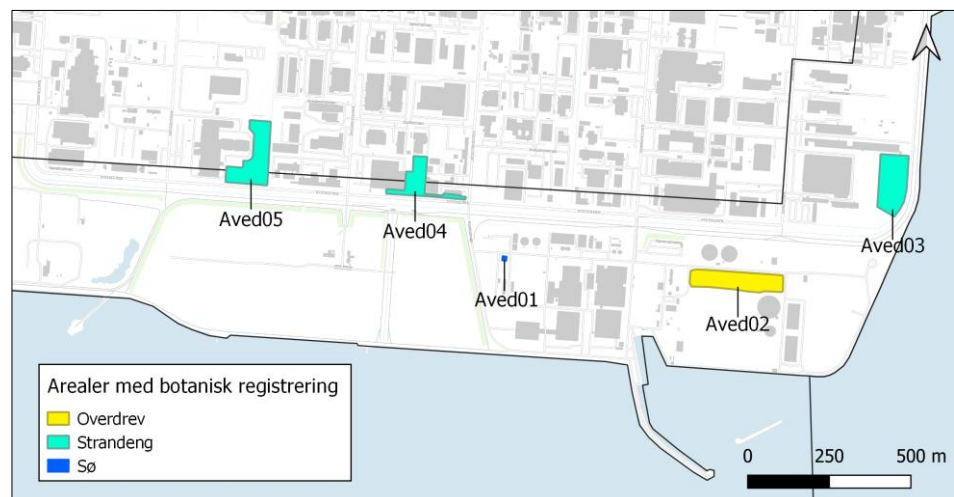
I forhold til § 3-områderne inden for forundersøgelingsområdet må det forventes, at arealer kortlagt som mose og sø i fuldt omfang er omfattet af beskyttelsen uanset om de har været der før 1992. Derimod kan det ikke udelukkes, at strandengsområderne inden for forundersøgelingsområdet har været der før 1992, og derfor ikke er omfattet af beskyttelsesbestemmelserne¹⁸. Hvis strandengsvegetationen har indfundet sig efter 1992, vil den fulde §3 beskyttelse være gældende.

Det er Hvidovre Kommune, som er den ansvarlige myndighed for afklaringen af, hvorvidt et område er § 3-beskyttet eller ej. Det ligger derfor uden for rammerne for denne miljøkonsekvensrapport at afklare områdernes § 3-status samt den aktuelle rækkevidde af § 3 beskyttelsen. Vurderingerne af påvirkninger i anlægs- og driftsfasen i afsnit 8.6.3 og 8.6.4 er derfor – for at sikre at vurderingerne omfatter worst-case scenariet – foretaget på baggrund af den aktuelle vejledende registrering af §3 arealer, som det fremgår af Danmarks Miljøportal i 2020 (Danmarks Miljøportal, 2020).

8.6.2.2 Botaniske registreringer

Ved besigtigelserne i juli og september 2020 er der registreret fem arealer, som vurderes at opfylde de botaniske krav til at være omfattet af bestemmelserne i naturbeskyttelseslovens § 3. Disse arealer fremgår ikke af den vejledende registrering på Danmarks Miljøportal. Disse områder fremgår af Figur 8.59.

Figur 8.59: Registrerede arealer, der ikke fremgår af den vejledende registrering af § 3-arealer, men som vurderes at opfylde de botaniske krav til at være omfattet af beskyttelsen i naturbeskyttelseslovens § 3, og som er beliggende helt eller delvist indenfor forundersøgelingsområdet.



Nord for Kystholmen er der registreret tre områder med strandengsvegetation. Områderne er dog alle mere eller mindre tørre, grundet deres beliggenhed i et stort industriområde og tegn på jordopfyld. Før arealet syd for Kystholmen blev etableret, lå disse tre områder kystnært med påvirkning fra havet og saltvand. På alle arealerne vokser der endnu salttolerante arter. Den estimerede naturtilstand

¹⁸ Under forudsætning af, at naturarealerne var til stede og lå i byzone før 1. juli 1992.

på alle områderne er på baggrund af de registrerede plantearter, vegetationsstrukturen, og naturtypekarakteristiske strukturer vurderet til moderat (III).

Syd for Kystholmen er der registreret et vandhul og et område med overdrevsvegetation. Vandhullet er et bassin, der modtager overfladevand fra det område, det ligger i. Det er afgrænset af et 2 m højt hegn, og derfor er området registreret ved hjælp af en kikkert. Området med overdrevsvegetation er en høj og bred vold med flyveaske i bunden og jorddeponi fra København oven på. Det er etableret i forbindelse med etableringen af Avedøreværket, og den tørre overdrevsvegetation er derefter indvandret af sig selv. Den estimerede naturtilstand er på begge områder vurderet som moderat.

Som beskrevet i afsnit 8.6.2.1, så skal afklaringen af, hvorvidt et areal er omfattet af bestemmelserne i naturbeskyttelseslovens § 3 eller ej, foretages af den ansvarlige myndighed, der i dette tilfælde er Hvidovre Kommune. Udover arealernes vegetation har forhold vedrørende driftshistorik, fugtighed og landskabelig karakter også indflydelse på, om der er tale om et § 3-beskyttet areal eller ej. Hvis der planlægges anlæg og/eller anlægsarbejder i arealer, der fremgår af Figur 8.59, og som botanisk set vurderes at opfylde kriterierne for at være omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, bør Hvidovre Kommune derfor indledningsvis afklare den aktuelle beskyttelse, herunder, de relevante undtagelsesbestemmelser, som tidligere er omtalt.

8.6.2.3 *Beskyttelseskrævende arter*

Beskrivelsen af beskyttelseskrævende arter er inddelt i fredede arter, rødlistede arter og andre arter.

8.6.2.3.1 *Fredede arter*

En række dyr og planter er fredede efter bestemmelserne i Artsfredningsbekendtgørelsen (BEK nr 1466 af 06/12/2018). Dette medfører, at dyrene ikke må samles ind eller slås ihjel, og at planterne ikke må fjernes fra det sted, de vokser op. Alle krybdyr og padder samt 10 arter af insekter er fredede. Det gælder også nogle plantearter, bl.a. alle orkidéer.

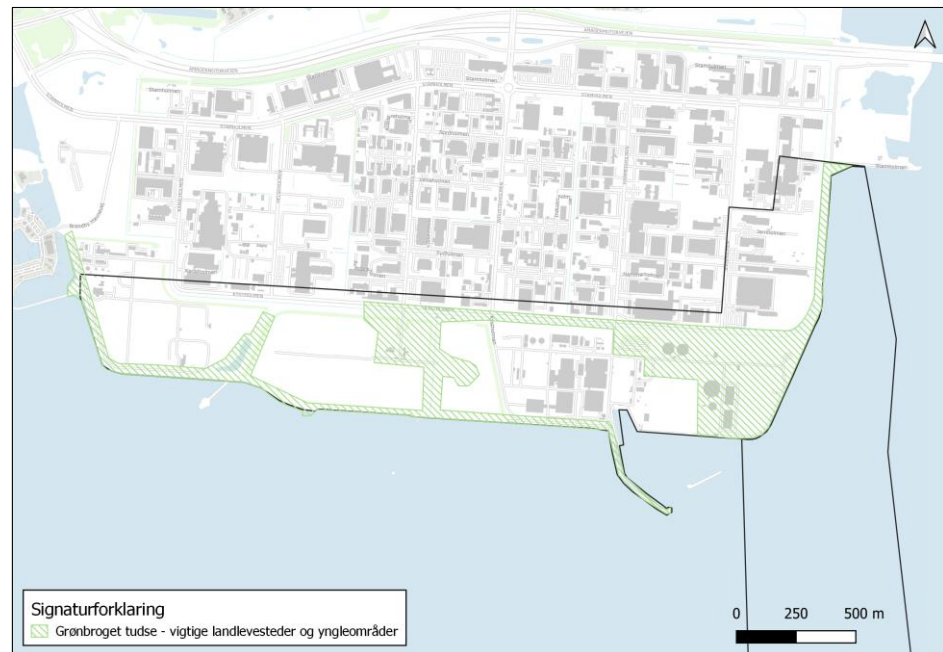
Inden for forundersøgelsesområdet er der kendskab til følgende fredede arter: purpur-gøgeurt, grønbroget tudse, skrubtudse, grøn frø og lille vandsalamander.

Ved besigtigelsen af området i juli og september 2020, blev der registreret fem blomstrende purpur-gøgeurt i den østlige del af forundersøgelsesområdet. Placeringen af disse er vist med en rød markering på Figur 8.61. Purpur-gøgeurt er en kraftig orkidé, der kan blive mere end 50 cm høj og have et mere end 20 cm langt aks med over 150 lysende, purpurrøde blomster. Arten vokser i åbent land i væld, klitlavninger, kalkgrave, gamle haver og på nydannede strandvolde (Miljøstyrelsen, 2020h).

Bestanden af grønbroget tudse på Avedøre Holme har været overvåget af myndigheder (amt, kommune) siden 1990. Tudserne yngler blandt andet i kanalerne på holmen samt regnvandsbassinet ved rensningsanlægget BIOFOS. De vigtigste landlevesteder inden for forundersøgelsesområdet for de voksne tudser blev kortlagt under feltbesigtigelserne i juli 2020. Resultaterne viste, at de vigtigste områder for grønbroget tudse ligger inden for den østlige del af Avedøre Holme, samt visse strækninger langs kanalerne (se Figur 8.60). Udover grønbroget tudse, findes der også andre padder i forundersøgelsesområdet. Skrubtudse og grøn frø er begge fundet regelmæssigt i området (Danmarks Miljøportal, 2020), og begge arter blev også registreret under feltbesigtigelserne i juli 2020 (NIRAS, 2020). Der er også tidligere observeret lille vandsalamander i søen og mosen ved AV miljø

(Danmarks Miljøportal, 2020). Arten er dog ikke registreret inden for forundersø- gelsesområdet de seneste 10 år, men arten er så almindelig og vidt udbredt, at det er meget sandsynligt, at den fortsat findes i området. Udover grønbroget tudse, som er i tilbagegang (Institut for Bioscience, 2020), er de øvrige paddearter almindelige og udbredte i denne del af landet.

Figur 8.60: Vigtige levesteder og yngleområder for grønbroget tudse på Avedøre Holme. I disse områder bør der tages hensyn til, at arten forekommer. I vandrings- og spredningsperioder kan mellemtiliggende arealer også have stor betydning for bestanden.



8.6.2.3.2 Rødlistede arter

Den danske Rødliste er udarbejdet efter kriterier fastlagt af den internationale naturbeskyttelsesorganisation (IUCN). Ved rødlistevurderingen vurderer eksperter plante- og dyrearternes risiko for at uddø. På det grundlag opføres arterne i en af følgende rødlistekategorier: Kritisk truet (CR, critically endangered), truet (EN, endangered), sårbar (VU, vulnerable) eller næsten truet (NT, near threatened) (Institut for Bioscience, 2020).

Inden for forundersøgningsområdet er der kun kendskab til forekomster af en enkelt rødlistet art. Grønbroget tudse er vurderet som truet (EN) på den danske rødliste, da der de seneste få år er observeret en drastisk tilbagegang for flere af de hidtil største bestande af arten (Institut for Bioscience, 2020). Forekomst af grønbroget tudse på Avedøre Holme nu og tidligere er grundigt belyst i baggrundsrapport (NIRAS, 2020). Resultaterne refereres kortfattet i det følgende.

Monitering af grønbroget tudse på Avedøre Holme igennem mere end tre årtier har vist, at især den sydlige del af Avedøre Holme er et vigtigt permanent levested for arten. Dels på grund af forekomst af ynglesteder og dels på grund af forekomst af levesteder med høj solindstråling og en varieret, men generelt meget åben vegetation. Bestandsstørrelsen for grønbroget tudse kulminerede i 1990'erne, for derefter at aftage og lægge sig på et formentligt ret stabilt niveau. Fremgangen i bestanden i 1990erne var en følge af en udvidelse af erhvervsområdet ved ny inddæmning af områder, som siden er anvendt til rensningsanlæg (BIOFOS), affaldsanlæg (AV-Miljø) og kraftværk (Avedøreværket). Kort tid efter tørlægning af havbunden kunne grønbroget tudse kolonisere de vegetationsfattige områder og yngle

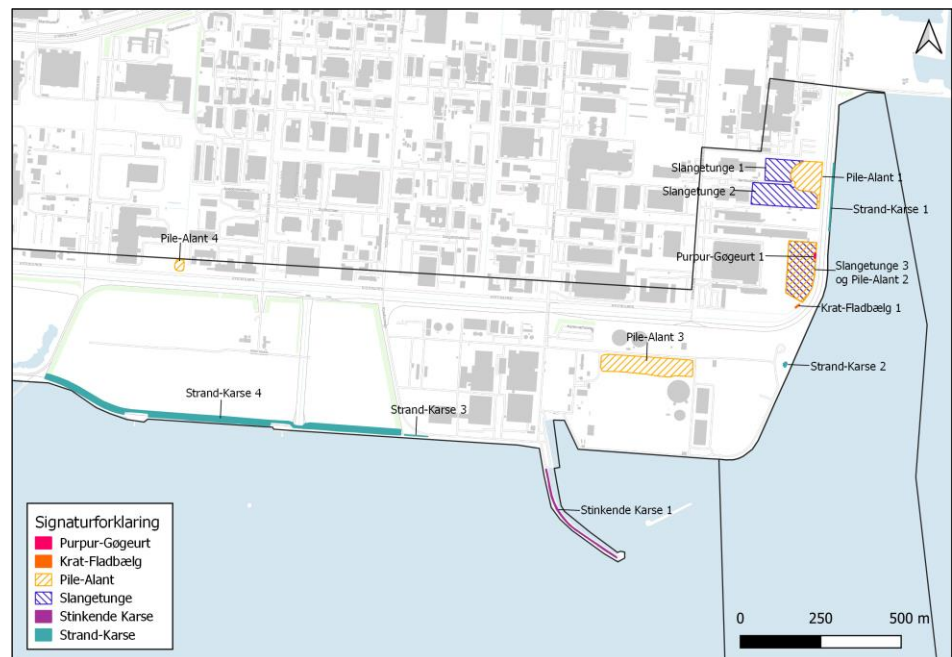
i temporært våde lavninger. Disse våde lavninger forsvandt sidst i 1990'erne, da den sidste affaldscelle på AV-Miljø blev taget i anvendelse. Siden da har tudserne kun ynglet i permanente regnvandskanaler, samt i et, efterhånden noget tilgroet, permanent regnvandsbassin på rensningsanlægget BIOFOS. Samtidig er arealet af egnede levesteder på land gradvist indskrænket dels som følge af byggeri og dels pga. tilgroning med højere vegetation. Grønbroget tudse yngler i dag primært i den stensatte udløbskanal fra regnvandssystemet på Avedøre Holme, samt de brede græsklædte kanaler nord og øst for denne. I kanalerne konkurrerer tudserne med skrubtudser og grønne frøer, der har indfundet sig efterhånden som de ubebyggede dele af det inddæmmede område er blevet tilplantet eller vokset til.

8.6.2.3.3 Andre arter

Udover purpur-gøgeurt, der er beskrevet i afsnittet om fredede arter, blev der ved besigtigelserne i juli og september 2020 registreret lokaliteter med fem andre mindre almindelige plantearter: Pile-alant, stinkende karse, krat-fladbælg, slangetunge og strandkarse. Udbredelsen af disse arter fremgår af Figur 8.61. Arternes udbredelse og beskyttelsesstatus er beskrevet i Tabel 8.43.

Det fremgår af beskrivelsen i Tabel 8.43, at arterne krat-fladbælg og pile-alant er blevet mere sjældne eller gået tilbage i deres udbredelse i nyere tid samt at strandkarse og slangetunge er lokalt udbredte, men nationalt sjældne. Purpur-gøgeurt har en stabil bestand i Danmark, mens stinkende karse har sin hovedudbredelse øst for Storebælt. Ingen af arterne er dog rødlistede, og de er derimod vurderet som livskraftige (LC) eller ikke relevante (NA)¹⁹ (Institut for Bioscience, 2020). Det betyder, at ingen af arterne er truet af uddøen indenfor relativ nær fremtid. Udover purpur-gøgeurt, der som alle danske orkidéer er fredet (BEK nr 1466 af 06/12/2018), er ingen af de øvrige arter omfattet af særlige beskyttelsesbestemmelser.

Figur 8.61: Forekomst af fredede og mindre almindelige plantearter i forundersøgningsområdet ved Avedøre Holme. Navnet ud for hver lokalitet er en forkortelse for den art, der er tale om, samt en nummerring af de forskellige lokaliteter.



¹⁹ NA kategorien omfatter arter som forekommer tilfældigt eller er under etablering i Danmark. (f.eks. forvildede haveplanter). Arter i denne gruppe kan derfor ikke vurderes efter rødlistesystemets kriterier.

Inden for forundersøgelsesområdet er der enkelte observationer af de almindeligt forekommende pattedyrarter egern og hare (Naturbasen.dk, 2020), og området vurderes generelt ikke at have særlig høj værdi for større pattedyr.

Der er registreret en lang række fuglearter i området, særligt vandfugle (Dansk Ornitologisk Forening, 2020; Naturbasen.dk, 2020). En stor del af disse fugle er registreret fra den østligste del af Avedøre Holme, og registreringerne består oftest af vandfugle, som med stor sandsynlighed har befundet sig i fuglebeskyttelsesområde nr. 111 umiddelbart øst for Holmen, da de blev registreret. Fuglelivet øst for Avedøre Holme og i fuglebeskyttelsesområde nr. 111 er beskrevet og vurderet i afsnit 8.4 om fugle samt Kapitel 17 om Natura 2000-områder og bilag IV-arter.

Tabel 8.43: Artsnavne, udbredelse og beskyttelsesstatus for de plantearter, der fremgår af Figur 8.61. Kolonnen om artens udbredelse er skrevet på baggrund af oplysninger fra Atlas Flora Danica (Hartvig, 2015)

Artsnavn (dansk/latinsk)	Udbredelse	Rødlistestatus/ beskyttelsesstatus
Krat-fladbælg (<i>Lathyrus linifolius</i>)	Siden 1931 er arten blevet sjældnere på Øerne, navnlig i Vestsjælland og Københavnsområdet.	LC (livskraftig)/ikke fredet
Pile-alant (<i>Inula salicina</i>)	Er naturligt hjemmehørende og forekommer bl.a. spredt på strandenge og kystnære enge og på Øerne, herunder Sjælland. Arten er formodentlig forsvundet fra en del tidligere voksesteder, og det vurderes at den er gået noget tilbage på landsplan.	LC (livskraftig)/ikke fredet
Purpur-gøgeurt (<i>Dactylorhiza majalis</i> var. <i>Pulchella</i>)	Det vurderes, at bestandsudviklingen for arten er stabil.	LC (livskraftig)/fredet i henhold til artsfredningsbekendtgørelsen (BEK nr 1466 af 06/12/2018).
Slangetunge (<i>Ophioglossum vulgatum</i>)	Ret almindelig til ret sjælden på strandengkyster i det meste af landet. Lokalt almindeligt og i stort antal. Arten er på Øerne, siden 1953, visse steder blevet hyppigere, mens den andre steder synes at være forsvundet.	LC (livskraftig)/ikke fredet
Stinkende karse (<i>Lepidium ruderales</i>)	Arten er indslæbt i Danmark og naturaliseret.	NA (ikke relevant)/ikke fredet

	Hyppig i København hvor den bl.a. optræder på havnepladser.	
Strand-karse (<i>Lepidium latifolium</i>)	Forekommer bl.a. på ruderatgræsland ved kysten, på stensætninger ved havne, havdiger og dæmninger. Almindelig på Sydhavsøerne, Sydsjælland, Lolland, Falster, Møn samt omkring København.	LC (livskraftig)/ikke fredet

Størstedelen af fuglene på selve Avedøre Holme er observeret ved renseanlægget BIOFOS i den vestlige del af forundersøgellesområdet, hvor de benytter de åbne spildevandstanke - særligt om vinteren, når der er is på havet. Derudover kan det ikke udelukkes, at enkelte af disse fugle benytter kanalerne på Avedøre Holme, men disse udgør næppe vigtige levesteder for arterne. Der er desuden observeret enkelte troldænder med ællinger i kanalerne.

Der yngler regelmæssigt tårnfalke i en redekasse ved renseanlægget. Det kan desuden ikke udelukkes, at diverse småfugle og kragefugle kan benytte andre dele af forundersøgellesområdet som yngleområde, selvom der kun foreligger enkelte observationer af disse.

Områdets marine fugleliv er beskrevet og vurderet i afsnit 8.4.

8.6.3 Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen

I dette afsnit beskrives og vurderes påvirkninger af naturforhold på land i anlægsfasen. Den permanente påvirkning fra stationsanlægget er beskrevet og vurderet i afsnit 8.6.4 om driftsfasen.

8.6.3.1 § 3-beskyttede naturområder og arealer med botanisk registrering

Som det fremgår af afsnit 8.6.2.1, findes der inden for forundersøgellesområdet enkelte arealer, der fremgår af den vejledende registrering af § 3 beskyttet natur. Derudover har feltundersøgelser, i forbindelse med projektet vist, at flere arealer inden for forundersøgellesområdet, vurderes at opfylde de botaniske kriterier for at være omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. Afklaringen af den aktuelle §3 beskyttelse og beskyttelsens rækkevidde, skal som tidligere beskrevet foretages af den ansvarlige myndighed, der i dette tilfælde er Hvidovre Kommune. For at sikre at vurderingerne omfatter alle potentielle kendte påvirkninger (worst-case), er der i de følgende vurderinger taget udgangspunkt i, at § 3-områderne omfatter alle arealer, der enten fremgår af den vejledende registrering, eller som botanisk set vurderes at opfylde kriterierne til at være omfattet af § 3. Hvorvidt de enkelte områder er helt eller delvist omfattet af §3 beskyttelsen og/eller de særlige undtægelsesbestemmelser skal afklares, hvis der skal foretages anlægsarbejde inden for disse områder.

Den endelige placering af kablerne er ikke fastlagt på nuværende tidspunkt, men kablerne vil primært blive etableret i eller i tilknytning til eksisterende veje, og dermed uden for de potentielt § 3-beskyttede naturområder. Derved undgås direkte påvirkninger af § 3-beskyttede naturområder eller arter, der lever i tilknytning til disse områder. Hvis kablerne skal føres igennem et § 3-beskyttet areal kan påvirkninger helt undgås, hvis det er muligt at underbore området. Hvis dette ikke

er muligt, vil anlæg af kablerne fysisk påvirke det § 3-beskyttede område, ligesom kørsel med entreprenørmaskiner, midlertidige jordoplag m.m. kan påvirke det beskyttede område. Anlæg af kablerne vil dog alene medføre en midlertidig påvirkning, da arealerne retableres, når kablerne er etableret. Naturområderne på Avedøre Holme er skabt inden for få årtier, siden området blev kunstigt inddæmmet. Derfor vurderes det, at vegetationen kan retableres inden for et par år efter anlæg af kablerne. Det vurderes på det grundlag, at etablering af kabler i § 3-beskyttet naturområder vil medføre en lille påvirkning, uanset valget af anlægsmetode.

Det skal nævnes, at der kan være en lille risiko for blow-out af boremudder ved styret underboring. Et blow-out sker når lokale jordbundsforhold gør, at boremudderet bryder igennem jordlagene og siver til terræn. Derfor gennemføres forundersøgelser forud for en underboring, hvorved der kan tages højde for eventuelle svage jordlag ved gennemførelse af underboringen. Ved underboringen anvendes en borerig, der placeres ved boringens startpunkt, og denne borer direkte til boringens slutpunkt uden at forstyrre terrænoverfladen. For at opretholde et åbent borehul, køle og smøre borehovedet samt transportere udboret materiale ud af borehullet mm., anvendes boremudder. Boremudder består i hovedtræk af vand, bentonit og forskellige additiver. Det forventes, at der anvendes ikke miljøbelastende additiver i form af biologisk nedbrydelige polymerer, og det forudsættes, at produkterne kan blive godkendt af Hvidovre Kommune. Der skal udarbejdes en beredskabsplan før arbejdet igangsættes, der specificerer forholdsregler ved et eventuelt blow-out. Ved blow-outs vil størstedelen af boremudderet blive fjernet fra jordoverfladen, vandet, og vegetationen vha. en pumpe. Ved et blow-out i et vandområde vil bentonitten og additiverne fra boremudderet komme i kontakt med vandmiljøet. Hvis boremudder siver ud i bunden af et vandløb, mose eller sø, kan der være en lokal påvirkning fra de stoffer, der findes i den benyttede bore-mudderblanding, og der kan være en fysisk påvirkning fra det boremudder, der typisk lægger sig på bunden eller til en vis grad opløses. Tilgangen til at fjerne bore-mudderet vil være en konkret vurdering, som laves på stedet i samråd med bygheres tilsynsførende og under inddragelse af de relevante myndigheder.

Hvis der sker påvirkninger af et areal, hvor Hvidovre Kommune har afgjort, at arealet er § 3-beskyttet, og ikke omfattes af undtagelsesbestemmelserne, så skal kommunen søges om dispensation til de tilstandsændringer som følger af anlæg af kablet. Det er Hvidovre Kommune som afgør, om det er muligt at udstede en dispensation til anlægget. Det må i forbindelse med en eventuel dispensation forventes, at den vil indeholde krav om, at påvirkningen af det § 3-beskyttede areal skal minimeres mest muligt, for eksempel ved at indskrænke arbejdsområdet og ved anvendelse af køreplader. Desuden vil der med stor sandsynlighed blive stillet krav om en hurtig og grundig retablering af området.

Ved anlæg af kablerne kan det være nødvendigt at sænke grundvandet midlertidigt på strækninger med højt grundvandsspejl. Der vil dog være tale om lokale grundvandssænkninger af meget begrænset varighed. Kablerne etableres ikke i nærheden af fugtige eller våde § 3-beskyttede naturområder. Derfor vil der ikke være påvirkninger, da ilandføringen sker i den østlige del af Avedøre Holme, langt fra de nærmeste fugtige § 3 arealer, som findes på den vestlige del af Avedøre Holme.

Anlæg af en ny transformerstation kan medføre behov for grundvandssænkninger, der kan være mere omfattende og af en lidt længere varighed end grundvandssænkning ved anlæg af kabler. Der forventes dog ikke at være behov for at gennemføre en permanent grundvandssænkning. Hvis transformerstationen etableres i nærheden af § 3-beskyttede naturområder kan en længerevarende grundvandssænkning potentielt ændre naturområdernes tilstand. Risikoen for tilstandsændringer af § 3-beskyttede naturområder som følge af grundvandssænkning er dog

primært relevant for våde og fugtige naturtyper så som moser og søer. I den vejledende registrering af § 3-områder er der ingen nærliggende søer eller moser.

8.6.3.2 *Beskyttelseskrævende arter*

Vurderingen af påvirkninger af beskyttelseskrævende arter i anlægsfasen er i det følgende vurderet for henholdsvis padder, planter og andre arter.

8.6.3.2.1 *Padder*

I det følgende vurderes påvirkninger fra kabellægningen på de padder, der findes i forundersøgelsesområdet. Feltundersøgelserne og gennemgangen det eksisterende materiale viser, at der findes grønbroget tudse, grøn frø, skrubbtudse og lille vand-salamander inden for forundersøgelsesområdet. Grøn frø, skrubbtudse og lille vand-salamander er alle meget almindelige i det østlige Danmark. Der vil ikke påvirkes ynglesteder for arterne, og det vurderes derfor, at projektet i anlægsfasen ikke kan medføre væsentlige påvirkninger på disse arter. Disse arter omtales derfor ikke nærmere.

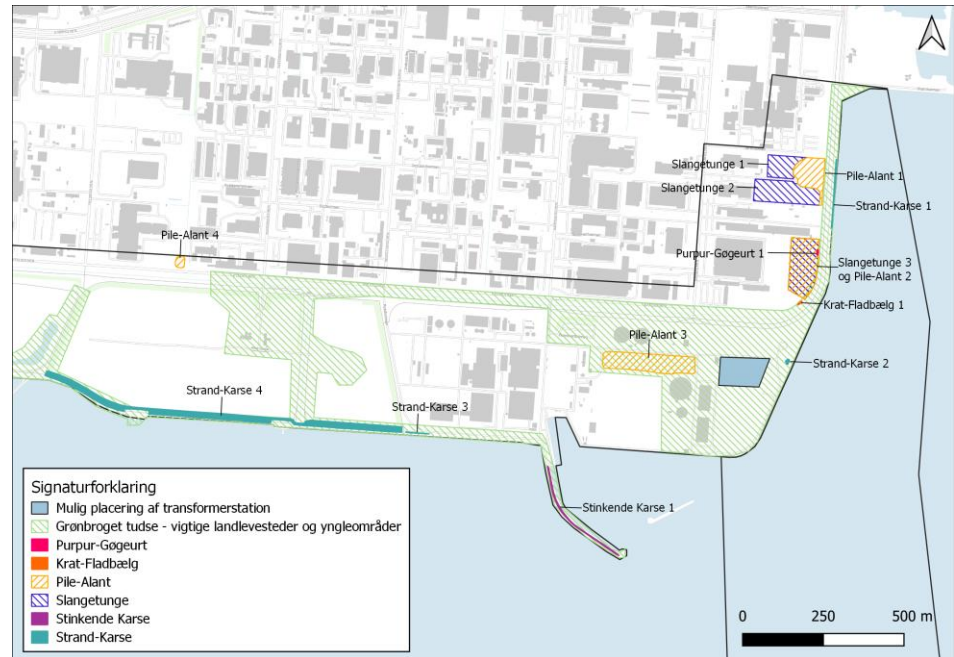
Vurderingerne er i det følgende fokuserer derfor kun på grønbroget tudse, da forundersøgelsesområdet udgør et af artens vigtige levesteder. Grønbroget tudse er en sjælden art i Danmark (truet på den danske rødliste), og der vil derfor være særlig opmærksomhed på arten i forbindelse med projektet.²⁰

Ynglestederne for grønbroget tudse, vil ikke blive påvirket af anlægsarbejdet, da der ikke planlægges at blive foretaget kabellægning i eller i umiddelbar nærhed af de kanaler, der i dag fungerer som ynglested for arten. Men adgang til ynglesteder på Avedøre Holme er generelt væsentligt forringet i dag sammenlignet med tidligere. Det gør bestanden særlig følsom for forøget dødelighed for eksempel på grund af anlægsarbejde.

Levesteder på land for grønbroget tudse kan risikere at blive påvirket i anlægsperioden, særligt da kablerne vil blive ført i land på den østlige del af Avedøre Holme, hvilket er det område, der er mest benyttet som landlevested for grønbroget tudse (se Figur 8.60). Ligeledes er ligger placeringen af den mulige transformerstation inden for dette område (se Figur 8.62).

²⁰ Arten er også omfattet af habitatdirektivets særlige artsbeskyttelse (bilag IV-art), og påvirkninger af arten er derfor også beskrevet og vurderet i kapitel 17. Arter på habitatdirektivets bilag IV er også omfattet af beskyttelsesbestemmelser § 29a i naturbeskyttelsesloven (LBK nr 240 af 13/03/2019). Bilag 3 til naturbeskyttelsesloven omfatter således en række arter på habitatdirektivets bilag IV, som er naturligt hjemmehørende i Danmark. De dyrearter, der er nævnt i bilag 3 til naturbeskyttelsesloven, må således ikke forsætligt forstyrres med skadelig virkning for arten eller bestanden, og ligeledes må yngle- eller rasteområder for de arter, der er nævnt i bilag 3 til loven, ikke beskadiges eller ødelægges. Mens vurderingerne i kapitel 17 belyser, hvordan projektet kan udføres uden konflikter med bestemmelserne i habitatdirektivet (Rådets direktiv 92/43/EØF), så er vurderingerne i de følgende afsnit foretaget ud fra bestemmelserne i miljøvurderingsloven (LBK nr 973 af 25/06/2020), hvor formålet er at belyse projektets væsentlige påvirkninger.

Figur 8.62: Oversigtskort med placeringen af den mulige nye transformerstation vist i forhold til vigtige landlevesteder og yngleområder for grønbroget tudse på Avedøre Holme og områder med fredede og mindre almindelige plantearter i forundersøgellesområdet ved Avedøre Holme. Forundersøgellesområdet er vist med en sort streg. ©SDFE



Åbentstående udgravninger i området med vigtige landlevesteder for grønbroget tudse kan potentielt medføre, at grønbroget tudse falder i kabelgraven i forbindelse med anlægsarbejdet. Hvis langsgående udgravninger passerer gennem de områder, hvor grønbrogede tudse især færdes, kan store dele af bestanden forsvinde i udgravningerne under anlægsarbejdet. Risikoen for, at paddere fanges i åbne grøfter, er dog især til stede i tudsernes aktive periode (april-oktober), og risikoen er størst om foråret, hvor tudserne vandrer til ynglestederne over en kort periode. Hvis anlægsarbejdet på land gennemføres uden for den primære aktivitetsperiode, reduceres risikoen for at kabellægning vil påvirke grønbroget tudse væsentligt.

For at sikre vurderinger der kan rumme en ændring i tidsplanen for anlægsarbejdet på land, er der i det følgende gennemført en vurdering af en situation, hvor kablerne skal anlægges i foråret/sommeren gennem de områder, der især benyttes af grønbroget tudse som landlevested. Da grønbroget tudse er en sjælden art, og da anlægsarbejdet sker i et område, som udgør et vigtigt levested for arten, vurderes det, at anlægsarbejdet og åbentstående kabelgrave i artens aktive periode potentielt kan medføre en væsentlig påvirkning af arten på Avedøre Holme. For at begrænse denne påvirkning mest muligt skal der iværksættes afværgeforanstaltninger, hvis arbejdet gennemføres inden for tudsernes aktive periode (april-oktober):

Afværgeforanstaltninger for grønbroget tudse skal iværksættes, hvis projektet medfører åbentstående udgravninger til kabler og bygninger i perioden april-oktober, inden for de områder, der er kortlagt som vigtige for grønbroget tudse (Figur 8.60). Der anbefales en af de to følgende afværgeforanstaltninger (A eller B):

- A: Hvis projektet medfører åbentstående udgravninger i perioden april-oktober skal der opsættes midlertidige paddehegn, der begrænser paddernes adgang til udgravningerne. Det kræver nøje planlægning og kontrol at etablere midlertidige paddehegn, som fungerer efter hensigten.

- B: Alternativt (hvis projektet medfører åbentstående udgravninger i perioden marts-oktober) skal paddernes sikres et nyt lavvandet ynglested (på 3-500 m²), hvor bestanden kan yngle og opformeres som kompensation for den dødelighed, der kan forventes i anlægsperioden. Dette ynglested bør anlægges inden for de områder, der er kortlagt som levesteder for grønbroget tudse, og som fremgår af Figur 8.60. Ynglestedet skal etableres inden anlægsarbejderne igangsættes, og opretholdes til driftsfasen.

Løsning A er meget vanskelig at gennemføre så det fungerer efter hensigten. Løsning B er derfor den billigste og bedste løsning. Ved indarbejdelse af ovenstående foranstaltninger vurderes det, at projektets påvirkning af grønbroget tudse i anlægsfasen vil reduceres fra væsentlig til lille, og det vil ligeledes sikre, at yngle- eller rasteområder for grønbroget tudse ikke beskadiges eller ødelægges. Vurderingen og de foreslåede afværgeforanstaltninger skal ses i lyset af, at grønbroget tudse har levet på Avedøre Holme, siden området blev inddæmmet, og arten har i flere perioder haft adgang til velegnede ynglesteder. Bestanden har overlevet i området trods mange forskellige anlægsaktiviteter knyttet til anlæg og drift af virksomhederne på Avedøre Holme. Dette viser, at bestanden af grønbroget tudse kan trives i områder med mange industrielle aktiviteter, blot der er adgang til ynglesteder, som sikrer, at bestanden kan reproducere. I dag er adgang til egnede ynglesteder i området meget begrænset. Derfor er den mest effektive afværgeforanstaltning, at der etableres et velegnet ynglested til arten. På den baggrund anbefales det at kompensere forøget dødelighed i bestanden under anlægsarbejdet ved at forbedre tudsernes ynglemuligheder et andet sted (Løsning B oven for). Ynglevandhuller for grønbroget tudse skal være lavvandede, solbeskinnede og uden væsentlig vegetation. De kan etableres ved tilløb af regnvand på et impermeabelt underlag, og udtørring skal undgås frem til midten af juli under normale forhold. Omkring og i ynglestedet skal der etableres stenbunker, der kan fungere som skjulesteder for tudserne og haletudser.

8.6.3.2.2 *Plantearter*

I Figur 8.62 ses et oversigtskort med placering af den mulige nye transformerstation i forhold til områder, hvor der er registreret fredede og mindre almindelige plantearter i forundersøgelsesområdet ved Avedøre Holme (se Tabel 8.43). Purpur-gøgeurt, der er en fredet art og omfattet af artsfredningsbekendtgørelsen (BEK nr 1466 af 06/12/2018). Ingen af de øvrige plantearter, der er registreret på Avedøre Holme, er sjældne, truede eller omfattet af særlige krav om beskyttelse. Arterne indgår dog som en del af området's biologiske mangfoldighed, og indgår med det udgangspunkt i vurderingerne.

Det er endnu ikke afklaret, hvor ilandføringen af kablerne skal ske, men det vil enten være i den sydøstligste del af Avedøre Holme eller lidt længere mod nord. De mulige arealer til ilandføring fremgår med grønne arealer på Figur 8.63.

Figur 8.63: Oversigtskort med placeringen af den mulige nye transformerstation samt arealer til ilandføringskablerne (grønne arealer). ©SDFE.



Sammenholdes kortet med mulige arealer til ilandføringskabler med kortet med plantearter i Figur 8.61 kan det ses, at området, hvor der vokser purpur-gøgeurt, ikke ligger i nærheden af de mulige arealer til ilandføringskabler.

Den endelige placering af kablerne på land er ikke fastlagt på nuværende tidspunkt. Da der ikke er planlagt ilandføring af kabler ud for området, hvor arten er registreret, antages det, at kabellægningen ikke vil påvirke arealer med den frede orkide.

I forhold til anlæg af en ny transformerstation, så overlapper den mulige placering af transformerstationen ikke med området hvor purpur-gøgeurt er registreret. Det vurderes derfor, at der ingen påvirkning vil være af purpur-gøgeurt.

I forhold til de øvrige plantearter, der fremgår af Figur 8.61, så vil ilandføringen og anlæg af en ny transformerstation ikke medføre fysiske påvirkninger af nogen af disse. Arealer med pile-aland vil potentielt kunne blive påvirket, afhængig af hvilken kabelrute der vælges for kablerne mellem transformerstationen/ilandføringspunktet og nettilslutningspunktet. Som det fremgår af Tabel 8.43, så er denne art hverken rødlistet, fredet eller omfattet af andre lovgivningsmæssige beskyttelsesbestemmelser. Da arten samtidig findes flere steder på Avedøre Holme, og da anlægsarbejderne kun potentielt vil kunne påvirke en mindre del af artens udbredelsesområde på Avedøre Holme, vurderes det, at påvirkning af øvrige plantearter vil være ingen i anlægsfasen.

8.6.3.2.3 Andre arter

Under anlægsarbejdet vil der forekomme støj og forstyrrelser fra kørsel med maskiner og udgravning, som kan påvirke fugle og pattedyr i området. Forundersøgsområdet vurderes dog ikke at have særlig betydning for større pattedyr og fugle. Der er tale om et område, hvor der i forvejen foregår mange støjende aktiviteter. Det må derfor forventes, at dyrene, som lever i området, er tilpasset støj

og forstyrrelser. De pattedyr og fugle, som findes i området, er alle almindeligt forekommende arter som kan finde andre raste- og fourageringsområder i nærområdet i den kortvarige/midlertidige periode, hvor anlægsarbejdet står på. Der vurderes derfor ikke at ske påvirkninger af fugle og pattedyr i anlægsperioden.

Fugle er særligt følsomme over for påvirkninger fra støj og forstyrrelser fra anlægsarbejdet i yngleperioden. Men da anlægsarbejdet på land er planlagt til at finde sted fra september-februar, er der ikke risiko for, at eventuelle ynglefugle inden for forundersøgelingsområdet bliver påvirket. Hvis den nærmere detailplanlægning viser, at der skal foretages anlægsarbejde på land i foråret, så vil støj og forstyrrelser fra anlægsarbejdet kunne påvirke eventuelle ynglefugle i området. Der findes ingen oplysninger om, at området har særlig betydning for ynglefugle, eller at der yngler sjældne arter i området. De arter der eventuelt yngler i området, forventes at være almindelige og vidt udbredte arter. Støj og forstyrrelser i anlægsfasen vurderes derfor kun at udgøre en lille påvirkning af eventuelle ynglefugle i området.

8.6.4 **Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen**

Når kablerne er anlagt i jorden, vil områderne blive reetablerede. Inden for de arealer, hvor kablerne etableres i ubefæstede arealer, vil det naturlige plante- og dyreliv indvandre i områderne igen i løbet af en kort periode. Der vurderes derfor ikke at være påvirkninger af natur på land fra kablerne i driftsfasen.

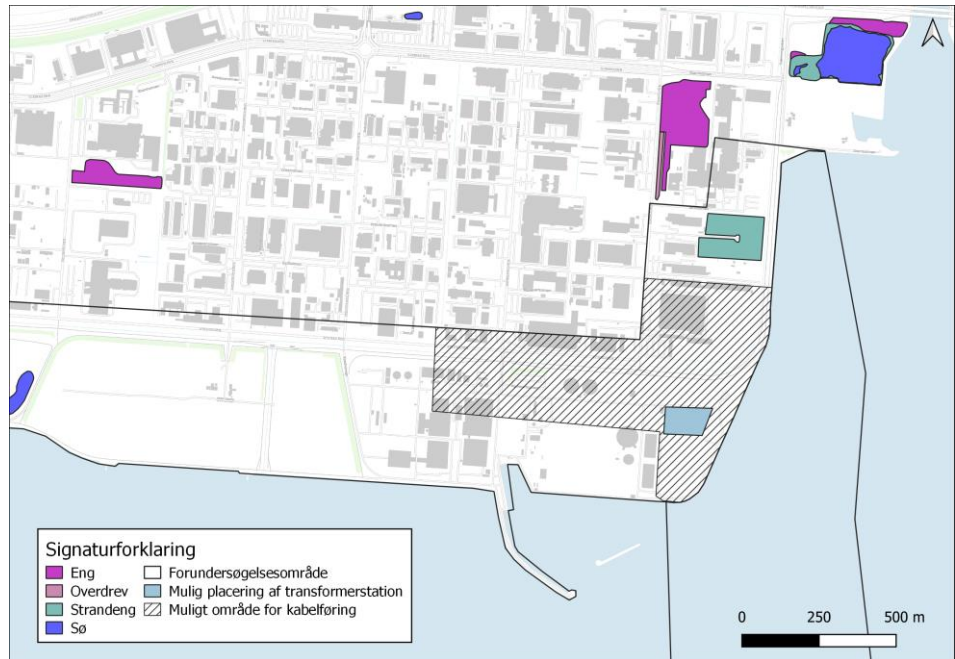
Påvirkninger af natur på land i driftsfasen vil alene kunne ske som følge af den permanente inddragelse af et areal til transformerstation samt driften af dette. Dette beskrives og vurderes i det følgende for henholdsvis § 3-beskyttede naturområder og arealer med botanisk registrering samt beskyttelseskrævende arter.

8.6.4.1 *§ 3-beskyttede naturområder og arealer med botanisk registrering*

Som det er beskrevet i afsnit 8.6.3.1 vurderes alle potentielle påvirkninger. Derfor tages der udgangspunkt i, at § 3-områderne omfatter alle arealer, der enten fremgår af den vejledende registrering, eller som botanisk set vurderes at opfylde kriterierne til at være omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. Hvorvidt alle disse arealer er beskyttet, skal afklares ved den efterfølgende detailprojektering, hvis der skal foretages anlægsarbejde inden for disse områder.

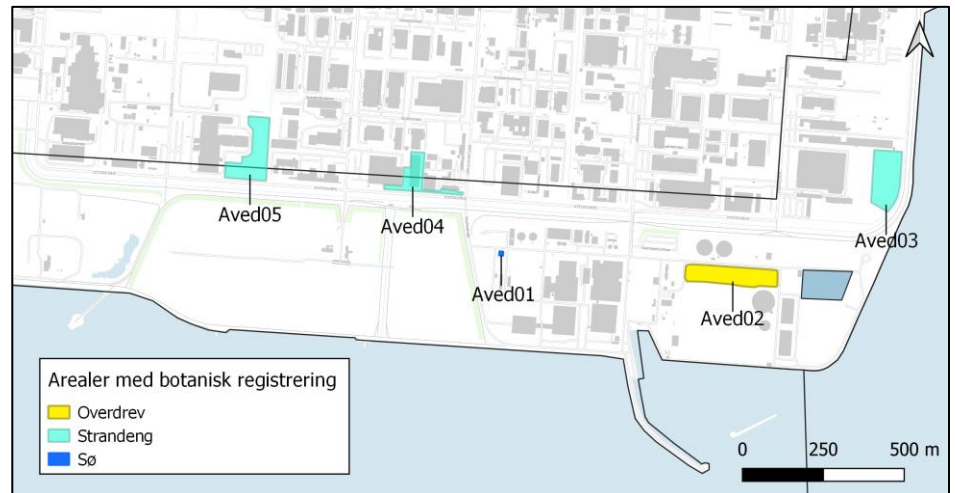
Den mulige placering af transformerstationen på land er vist i forhold til den vejledende § 3-registrering i Figur 8.64.

Figur 8.64: Vejledende registrering af § 3-beskyttede naturområder (Danmarks Miljøportal, 2020) vist i forhold til den mulige placering af transformestationen på land (vist med lyseblå).



I Figur 8.65 vises den mulige transformeringplacering i forhold til de områder der, som beskrevet i afsnit 8.6.2.2, vurderes at opfylde de botaniske krav til § 3 beskyttelse, men som ikke fremgår af den vejledende registrering af § 3-beskyttede naturområder.

Figur 8.65: Registrerede arealer, der ikke fremgår af den vejledende registrering af § 3-arealer, men som vurderes at opfylde de botaniske krav til at være omfattet af beskyttelsen i naturbeskyttelseslovens § 3, vist i forhold til den mulige transformeringplacering på Avedøre Holme (vist med lyseblå).



Den mulige placering af transformestationen, der fremgår af Figur 8.65, overlapper ikke med nogen af de arealer, der botanisk er vurderet leve op til kriterier for § 3 beskyttelse. Det vurderes derfor, at der ingen påvirkning vil være, af § 3 beskyttede områder ved af anlæg af transformestation på Avedøre Holme.

8.6.4.2 *Beskyttelseskrævende arter*

Vurderingen af påvirkninger af beskyttelseskrævende arter i driftsfasen er i det følgende vurderet for henholdsvis padde og andre arter. Påvirkningen af plantearter er beskrevet og vurderet i afsnit 8.6.3.2 under anlægsfasen, og det vurderes, at der ikke vil ske yderligere påvirkninger i driftsfasen, når kabler og stationsanlæg er etableret. Dette beskrives derfor ikke yderligere.

8.6.4.2.1 *Padde*

Ingen ynglesteder for padde bliver påvirket i driftsfasen da transformerstationen placeres udenfor disse. Grøn frø, skrubtudse og lille vandsalamander er alle meget almindelige i det østlige Danmark. Disse arter kan ikke blive påvirket væsentligt i driftsfasen og omtales derfor ikke nærmere. Hvis transformerstationen anlægges på Avedøre Holme vil det som beskrevet i vurderingen af anlægsfasen medføre et indgreb i de områder, hvor grønbroget tudse i særlig grad forekommer på land (se Figur 8.62). I den situation skal der tages de hensyn i forbindelse med anlæg af transformatorstation og kabler, som er beskrevet tidligere i vurderingen af påvirkninger i anlægsfasen (8.6.3.2).

I forbindelse med driften af transformatorstationen forventes ikke trafik og andre aktiviteter, der kan slå tudserne ihjel i et omfang, der adskiller sig væsentligt fra de nuværende aktiviteter i området. Der forventes således ingen væsentlig forøget dødelighed i driftsfasen på grund af transformatorstationen. Det vurderes tillige, at transformatorstationens fysiske omfang ikke vil medføre væsentlige ændringer i de tilgængelige fourageringsarealer for grønbroget tudse, blandt andet fordi areaerne omkring den nye bygning forventes at være tilgængelige for tudserne.

De anbefalede afværgeforanstaltninger er knyttet op på den påvirkning, som kan forventes i anlægsfasen. De relevante foranstaltningerne skal kompensere for øget dødelighed i anlægsperioden ved anlæg af nyt ynglested, som er beskrevet tidligere (Løsning B i afsnit 8.6.3.2). Denne foranstaltning (Løsning B) skal opretholdes i en længere periode i driftsfasen (mindst 10 år).

Ved indarbejdelse af ovenstående foranstaltninger vurderes det, at påvirkningen af grønbroget tudse også i driftsfasen vil være lille.

8.6.4.2.2 *Andre arter*

Driften af transformerstationen vil medføre støj påvirkninger fra transformere og kompenseringsspoler samt koronastøj. Denne støj vil dog være begrænset til et område meget tæt på transformerstationen. Forundersøgelsesområdet er som beskrevet i afsnit 8.6.2.3 ikke vurderet til at have særlig betydning som levested for fugle og pattedyr. Da der samtidig er tale om et område, hvor der foregår mange støjende aktiviteter fra driften af Avedøreværket, eksisterende vindmøller samt andre anlæg og virksomheder, må det forventes, at dyrene, som lever i området, er tilpasset en vis mængde støj og forstyrrelser. De pattedyr og fugle, som findes i området, er almindeligt forekommende arter, og det forventes, at støjpåvirkningen fra en ny transformerstation ikke vil have betydning for eventuelle arter, der findes i området. Der vurderes derfor ikke at være påvirkninger af andre arter som følge af støj fra transformerstationen.

8.6.5 **Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen**

Som det fremgår af projektbeskrivelsen, så vil det først i de sidste år af vindmølleparkens levetid blive afklaret, hvordan afvikling af anlæg på havet og på land skal foregå. Derfor er der heller ikke på nuværende tidspunkt nogen afklaring af, om landkablerne og transformerstationen skal efterlades og eventuelt anvendes til andre formål, eller om det hele fjernes og bortskaffes ved endt drift.

Frem til at anlægget skal afvikles, må det forventes, at der er sket ændringer af flere af de forhold, som er beskrevet i dette kapitel. Der kan blandt andet være sket ændringer i de § 3-beskyttede naturområder, hvor nogle måske er vokset ud af beskyttelsen, mens andre arealer er blevet omfattet af beskyttelsesbestemmelserne.

Det kan som udgangspunkt forventes, at omfanget af påvirkninger af naturforhold på land i forbindelse med afvikling af Aflandshage Vindmøllepark vil være tilsvarende eller mindre end påvirkningerne i anlægsfasen. I forhold til påvirkninger af grønbroget tudse, så forventes det, at fjernelsen af anlægget vil have samme betydning som de påvirkninger der er beskrevet for anlægs- og driftsfasen. Påvirkninger fra fjernelse af anlæg vurderes som lille.

8.6.6 Sammenfattende vurdering

I Tabel 8.44 ses en sammenfatning af de vurderinger, der er gennemført i de foregående afsnit om naturforhold på land.

Tabel 8.44: Opsummering af påvirkninger af jordarealer for henholdsvis anlæg på havet og anlæg på land.

Emne	Fase	Påvirkningsgrad
§ 3-beskyttede naturområder og arealer med botanisk registrering:		
Fysisk påvirkning	Anlæg	Ingen
	Drift	Ingen
	Demontering	Ingen
Grundvandssænkning	Anlæg	Ingen
	Drift	Ingen
	Demontering	Ingen
Beskyttelseskrævende arter:		
Fysisk påvirkning af levesteder*	Anlæg	Lille (med afværge)
	Drift	Lille (med afværge)
	Demontering	Lille (med afværge)
Støj og forstyrrelse	Anlæg	Lille/ingen
	Drift	Ingen
	Demontering	Lille/Ingen

* Påvirkningsgraden vil variere i forhold til hvilken art, der får påvirket levesteder, samt hvilken periode, anlægsarbejdet gennemføres i. En væsentlig påvirkning er vurderet for den truede art grønbroget tudse, hvis kabler og/eller transformestation etableres inden vigtige landlevesteder for, hvis kabellægningen sker i paddernes aktive periode, og hvis der ikke etableres afværgeforanstaltninger. Med indarbejdelse af de afværgeforanstaltninger, der er beskrevet i teksten, vil påvirkningen blive reduceret fra væsentlig til lille.

8.6.7 Kumulative virkninger

Der er ikke kendskab til andre projekter inden for forundersøgelsesområdet, som vil kunne medføre fysiske påvirkninger af naturarealer, eller påvirke grundvandsstanden i området. Kumulative virkninger, der er relevante i forhold til naturforhold på land, knytter sig primært til forstyrrelser fra andre anlægsprojekter.

Da der ikke er kendskab til andre anlægsprojekter i området, og da der er tale om et område med meget støj og forstyrrelse som følge af blandt andet driften af Avedøreværket og de eksisterende vindmøller vurderes det, at eventuelle andre anlægsprojekter, der skal gennemføres samtidig med anlæg på land, ikke vil medføre væsentlige kumulative virkninger på naturforhold på land.

8.6.8 **Afværgeforanstaltninger**

Hvis projektet medfører åbentstående udgravninger til kabler og bygninger i perioden april-oktober, inden for de områder, der er kortlagt som vigtige for grønbroget tudse (Figur 8.60), skal der indarbejdes afværgeforanstaltninger for at reducere påvirkningen. Der anbefales en af de to følgende afværgeforanstaltninger:

- Etablering af nyt ynglested, der kan kompensere for øget dødelighed i bestanden.
- Alternativt eventuelt etablering af paddehegn, der kan begrænse dyrenes adgang til anlægsområdet.

8.6.9 **Manglende viden**

Udbredelse og aktuel forekomst af arter samt naturtyper er altid dynamisk. Den udførte feltkortlægning er således et øjebliksbillede. Forekomster af natur og beskyttede arter må forventes at ændre sig over tid. Trods grundige undersøgelser kan det aldrig garanteres, at forekomst af væsentlige arter eller naturtyper ikke er overset. Sammenfattende vurderes det dog, at de indsamlede data samt den gennemførte feltundersøgelse danner et tilstrækkeligt grundlag til at kunne vurdere projektets påvirkning af naturinteresser på land. Tilsvarende vurderes oplysningerne tilstrækkelige til at vurdere behovet for afværgeforanstaltninger.

8.6.10 **Overvågning**

Hvis projektet medfører aktiviteter, der kræver afværgeforanstaltninger for grønbroget tudse, så skal etablering og effekt af disse foranstaltninger overvåges.

9 Jordarealer

Vindmølleparken og ilandføringskablerne på havet vil have indvirkning på den samlede arealmæssige ressource på havbunden, da anlægget medfører, at der er arealer, som skal anvendes permanent (i anlæggets levetid) til anlægget. Ligeledes vil transformerstation og kabler på land lægge beslag på jordarealer i anlæggets levetid.

I det følgende beskrives og vurderes omfanget af den påvirkning, som Aflandshage Vindmøllepark vil have på jordarealer.

9.1 Metode

Emnet 'jordarealer' indgår som en del af det brede miljøbegreb i miljøvurderingslovens § 20 stk. 4 (LBK nr 973 af 25/06/2020). I henhold til udkast til vejledning til miljøvurderingsloven (Miljøstyrelsen, 2018), så er der med jordarealer tale om arealanvendelsen, dvs. om projektet kræver, at der inddrages ubebyggede/ubefæstede arealer, som anvendes til andre formål, f.eks. landbrugsland. Det kan også omfatte inddragelse af arealer til infrastruktur enten som projektets hovedformål eller som en konsekvens af projektet.

Emnet 'jordarealer' beskriver derfor den nuværende anvendelse af arealer inden for forundersøgelsesområderne på land og på havet, og efterfølgende foretages en vurdering af, om inddragelse af arealer i forbindelse med projektet vil kunne påvirke den nuværende eller allerede planlagte anvendelse.

For at belyse eventuelle påvirkninger fra projektet, er det nødvendigt at kende tilstanden før projektets anlæg. Derfor indgår der i afsnit 9.2 en beskrivelse af nuværende arealanvendelse og -interesser inden for forundersøgelsesområdet på havet og på land. Beskrivelserne af de eksisterende forhold er baseret på en lang række kilder, herunder:

- Det Marine Danmarkskort (Geodatastyrelsen, 2020)
- Danmarks Miljøportal (Danmarks Miljøportal, 2020)
- Søkort (Geodatastyrelsen, 2014)
- Miljø-GIS for råstofindvinding på havet (Miljøstyrelsen, 2020m)
- Plandata.dk (Erhvervsstyrelsen, 2020)
- Retningslinjetemaer fra Hvidovre Kommuneplan 2016 (Hvidovre Kommune, 2016)
- Havplan.dk (Søfartsstyrelsen, 2021)
- Forslag til Hvidovre Kommuneplan 2021 (Hvidovre Kommune, 2021)

Indledningsvis er der i Tabel 9.1 og Tabel 9.2 foretaget en gennemgang af arealinteresser, som ligger inden for eller i nærheden af forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark på henholdsvis havet og på land. For hvert emne er det i tabellerne vurderet, om emnet er relevant i forhold til påvirkninger af emnet 'jordarealer', og om det derfor er beskrevet nærmere i dette kapitel, eller om det indgår i et af de andre kapitler i nærværende miljøkonsekvensrapport. Vurderingen heraf er baseret på afgrænsningsnotatet (HOFOR Vind A/S, 2020a) samt oplysninger fra baggrundsrapporten om arealinteresser (NIRAS, 2021).

Table 9.1: Arealinteresser inden for eller i nærheden af forundersøgningsområdet på havet.

Arealinteresser på havet	Afstand	Beskrivet i kapitel/afsnit
Plangrundlag		
Havplanen	<p>Havplanen udgør en ramme for, hvordan forskellige aktiviteter på havet kan sameksistere og dermed en ramme for økonomisk vækst på et bæredygtigt grundlag. Havplanen omfatter hele det danske søterritorie, og dermed også hele forundersøgningsområdet for Af-landshage Vindmøllepark.</p> <p>Forundersøgningsområdet for vindmølleparken grænser op til den svenske havplan, der som forslag blev fremsendt til den svenske regering ultimo 2019, men ikke er endeligt vedtaget.</p>	Emnet er beskrevet i dette kapitel
Tekniske anlæg		
Sø kabler, udløb fra renseanlæg m.m.	Kabelkorridoren passerer eksisterende sø kabler. Der er udløb fra renseanlæg ved Avedøre Holme.	Emnet er beskrevet i dette kapitel
Naturinteresser		
Natura 2000-områder	Kabelkorridoren passerer Natura 2000-område nr. 143: Vestamager og havet syd for, der består af habitatområde nr. 127 og fuglebeskyttelsesområde nr. 111. Derudover findes der både i dansk og svensk farvand en række andre, helt eller delvist marine Natura 2000-områder.	Emnet er beskrevet i kapitel 17: Natura 2000-områder og bilag IV-arter
Natur- og vildtreservater	Amager Vildtreservat ligger inden for forundersøgningsområdet for ilandføringskablerne, og forundersøgningsområdet for vindmølleparken grænser op til det svenske naturreservat: Falsterbohalvøns Havsområde.	Forhold vedr. færdsel i områderne er beskrevet i dette kapitel, men vurderingen af påvirkninger af de natur- og kulturmæssige interesser, som reservaterne er udpeget for at beskytte, indgår som en del af de øvrige kapitler i miljøkonsekvensrapporten (bl.a.

		kapitel 17 om Natura 2000-områder og bilag IV-arter).
Vandområder		
Vandområdeplaner	<p>Korridoren for ilandføringskablet samt den vestlige del af forundersøgelsesområdet for vindmølleparken er beliggende inden for kystvandområde nr. 201: Køge Bugt.</p> <p>Den østlige del af forundersøgelsesområdet for vindmølleparken er beliggende inden for kystvandområde nr. 211: Østersøen</p>	Emnet er beskrevet i kapitel 18: Vandområdeplaner og havstrategidirektivet
Havstrategi	I det omfang, at områderne ikke er omfattet af bestemmelser i vandområdeplaner eller Natura 2000-planer, omfatter havstrategien alle danske havområder, herunder havbund og undergrund, i territorialfarvandene (søterritoriet) og i den eksklusive økonomiske zone.	Emnet er beskrevet i kapitel 18: Vandområdeplaner og havstrategidirektivet
Kulturarv		
Registrerede fortidsminder	Inden for både kabelkorridoren og forundersøgelsesområdet for vindmølleparken er der registreret flere fortidsminder. Ingen af disse er registreret som fredede i databasen 'Fund og fortidsminder' (Slots- og Kulturstyrelsen, 2020b), men de kan være beskyttede i henhold til bestemmelser i museumsloven (LBK nr 358 af 08/04/2014).	Emnet er beskrevet i kapitel 14: Kulturarv
Fortidsmindearealer	Der er ingen arealer, der i databasen 'Fund og fortidsminder' (Slots- og Kulturstyrelsen, 2020b) er kortlagt som fortidsmindearealer, i nærheden af forundersøgelsesområdet på havet. Men forundersøgelsesområdet for ilandføringskablerne passerer umiddelbart forbi en beskyttelseszone, der er udlagt rundt om skibet Dannebrog, der forliste i 1710.	Emnet er beskrevet i kapitel 14: Kulturarv
Råstofinteresser og klappladser		

Fællesområder	Der er udlagt ca. 80 fællesområder i Danmark, hvor alle kan ansøge om tilladelse til at indvinde råstoffer. Det nærmeste fællesområde (Køge Bugt Øst) (Geodatastyrelsen, 2020) ligger cirka 500 meter øst for kabelkorridoren.	Emnet er beskrevet i dette kapitel
Potentielle fællesområder	Udgøres af områder, hvor en råstofindvinder kan søge om tilladelse udlægning af fællesområde. Ligger delvist inden for forundersøgelsesområdet.	Emnet er beskrevet i dette kapitel
Råstofressourcer til havs	I forundersøgelsesområdet for vindmølleparken er der kortlagt flere områder med råstofressourcer (Geodatastyrelsen, 2020).	Emnet er beskrevet i dette kapitel
Klappladser	Ligger inden for forundersøgelsesområdet.	Emnet er beskrevet i dette kapitel
Fiskeri		
Trawlfiskeri	Trawlfiskeri er forbudt i hele Øresund jf. bekendtgørelse om trawl og vodfiskeri (BEK nr 366 af 02/04/2019)	Emnet samt øvrige forhold vedrørende erhvervsfiskeri er beskrevet i kapitel 16 om materielle goder.
Skibstrafik		
TTS (trafiksepareringssystem), VTS (Sound Vessel Traffic Service) og sejllinjer på søkort	Forundersøgelsesområdet for vindmølleparken ligger umiddelbart vest for et område, hvor skibstrafikken er reguleret af et trafik-separeringssystem. Størstedelen af forundersøgelsesområdet for vindmølleparken ligger inden for et område, hvor der skal ske anvendelse af VTS (Sound Vessel Traffic Service).	Emnet er beskrevet i afsnit 16.2: Skibsfart
Flytrafik og radaranlæg		
Københavns Lufthavn Kastrup	Kabelkorridoren ligger inden for 155 meter indflyvningszonen	Emnet er beskrevet i afsnit 16.3: Flytrafik

Luftfartsanlæg (inkl. respektafstande) samt andre radaranlæg	Kabelkorridoren ligger inden for respektafstanden til luftfartsanlæg i forbindelse med Københavns Lufthavn Kastrup. Forundersøgelserområdet ligger inden for rækkevidden af andre radaranlæg, herunder DMI's vejrradarer.	Emnet er beskrevet i afsnit 16.3: Flytrafik Emnet er beskrevet i afsnit 16.4: Radar og radio-kæder
--	--	---

Tabel 9.2: Arealinteresser inden for eller i nærheden af forundersøgelserområdet på land.

Arealinteresser på land	Afstand	Beskrevet i kapitel/afsnit
Plangrundlag		
Fingerplanen	Inden for forundersøgelserområdet ligger et område, som er forbeholdt produktionsvirksomheder og transport- og logistikvirksomheder. Desuden tangeres forundersøgelserområdet af et område, der er udlagt til virksomheder med særlige beliggenhedskrav.	Emnet er beskrevet i dette kapitel
Kommuneplan	Inden for forundersøgelserområdet findes følgende kommuneplanrammer: Erhvervsområde og tekniske anlæg, samt følgende kommuneplanretningslinjer: Virksomheder med særlige beliggenhedskrav. Området tangeres desuden af områder med kommuneplanretningslinjer for landskabelige bevaringsværdier. Forundersøgelserområdet ligger inden for kystnærhedszonen.	Emnet er beskrevet i dette kapitel. Forhold vedrørende landskabelige bevaringsværdier er dog beskrevet i kapitel 13 om landskab og visuelle forhold.
Lokalplaner	Lokalplan nr. 504, Lokalplan nr. 507, Lokalplan nr. 508, Lokalplan nr. 513 og Lokalplan nr. 516 ligger inden for forundersøgelserområdet.	Emnet er beskrevet i dette kapitel
Visionsplaner	Visionsplanen for Holmene ligger inden for forundersøgelserområdet	Emnet er beskrevet i dette kapitel (kumulative påvirkninger).
Tekniske anlæg		
Bygninger, kabler og ledninger samt vindmøller	Der er mange bygninger og tekniske anlæg inden for forundersøgelserområdet, ligesom der også er flere ledningstyper. Vindmøllerne ved Avedøre Holme	Emnet er beskrevet i dette kapitel

	ligger delvist inden for forundersøgel- sesområdet på land.	
Naturinteresser		
Natura 2000-områder	Der er et meget lille overlap mellem forundersøgelingsområdet på land og Natura 2000-område nr. 143: Vestama- ger og havet syd for.	Emnet er beskrevet i kapitel 17: Natura 2000-om- råder og bilag IV-arter
Natur- og vildtreser- vater	Amager Vildtreservat grænser op til for- undersøgelingsområdet på land.	Emnet er beskrevet i dette kapi- tel under arealin- teresser på havet
§ 3-beskyttede na- turtyper	Der er registreret beskyttet strandeng, mose og sø inden for forundersøgelings- området.	Emnet er beskrevet i kapitel 8: Biodiversitet (Af- snit 8.6: Natur på land)
Jordforurening		
V1- og V2-kortlæg- ning samt område- klassificering.	Der er V1- og V2-kortlagte arealer in- den for forundersøgelingsområdet, lige- som hele Avedøre Holme er område- klassificeret.	Emnet er beskrevet i kapitel 10: Jordbund

9.2 Eksisterende forhold

I de følgende afsnit beskrives de emner, der i Tabel 9.1 og Tabel 9.2 er vurderet som relevante i forhold til arealinteresser på havet og på land.

Der er en lang række emner (f.eks. vedrørende beskyttelse af naturinteresser, vandområder, kulturarv, jordforurening m.m.), som ikke beskrives i dette kapitel. Disse emner er – i lighed med en række øvrige emner – belyst og vurderet i andre afsnit af nærværende miljøkonsekvensrapport, jf. Tabel 9.1 og Tabel 9.2.

9.2.1 Vindmølleparken på havet og ilandføringen af kabler

Forundersøgelingsområdet på havet er beliggende i Øresund syd for Aflandshage. Forundersøgelingsområdet består af en kabelkorridor på 12,5 km². Selve vindmølleparken vil udgøre et areal på ca. 42 km². Vindmøllerne vil blive opstillet mere end 8 km fra den nærmeste kyst.

9.2.1.1 Havplanen

I 2014 vedtog EU et direktiv for havplanlægning (Europa-parlamentets og rådets direktiv 2014/89/EU af af 23. juli 2014). Formålet var at skabe forudsætninger for både at udnytte og bevare marine områder og samtidig skabe muligheder for afvejninger mellem forskellige interesser for at opnå en bæredygtig fremtidig udvikling.

Den 31. marts 2021 blev havplanen sendt i høring i henhold til EU's direktiv om havplanlægning samt den nationale lov om maritim planlægning (LBK nr 400 af

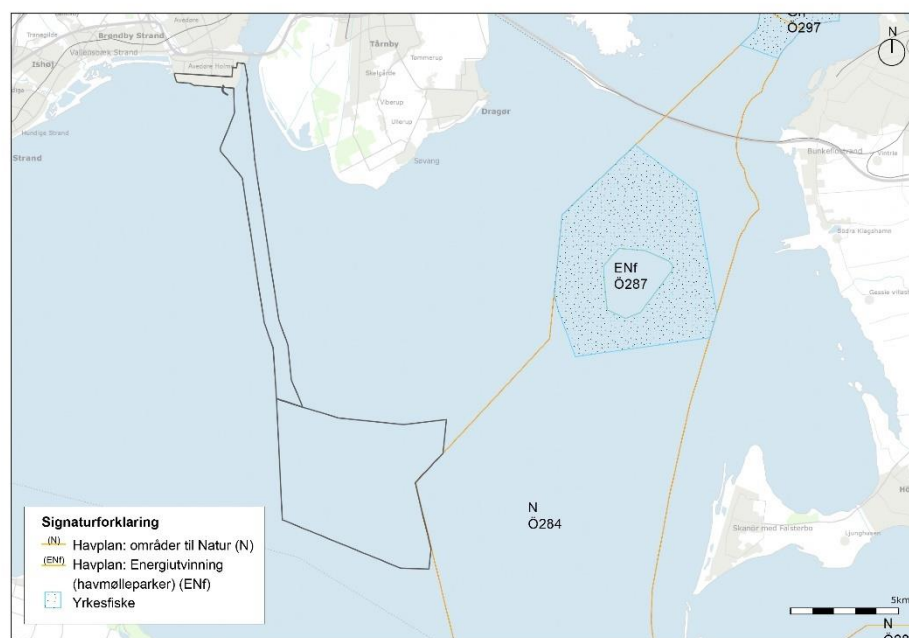
06/04/2020) skal Danmark udarbejde en samlet, fysisk plan (en havplan) for det danske havareal.

Havplanlægningen har til formål at fremme økonomisk vækst, udvikling af havarealer og udnyttelse af havressourcer på et bæredygtigt grundlag. Havplanen skal udgøre en ramme for, hvordan forskellige aktiviteter kan sameksistere og dermed en ramme for økonomisk vækst på et bæredygtigt grundlag. Der foreligger på nuværende tidspunkt ikke en dansk havplan eller et offentligt tilgængeligt udkast til denne, hvorfor det ikke er muligt at afklare overlap mellem forundersøgsområdet for Aflandshage Vindmøllepark og udpegninger i havplanen.

Forslaget til den danske havplan beskrives nærmere i afsnit 9.2.2.

I Sverige blev der i slutningen af 2019 sendt et forslag til en havplan frem til den svenske regering. Forundersøgsområdet og udkast til den svenske havplan fremgår af Figur 9.1.

Figur 9.1: Forundersøgsområdet for Nordre Flint Vindmøllepark vist i forhold til udkast til den svenske havplan. ©SDFE



Ifølge det kortgrundlag, der omfatter forslaget til havplanen, er området, der grænser op til forundersøgsområde for Aflandshage Vindmøllepark udlagt til natur:

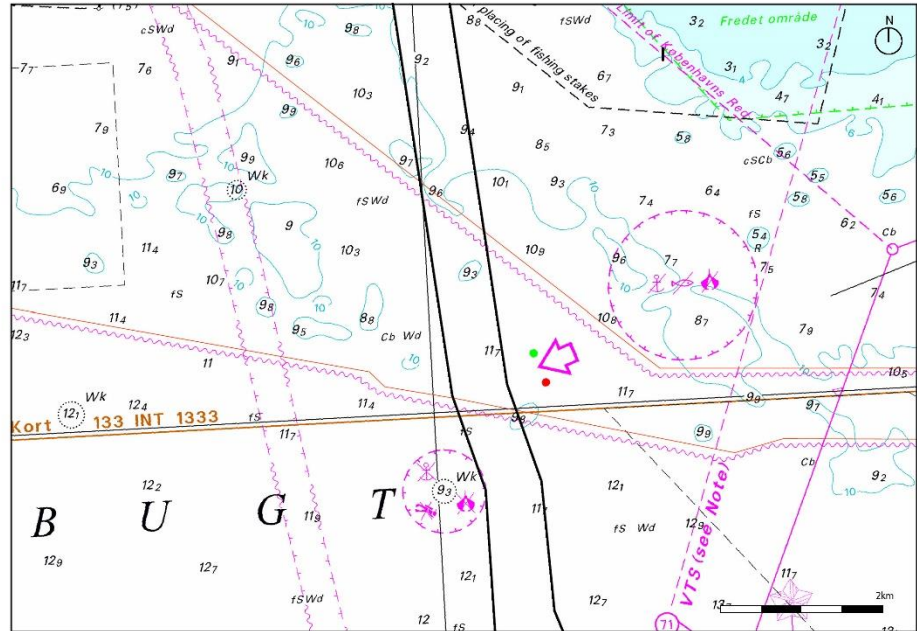
Område för natur. Området har naturvärden som ska bevaras och utvecklas för säkerställande av biologisk mångfald och främjande av ekosystemtjänster (Havs- och vattenmyndigheten, 2020b).

9.2.1.2 Tekniske anlæg

Ifølge søkortet passerer kabelkorridoren to eksisterende undersøiske søkabler. Det er ikke angivet hvilken type kabler, der er tale om, men placeringen har næsten sammenfald med de kabler, som ifølge oplysninger fra HOFOR Vind A/S er

søkabler fra TDC og Global Connect (se Figur 9.2). Der er derfor sandsynligvis tale om to telekabler.

Figur 9.2: Søkort med angivelse af forundersøgelsesområdet for kabelkorridoren, søkabler (vist med en pink, bølget streg) samt placeringen af søkabler, som HOFOR Vind A/S har modtaget oplysninger om fra TDC og Global Connect (vist med en orange streg).

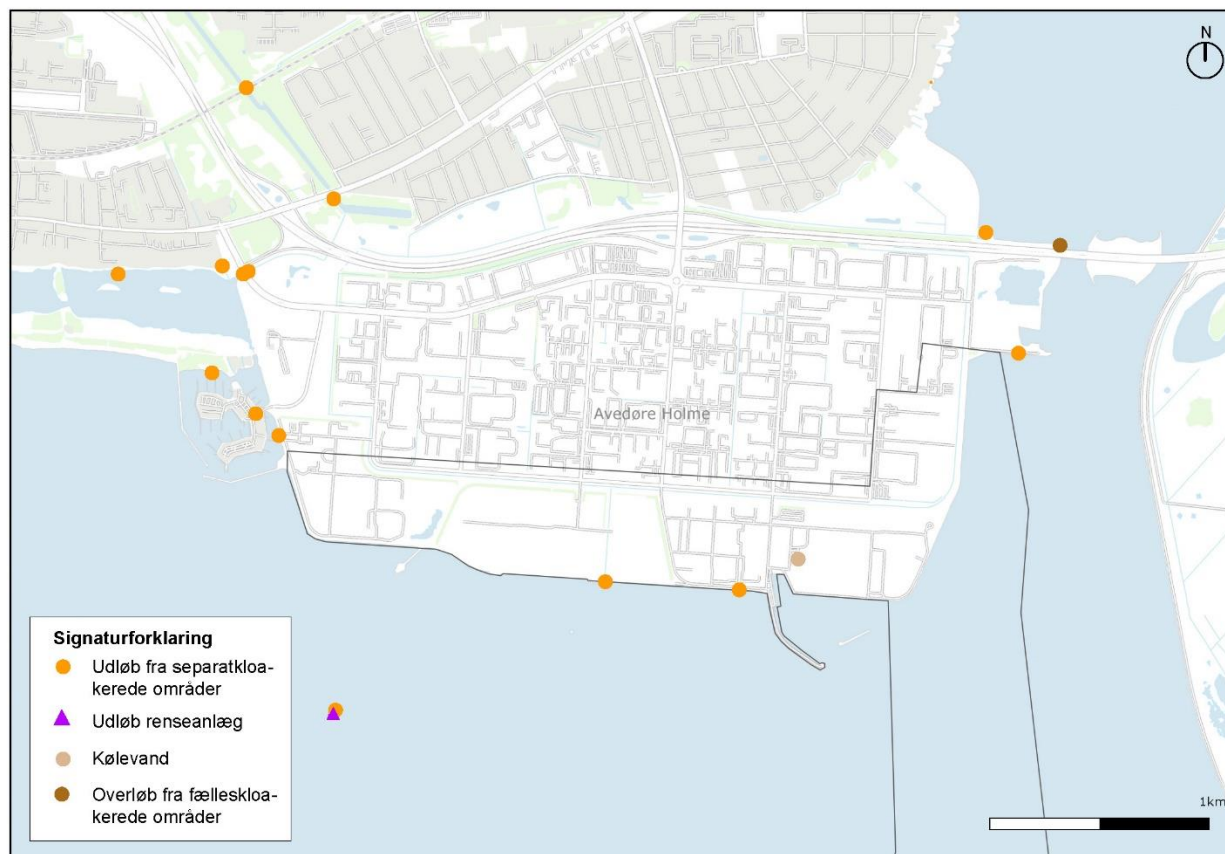


Oplysningerne fra ledningsejerregistret (LER), der primært omfatter kabler på land, fremgår af Figur 9.15 i afsnittet om arealinteresser på land. I den nordligste del af kabelkorridoren på havet er der dog ifølge oplysninger fra LER et elkabel.

Som det fremgår af Figur 9.3, der er baseret på oplysninger fra basisanalysen til vandområdeplanerne for 2021-2027 (Miljøstyrelsen, 2020e), er der enkelte overløb fra separatkloakerede områder langs kysten af Avedøre Holme, samt et udløb fra Spildevandscenter Avedøre (rensningsanlæg) i havet ud for Avedøre Holme.

Der er ifølge basisanalysen til de nye vandområdeplaner (Miljøstyrelsen, 2020e) ingen industri med særskilt udledning i dette område.

Figur 9.3: Placering af udløb/overløb fra kloakerede områder, udløb fra rensesanlæg og industri med særskilt udledning. Positionerne er baseret på basisanalysen til vandområdeplanerne for 2021-27 (Miljøstyrelsen, 2020e).

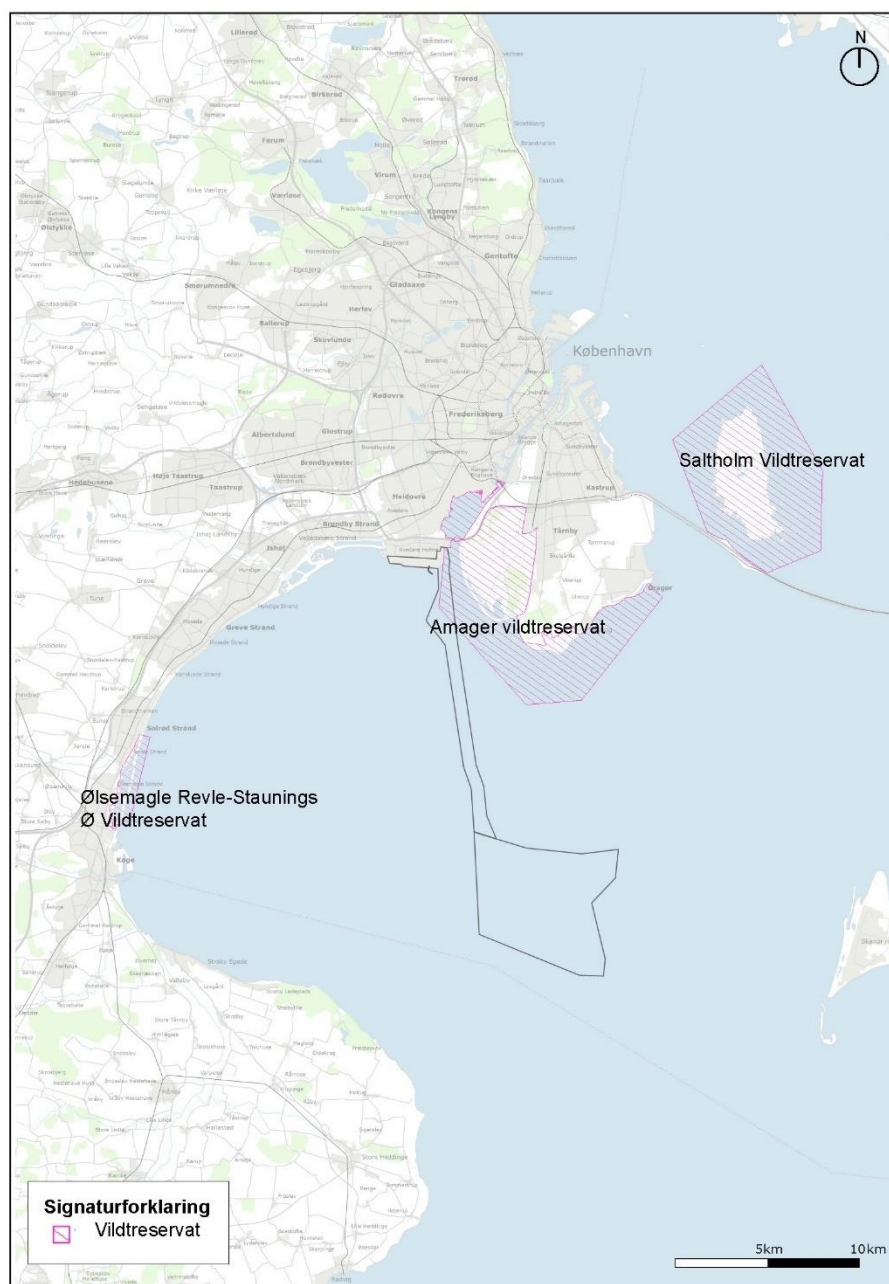


9.2.1.3 Natur- og vildtreservater

Natur- og vildtreservater er fristeder for planter og dyr, hvor pattedyr og fugle kan yngle, raste og søge føde i fred. I natur- og vildtreservaterne er det på visse tidspunkter af året, typisk i fuglenes ynglesæson, forbudt at færdes i områderne. Adgang kan også være forbudt hele året. Bestemmelser for reservatet fastsættes i en bekendtgørelse eller fredning.

I Figur 9.4 ses forundersøgelingsområdet for Aflandshage Vindmøllepark i forhold til nærliggende natur- og vildtreservater i Danmark. Det fremgår af kortet, at en del af kabelkorridoren passerer igennem Amager Vildtreservat, der er omfattet af bekendtgørelse om Amager vildtreservat samt fredning af dele af søterritoriet (BEK nr 545 af 20/05/2012).

Figur 9.4: Forundersøgelserområdet for Aflandshage Vindmøllepark vist i forhold til nærliggende natur- og vildtreservater i Danmark. ©SDFE



Formålet med udpegningen af Amager Vildtreservatet samt fredningen af dele af søterritoriet er følgende:

- 1) At beskytte de natur- og kulturhistoriske værdier, der knytter sig til de lavvandede dele af søterritoriet omkring Amager og at regulere færdsel og jagt for at beskytte fuglelivet i området.
- 2) At sikre overholdelse af Danmarks internationale forpligtelser i henhold til det europæiske habitatdirektiv (Rådets direktiv 92/43/EØF, YYY) og fuglebeskyttelsesdirektiv (Rådets direktiv 79/409/EØF).

Vurderingen af påvirkninger af de internationale forpligtigelser jf. ovenstående punkt 2 indgår som en del af kapitel 17 om Natura 2000-områder og bilag IV-arter, og punkt 2 beskrives derfor ikke nærmere i det følgende. I forhold til ovenstående punkt 1 så er projektets påvirkninger af de natur- og kulturhistoriske værdier i og i nærheden af forundersøgelsesområdet også beskrevet i andre kapitler af miljøkonsekvensrapporten, herunder afsnit 8.1 om havbund, afsnit 8.4 om fugle og kapitel 14 om kulturarv. I det følgende fokuseres derfor alene på de begrænsninger i forhold til sejlads indenfor Amager Vildtreservat, som kan være relevante i forhold til anlæg og drift af Aflandshage Vindmøllepark.

I bekendtgørelsen for Amager Vildtreservat indgår et kort, som viser de restriktioner i færdsel, der er gældende for området. Kortet fremgår af Figur 9.5. Den nordligste del af forundersøgelsesområdet er beliggende inden for den del af vildtreservatet, hvor følgende bestemmelser er gældende:

§ 5. Sejlads med motordrevet fartøj med en højere hastighed end 5 knob, og sejlads uden for sejlrender er forbudt i det område af søterritoriet, der ligger mellem Hvidovre og Vestamager, mod nord afgrænset af Sjællandsbroen og mod syd af en ret linje mod øst i forlængelse af den sydlige dæmning på Avedøre Holme. Området er vist på kortbilag 1.

Stk. 2. Forbuddet i stk. 1 mod sejlads uden for sejlrender gælder ikke sejlads i forbindelse med fiskeri med nedgarn og ruser.

Stk. 3. Forbuddet i stk. 1 mod sejlads uden for sejlrender gælder ikke for rosport, og sejlads uden motor fra 1. april til 31. oktober.

Stk. 4. Forbuddet i stk. 1 mod sejlads uden for sejlrender gælder ikke for rosport, når vindforholdene nødvendiggør at anvende den på kortbilag 1 viste 1 km lange og 100 meter brede robane syd for Valbyparken (BEK nr 545 af 20/05/2012).

Ifølge kortet i Figur 9.5 gælder forbud mod sejlads uden for sejlrender i perioden fra 1. november til 31. marts.

Det er Naturstyrelsen, som varetager administrationen af bestemmelserne i bekendtgørelsen om Amager Vildtreservat. Naturstyrelsen har mulighed for at dispensere fra bestemmelserne i blandt andet § 5, når særlige forhold taler for det.

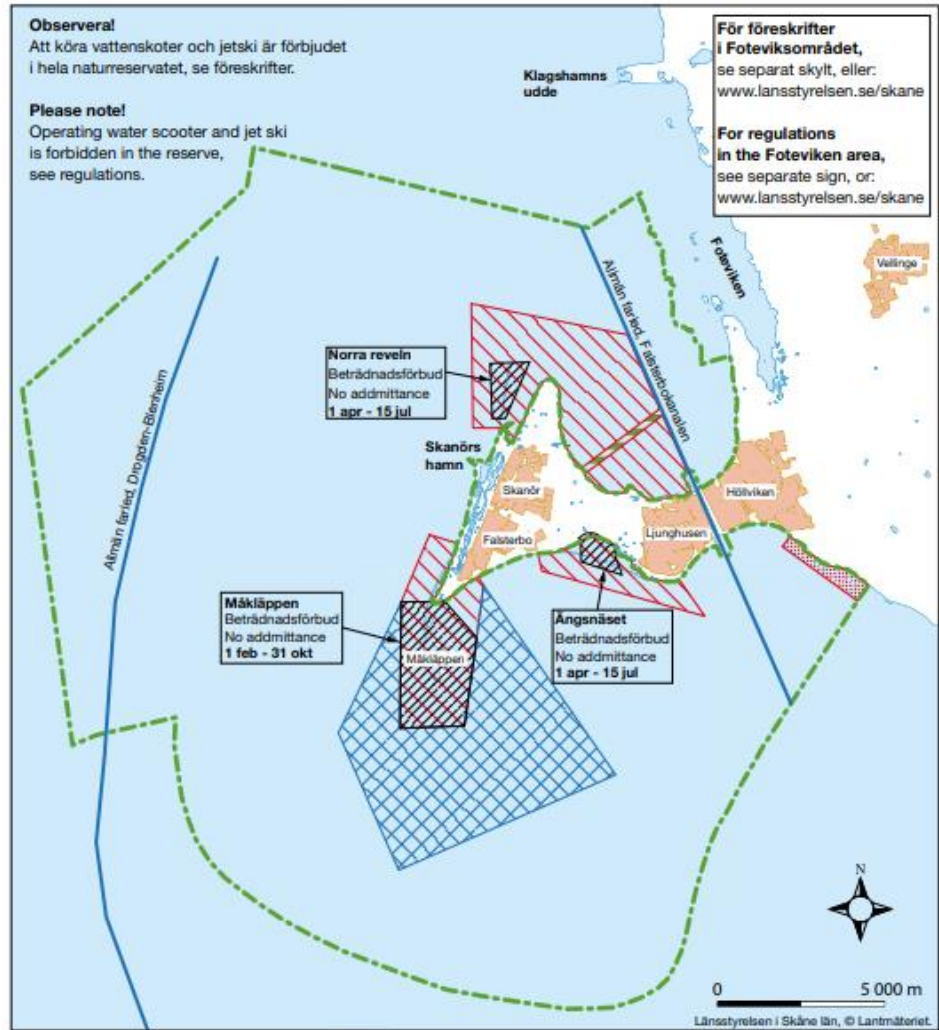
I Kalveboderne, som også indgår i Amager Vildtreservat, er det eksempelvis angivet i bekendtgørelsen, at tilladelser til gennemførelse af anlægsarbejder, opfyldning, kystsikring, naturgenopretning og lignende kan meddeles efter lovgivningens almindelige regler og efter forhandling med Naturstyrelsen.

Figur 9.5: Kort over Amager fredning og vildtreservat. Kortet viser områder, hvor der er restriktioner i forhold til sejlads. Kort fra bekendtgørelse om Amager vildtreservat samt fredning af dele af søterritoriet (BEK nr 545 af 20/05/2012).



I Sverige grænser et større naturreservat op til forundersøgelingsområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Naturreservatet er opdelt i flere mindre, sammenhængende reservater. Den del, der ligger tættest på forundersøgelingsområdet for vindmølleparken, betegnes Falsterbohalvøns havsområde (Naturvardsverket, 2020). I Figur 9.6 ses et kort med afgrænsningen af Falsterbohalvøns havsområde. Forundersøgelingsområdet for Aflandshage Vindmøllepark grænser umiddelbart op til den stiplede grønne linje, der markerer afgrænsningen af naturreservatet. Falsterbohalvøns havsområde er blandt andet udlagt til naturreservat på grund af områdets store betydning for fugle og sæler.

Figur 9.6: Kort over Falsterbohalvöns havsområde. Kortet viser områder, hvor der er forbud eller restriktioner i forhold til sejlads m.m. (Länsstyrelsen Skåne, Udateret)



- Här är du / You are here
- Reservatsgräns / Reserve boundary
- Förbud att vindsurfa eller kitesurfa hela året, eller att framföra farkost i hastighet över 5 knop
 Wind and kitesurfing forbidden all year round, as is operating watercraft at speeds exceeding 5 knots.
- Förbud att vindsurfa eller kitesurfa 1 mars - 1 juli och förbud att framföra farkost i hastighet över 5 knop hela året / Wind and kitesurfing forbidden 1 March - 1 July. Operating watercraft at speeds exceeding 5 knots is forbidden all year round.
- Förbud att framföra farkost i hastighet över 10 knop / Operating watercraft at speeds exceeding 10 knots is forbidden.
- Förbud att vindsurfa eller kitesurfa hela året, eller att framföra farkost i mer än 10 knop
 Wind and kitesurfing forbidden all year round, as is operating watercraft at speeds exceeding 10 knots .
- Allmän farled, principskiss / General navigable waterways, outline diagram.
- Områden med beträdnadsförbud / Restricted access areas.



Forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark grænser op til den vestligste afgrænsning af Falsterbohalvöns havsområde. Det fremgår af kortet i Figur 9.6, at der ikke er restriktioner mod sejlads eller lignende i denne del af reservatet. I forhold til de naturbeskyttelsesinteresser, som reservatet er udpeget for at

beskytte, henvises til vurderingerne i andre afsnit af nærværende miljøkonsekvensrapport, herunder kapitel 17 om Natura 2000-områder og bilag IV-arter.

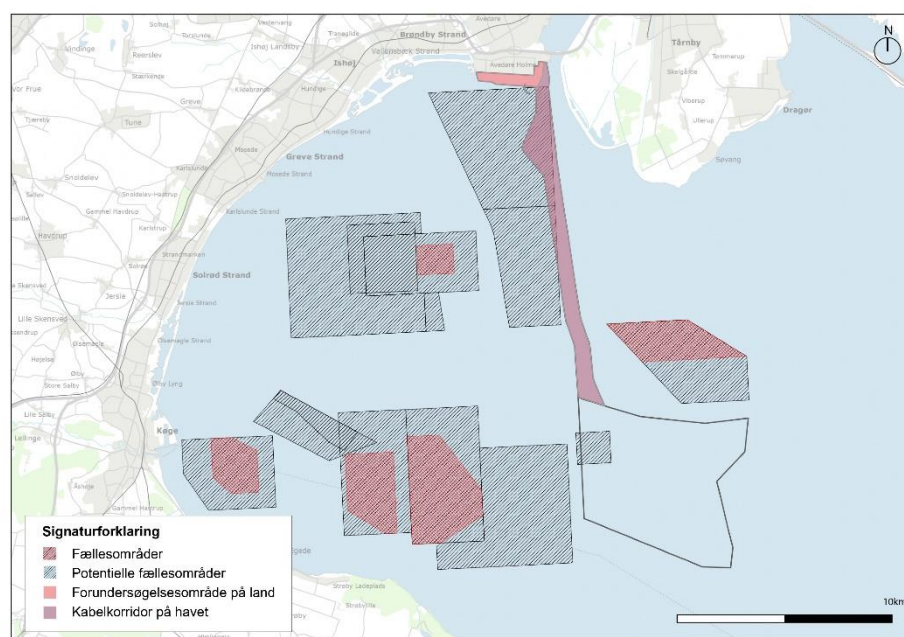
9.2.1.4 Råstofinteresser og klappladser

Emnet omhandler områder til råstofindvinding (fællesområder og potentielle fællesområder), råstofressourcer og klappladser, der er beskrevet enkeltvis i de følgende afsnit.

9.2.1.4.1 Områder til råstofindvinding

Der indvindes sand, grus og ral på havet i Danmark, og der er ifølge oplysninger fra Miljøstyrelsen udlagt cirka 80 såkaldte fællesområder i havet, hvor der kan indvindes råstoffer (Miljøstyrelsen, 2020m). Der findes ligeledes en række 'potentielle fællesområder', som består af tidligere indvindingsområder og efterforskningsområder, hvor der kan indgives anmeldelse af efterforskning og ansøges om indvinding som fællesområde til råstofindvinding (Miljøstyrelsen, 2020m). Der findes ingen fællesområder inden for forundersøgelsesområdet, men det nærmeste fællesområde 'Køge Bugt Øst' ligger cirka 1 km øst for forundersøgelsesområdet for ilandføringskablerne. Derudover ligger der en række potentielle fællesområder i og i nærheden af forundersøgelsesområdet (se Figur 9.7).

Figur 9.7: Forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark (vist med en sort streg) samt nærliggende fællesområder og potentielle fællesområder. ©SDFE



Ifølge den svenske havplan ligger det nærmeste svenske forundersøgelsesområde for råstofindvinding ca. 8 km syd for Aflandshage Vindmøllepark (Havs- og vattenmyndigheten, 2020a). På grund af denne afstand beskrives de svenske råstofområder ikke nærmere.

9.2.1.4.2 Råstofressourcer

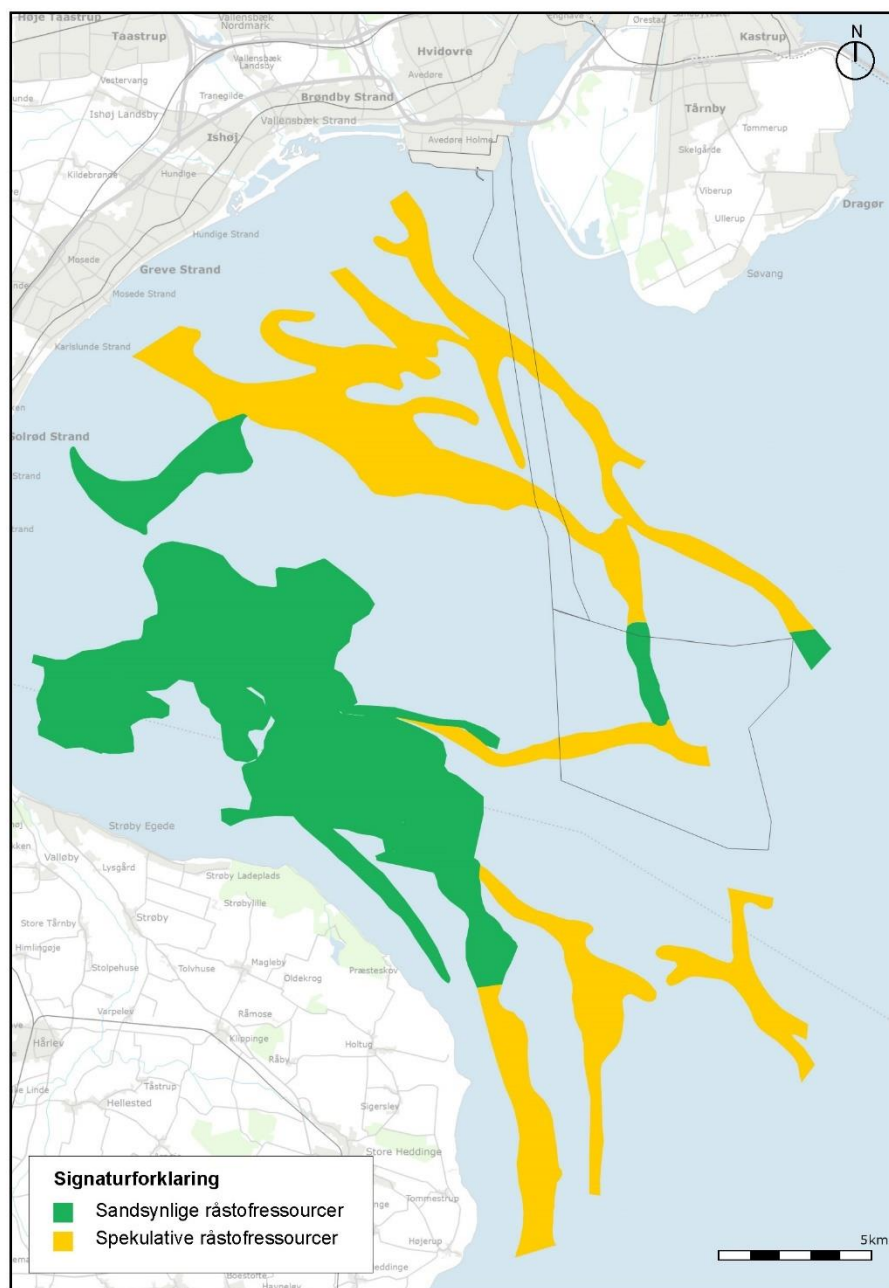
I forundersøgelsesområdet for ilandføringskablerne er der kortlagt to områder med senglacial ferskvandssand (lokalitet 548-003 og 548-005) (Geodatastyrelsen, 2020). I forundersøgelsesområdet for vindmølleparken er der kortlagt et område med postglacial ferskvandssand (lokalitet 548-004) og senglacial ferskvandssand (lokalitet 548-007) (Geodatastyrelsen, 2020). Den nordøstligste del af

forundersøgelsesområdet for vindmølleparken grænser desuden op til et område med postglacial saltvandssand (lokalitet 548-001) (Geodatastyrelsen, 2020). Oplysninger om de kortlagte råstofressourceområder i havbunden findes også i den marine råstofdatabase MARTA (GEUS, 2020b). Nøjagtigheden af kortlægningen afhænger af typen og tætheden af de bagvedliggende data. Kortlægningen af ressourcer er derfor illustreret i databasen med en signatur i tre niveauer: påviste, sandsynlige og spekulative ressourcer:

- Påviste ressourcer giver en generel vurdering af volumen og kornstørrelse og i visse tilfælde ligeledes materialekvalitet. Der gives et kvalificeret bud på hvad og hvor meget, der kan produceres og af hvilken kvalitet, med en usikkerhed på ca. 20%.
- Sandsynlige ressourcer er afgrænset og volumen er rimeligt velkendt på basis af få seismiske linjer og prøvetagninger med tilhørende kornstørrelsesanalyser.
- Spekulative ressourcer er hovedsagelig dokumenteret ved spredte seismiske data og formodet ud fra en geologisk model.

Det fremgår af MARTA-databasen og Figur 9.8, at forundersøgelsesområdet passer områder med både sandsynlige og spekulative råstofressourcer

Figur 9.8: Forundersøgelingsområdet for Aflandshage Vindmøllepark (vist med en sort streg) samt kortlagt områder med 'sandsynlige' og 'spekulative' råstofressourcer. ©SDFE



9.2.1.4.3 Klappladser

Oprensninger og uddybning af Danmarks havne og sejlrender er en nødvendig foranstaltning for søtransporten og for driften af havnene. Det overskydende havbundsmateriale kan i nogle tilfælde nyttiggøres til forskellige formål som kystfodring og opfyldning. Hvis nyttiggørelse ikke er en mulighed, kan materialet bortskaffes på havet. Denne praksis kaldes klapning eller dumpning. Klapning sker på en række klappladser, der er udpeget til formålet af myndighederne og hvor klapaktiviteterne i dag administreres af Miljøstyrelsen (Miljøstyrelsen, 2020b).

Forundersøgelingsområdet for vindmølleparken overlapper delvist med klappladsen KBH Nordhavn B (Miljøstyrelsen, 2020m). Derudover ligger klappladsen KBH

Nordhavn A cirka 1 km nord for forundersøgelsesområdet. Klappladserne fremgår af Figur 9.9. Afstanden til det nærmeste svenske klapområde er > 27 km (HELCOM, 2020), hvorfor disse ikke beskrives nærmere eller er vist på kort.

Figur 9.9: Forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark (vist med en sort streg) samt klappladser. ©SDFE



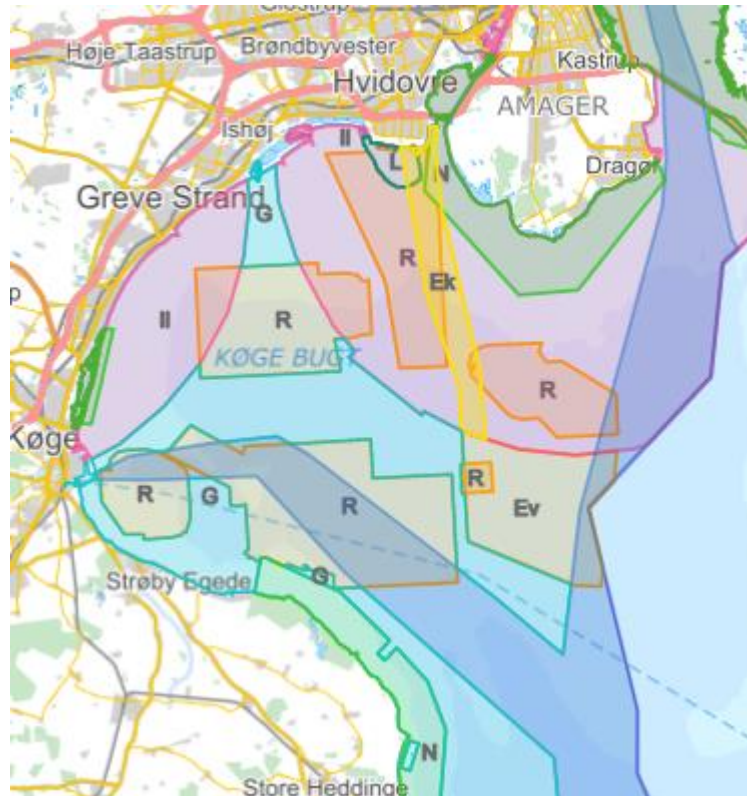
9.2.2 Danmarks havplan

Det fremgår af Figur 9.10, at der er flere forskellige interesser registreret på søteritoriet i Køge Bugt. Havplanen omfatter planlægning for energisektoren til søs, søtransport, transportinfrastruktur, fiskeri og akvakultur, indvinding af råstoffer på havet, og bevarelse, beskyttelse og forbedring af miljøet. Derudover kan der planlægges for bæredygtig turisme, rekreative aktiviteter, friluftsliv samt landindvinding.

Figur 9.10: Havnplanen for Køge Bugt.

Kortet viser områder med anvendelserne: kabelkorridor for vedvarende energi (EK), vedvarende energi (EV), generelle anvendelseszoner (G), beskyttelsesforanstaltninger for luftfart (II), konkrete landvindingsprojekter (L), natur- og beskyttelsesområder (N) og råstofindvinding (R). Desuden vises sejladskorridorer med mørkeblå.

(Søfartsstyrelsen, 2021)



9.2.2.1 Udviklingszoner til vedvarende energi

I Køge Bugt er der udlagt en udviklingszone til vedvarende energi angivet som Ev, samt en zone til kabelkorridor der er angivet som Ek. Formålet med zonerne er, at sikre et område hvor der kan ske etablering af vedvarende energi og kabelkorridorer fra anlæggene til land, og zonerne medfører ikke i sig selv en begrænsning i adgangen til fiskeri eller sejlads i området. Begge zoner overlapper delvist med andre registrerede interesser, og der kan alene meddeles tilladelse til projekter eller vedtages planer for projekter som er omfattet af de udlagte zoner formål. Dette medfører, at der f.eks. kan meddeles tilladelse til råstofindvinding i zonen til kabelkorridoren, selvom dette betyder at der ikke kan lægges kabel i dele af kabelkorridorzonen. Inden for de udlagte zoner, kan der kun meddeles tilladelse eller planlægges for øvrige anlæg eller arealanvendelse der ikke er udlagte udviklingszoner til, såfremt det er foreneligt med formålet med zonerne. Myndighederne må alene meddele tilladelse til vedvarende energianlæg inden for den udlagte zone Ev, mens der kan meddeles tilladelse til kabelkorridorer uden for zone Ek.

9.2.2.2 Sejladskorridor

Derudover omfatter havplanen i Køge Bugt en zone der er udlagt til sejladskorridorer. Sejladskorridorerne er dels den nord-sydgående sejladskorridor gennem Øresund, som spiller en væsentlig rolle i den internationale skibstrafik, og dels en mere lokal afgrening, der sikrer at fartøjer kan komme fra Køge Havn til det øvrige søterritorie. Formålet med zonen til sejladskorridorer er, at sikre der ikke lægges hindringer i vejen for den frie sejlads, eller at sejladsen vanskeliggøres væsentligt. Der er delvist overlap mellem den nord-sydgående sejladskorridor og udviklingsområdet til vedvarende energi. Bestemmelserne for sejladszonen fastlægger, at der kun kan meddeles tilladelser til projekter til andre formål når der som i dette

tilfælde er overlap mellem udviklingszonen og zonen udlagt til sejladskorridor. Dertil kræver det, at projektet ikke umuliggør eller væsentligt vanskeliggør sejladsen.

9.2.2.3 *Råstofindvinding*

Endvidere omfatter havplanen for Køge Bugt seks zoner udlagt til råstofindvinding. Formålet med zonerne er, at sikre at der inden for zonerne kan foretages indvinding af sten, grus, sand og lignende. Ingen af zonerne medfører begrænsning i adgangen til fiskeri, eller sejlads i øvrigt, i området. Ligeledes medfører zonerne ingen begrænsninger af gældende regler om natur- og miljøbeskyttelse.

9.2.2.4 *Luftfartszone*

Kabelkorridorzonen går gennem en zone til beskyttelsesforanstaltninger for luftfart. Zonen til beskyttelsesforanstaltninger for luftfart begynder ved Ishøj, og strækker sig langs kysten til Gentofte, og som dækker hele arealet ud til grænsen til det svenske søterritorie. En tilsvarende zone dækker strækningen fra Køge, over Solrød strand og Greve Strand, samt et stykke ud på søterritoret. Formålet med disse zoner er, at sikre der ikke lægges hindringer i vejen for ud- og indflyvningen til offentlige flyvepladser, samt at sikre luftfartens sikkerhed. Zonerne medfører ingen begrænsning i adgangen til fiskeri, eller sejlads i øvrigt, i området. Ligeledes medfører zonerne ingen begrænsninger af gældende regler om natur- og miljøbeskyttelse. Inden for de udlagte zoner, kan der kun meddeles tilladelse eller planlægges for øvrige anlæg eller planer for arealanvendelse der er udlagte udviklingszoner til, og såfremt de ikke indebærer risici for lufttrafikken. Øvrige anlæg eller planer kan alene opnå tilladelse til vedtagelse efter samråd med transportministeren.

9.2.2.5 *Natur- og miljøbeskyttelsesområder*

Desuden er der registreret tre natur- og miljøbeskyttelsesområder i Køge Bugt. Alle tre områder ligger helt kystnært, og indgår i et område der er udpeget som enten Natura 2000-område eller er fredet. Formålet med områderne er, at sikre at området afspejler de allerede registrerede udpegninger, og dermed sikre havets natur og miljø. Områderne er afgrænset ind mod havplanens kystlinje. De nærmere regler for områderne fremgår af natur- og miljøbeskyttelseslovgivningen og beskyttelsen af områderne følger afgrænsningen heri.

9.2.2.6 *Holmene*

Et mindre område er registreret som Holmene. Formålet er, at sikre der ikke lægges hindringer i vejen for etablering af Holmene. Inden for zonen må der kun meddeles tilladelse m.v. til eller vedtages planer for arealanvendelse og anlæg, såfremt det ikke vil umulig- eller vanskeliggøre anlægsprojektet. Det skal således sikres, at tilladelser tidsbegrænses eller at det på anden måde sikres, at den pågældende aktivitet eller anvendelse kan bringes til ophør uden udgifter for staten eller kommunen, når etableringen af Holmene bliver aktuel. Ligeledes kan der kun meddeles tilladelse m.v. til eller vedtages planer for andre af de formål eller konkrete projekter, der er fastsat udviklingszoner for, såfremt området også er udlagt til udviklingszone for det pågældende formål eller projekt. Såfremt området tillige er udlagt som udviklingszone til et andet formål eller projekt, kan der efter samråd med erhvervsministeren, miljøministeren og indenrigs- og boligministeren i særlige tilfælde meddeles tilladelser eller vedtages planer for arealanvendelse og anlæg til dette formål eller projekt, selvom dette indebærer, at hele eller væsentlige dele af zonen ikke kan anvendes til Holmene. Efter samråd med erhvervsministeren, miljøministeren og indenrigs- og boligministeren kan der i særlige tilfælde meddeles tilladelser m.v. til eller vedtages planer for aktiviteter og anlæg, der ikke er fastsat udviklingszoner for, herunder arealanvendelse og anlæg, der ikke planlægges for med havplanen, selvom dette indebærer, at hele eller væsentlige dele af zonen

ikke kan anvendes til Holmene. Zonen medfører ingen begrænsning i adgangen til fiskeri, eller sejlads i øvrigt, i området. Ligeledes medfører zonen ingen begrænsninger af gældende regler om natur- og miljøbeskyttelse.

9.2.2.7 *Generel anvendelseszone*

Endelig er der udlagt en generel anvendelseszone. Denne zone er forbeholdt alle de projekter eller planer, som ikke er omfattet af en udlagt udviklingszone. Formålet med zonen er, at sikre, at der inden for området er mulighed for bl.a. fiskeri, sejlads samt aktiviteter og anlæg der ikke er planlagt for f.eks. havneudvidelser, kystbeskyttelses anlæg, turisme og rekreativ anvendelse.

9.2.3 **Elkabler og transformerstation på land**

Forundersøgelsesområdet på land er beliggende på de sydlige og østlige dele af Avedøre Holme som bl.a. vist på Figur 9.11. Inden for forundersøgelsesområdet på land skal der placeres kabler og evt. en transformerstation, hvorfra strømmen fra vindmølleparken kan kobles sammen med det eksisterende elnet på land.

9.2.3.1 *Plangrundlag*

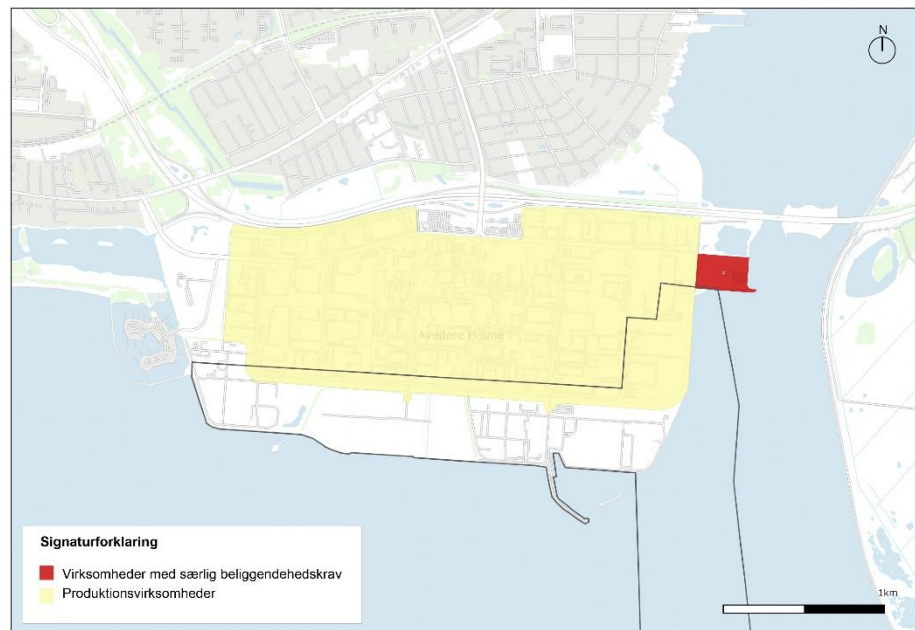
Forundersøgelsesområdet ligger i Region Hovedstaden og indenfor Hvidovre Kommune. Derfor er forundersøgelsesområdet både omfattet af bestemmelser i landsplandirektivet Fingerplanen samt af kommuneplanen for Hvidovre Kommune. Desuden er der en række lokalplaner, som er gældende for dele af forundersøgelsesområdet. De planlægningsmæssige forhold beskrives i de følgende underafsnit.

9.2.3.1.1 *Fingerplan 2019*

Fingerplanen omfatter hovedstadsområdet, kommunerne i Region Hovedstaden (bortset fra Bornholms Kommune) samt Greve, Køge, Lejre, Roskilde, Solrød og Stevns kommuner – i alt 34 kommuner. Hovedstadsområdet er opdelt i 4 geografiske områdetyper: 1) det indre storbyområde, 2) det ydre storbyområde, 3) de grønne kiler, og 4) det øvrige hovedstadsområde (BEK nr 287 af 16/04/2018, 2019). Kommuneplanlægningen i de omfattede kommuner skal ske på grundlag af en vurdering af udviklingen i hovedstadsområdet som helhed. Kommuneplanlægningen skal sikre, at hovedprincipperne i den overordnede fingerbystruktur videreføres.

Figur 9.11 viser områder på Avedøre Holme forbeholdt til produktionsvirksomheder udpeget i Fingerplan 2019 (BEK nr 287 af 16/04/2018, 2019). Her ses, at udpegningsen omfatter den nordlige del af forundersøgelsesområdet.

Figur 9.11: Kort fra Fingerplan 2019 der viser forundersøgelsesområdet for Aflandsbage Vindmøllepark (vist med en sort streg) samt område på Avedøre Holme forbeholdt til produktionsvirksomheder og områder til virksomheder med særlige beliggenhedskrav. ©SDFE



Nordøst for forundersøgelsesområdet ligger jf. Figur 9.11 desuden et område, som i Fingerplanen er udlagt til virksomheder med særlige beliggenhedskrav. Området fremgår af Figur 9.11. Virksomheder med særlige beliggenhedskrav omfatter virksomheder i miljøklasse 6-7. Virksomhedsklassifikationen er udarbejdet af Miljøstyrelsen som et hjælperedskab til planlægningen, herunder lokalisering af nye virksomheder indenfor et erhvervsområde. Virksomheder er her opdelt i 7 miljøklasser, hvor klasse 1 er den mindst miljøbelastende og klasse 7 den mest miljøbelastende.

Området udlagt til virksomheder med særlige beliggenhedskrav på Avedøre Holme udgøres af Råstofhavnen. Indenfor områder som er udlagt til virksomheder med særlige beliggenhedskrav skal det sikres, at der ikke gives tilladelse til at placere virksomheder, der begrænser den fremtidige lokalisering af virksomheder med særlige beliggenhedskrav (BEK nr 287 af 16/04/2018, 2019).

9.2.3.1.2 Kommuneplan 2016, Hvidovre Kommune

Som tidligere nævnt er hele forundersøgelsesområdet beliggende i Hvidovre Kommune og er som følge heraf omfattet af de gældende kommuneplanrammer i Hvidovre Kommuneplan 2016 (Hvidovre Kommune, 2016).

Kommuneplaner skal i henhold til planloven (LBK nr 1157 af 01/07/2020) revideres løbende. Hvidovre Kommune vedtog den 24. juni 2020 Planstrategi 2019 (Hvidovre Kommune, 2019). Af den fremgår det, at der igangsættes en fuld revision af kommuneplanen for Hvidovre, og at en revideret kommuneplan forventes vedtaget i 2021. Hvidovre Kommune vil i den sammenhæng skulle forholde sig til ændringerne i Fingerplan 2019, herunder implementere fingerplanens udpegnings af erhvervsområder på Avedøre forbeholdt produktionserhverv.

Hvidovre Kommune har den 12. august 2021 fremlagt forslag til Hvidovre Kommuneplan 2021 i offentlig høring frem til den 7. oktober 2021. Kommuneplan 2021 forventes vedtaget ultimo 2021.

Et kommuneplanforslag har ingen retsvirkninger, så derfor er det fortsat Kommuneplan 2016, der er gældende, og som beskrives i det følgende.

Den væsentligste forskel mellem Kommuneplan 2016 og forslaget til Kommuneplan 2021 er, at udpegningen i Fingerplan 2019 af store dele af Avedøre til erhvervsområde forbeholdt produktionsvirksomheder er indarbejdet i både kommuneplanrammer og kommuneplanens retningslinjer.

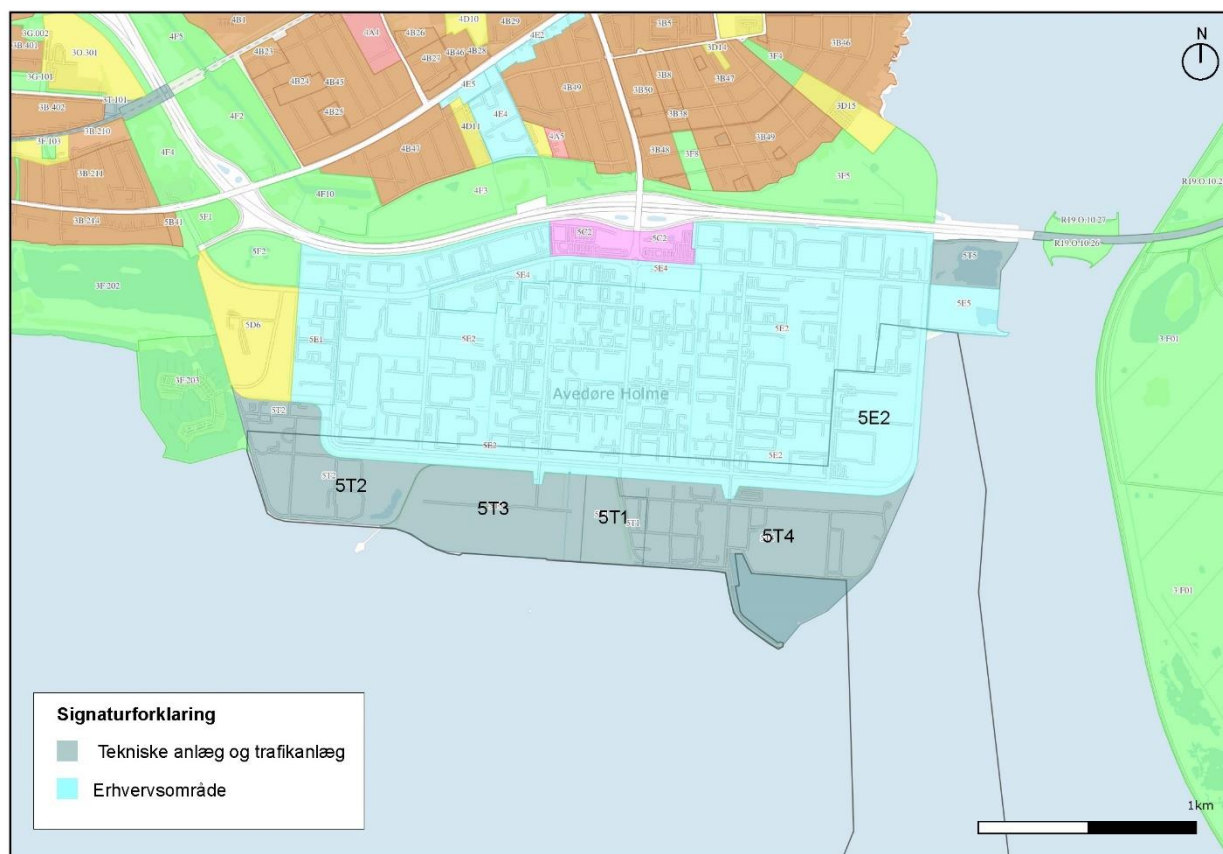
Kommuneplanens rammer for lokalplanlægning foretager den overordnede disponering af anvendelse og omfang af anlæg i kommuneplanens rammeområder (LBK nr 1157 af 01/07/2020). Et påtænkt anlæg skal være i overensstemmelse med kommuneplanrammen, og der kan desuden ikke meddeles en anlægstilladelse iht. En kommuneplanramme til lokalplanpligtige anlæg, hvorfor der vil skulle være udarbejdet en detaljeret lokalplan inden for kommuneplanrammen, der muliggør et påtænkt lokalplanpligtigt anlæg.

Figur 9.12 viser, at forundersøgelsesområdet omfatter erhvervsområderamme 5E2 og tekniske anlæg og trafik anlæg i form af rammeområderne 5T1, 5T2, 5T3 og 5T4 (Hvidovre Kommune, 2016).

Forundersøgelsesområdet ligger uden for områder med kommuneplanretningslinjer for landskabelige bevaringsværdier. Hele forundersøgelsesområdet er beliggende i kystnærhedszone, dvs. i kystnær byzone.

De relevante retningslinjer, kommuneplanrammer og kystnærhedszonen beskrives i det følgende.

Figur 9.12: Forundersøgelingsområdet og kommuneplanrammerne fra Hvidovre Kommuneplan. Området grænser op til Brøndby Kommune, hvis kommuneplanrammer støder op til forundersøgelingsområdet mod vest. ©SDFE



9.2.3.1.3 Virksomheder med særlige beliggenhedskrav

Området som i Hvidovre Kommuneplan er udlagt til virksomheder med særlige beliggenhedskrav fremgår af Figur 9.13. Virksomheder med særlige beliggenhedskrav kan være virksomheder, der har behov for mange godstransporter, meget vand eller for at komme af med store mængder spildevand samt virksomheder med høj risiko for forurening (fx støj), uheld og lignende.

Arealerne vil også være udlagt som erhvervsramme i kommuneplanens rammedel og kan være helt eller delvist fyldt ud med eksisterende byggeri og anlæg.

Der gælder bl.a. følgende retningslinje for områder udlagt til virksomheder med særlige beliggenhedskrav i Kommuneplan 2016 (Hvidovre Kommune, 2016):

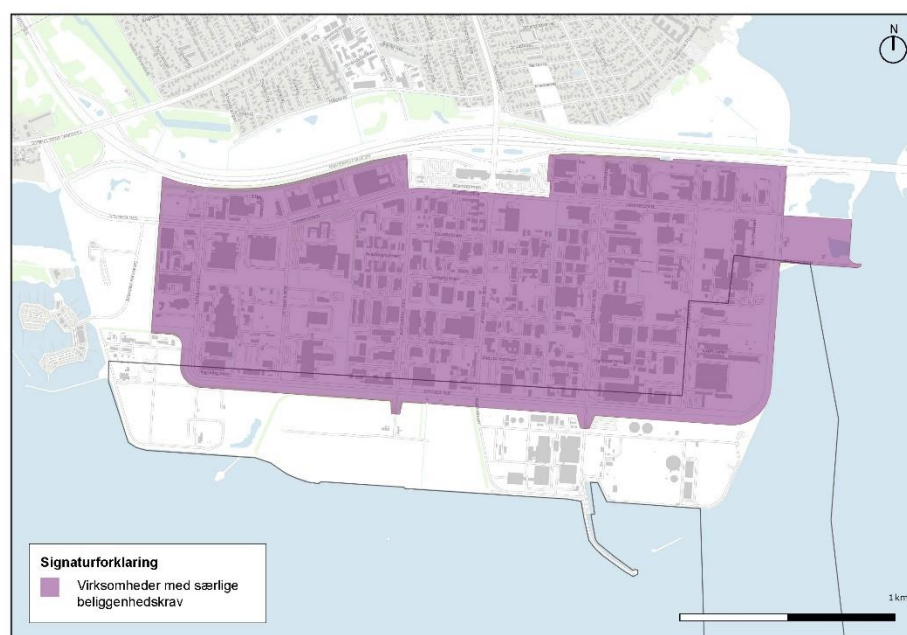
3.8.1. Erhvervsområdet Avedøre Holme må iht. Hvidovre Kommuneplan benyttes til erhvervsformål herunder de mere forurenende typer erhvervsvirksomheder, miljøklasse 6 og 7 i henhold til Håndbog om Miljø og Planlægning med afstandskrav på 3-500 m til miljøfølsom anvendelse (f.eks. boliger), samt til transportvirksomheder.

Hele industriområdet på Avedøre Holme – med undtagelse af de store tekniske anlæg som BIOFOS, Renseanlæg Avedøre, AV-Miljø og Ørsted, Avedøreværket – har i de sidste mange regionplaner, og senest i Fingerplan 2013, været udlagt til

virksomheder med særlige beliggenhedskrav. Denne arealreservation på Avedøre Holme omfatter et areal på ca. 325 ha. Dette svarer til cirka halvdelen af den samlede arealreservation i Hovedstadsregionen til denne type virksomheder.

I Fingerplan 2019 er området udpeget til virksomheder med særlige beliggenhedskrav indskrænket væsentligt til kun at udgøres af råstofhavnen som beskrevet i afsnit 9.2.3.1.1 og vist på Figur 9.11. Der er derfor en mulighed for, at Hvidovre Kommune i en kommuneplanrevision også indskrænker sin udpegning tilsvarende.

Figur 9.13: Forundersøgelingsområdet vist i forhold til udpegningen til område til virksomheder med særlige beliggenhedskrav udlagt i Hvidovre Kommuneplan. ©SDFE



9.2.3.1.4 Kystnærhedszonen

Hele forundersøgelingsområdet på land ligger inden for kystnærhedszonen og byzone.

Kystnærhedszonens afgrænsning og de overordnede retningslinjer for planlægning og administration af kystnærhedszonen er fastlagt i planlovens §§ 5a og 5b (LBK nr 1157 af 01/07/2020).

Hensigten med bestemmelserne er at bevare kystlandskabets særlige karakter ved at begrænse bebyggelse og anlæg i kystområderne til det nødvendige, specielt på de åbne kyststrækninger. Disse områder skal principielt friholdes for bebyggelse, der ikke er afhængige af kystnærhed. De anlæg, som har behov for nærhed til kysten, skal placeres, så de påvirker kystlandskabet mindst muligt.

Ved planlægning skal der redegøres for den visuelle påvirkning. Arealer i byzone er ikke omfattet af kystnærhedszonen, men der skal fortsat redegøres for den visuelle påvirkning.

Kommunen administrerer bestemmelsen, men Erhvervsstyrelsen er den overordnede myndighed. Generelt administreres bestemmelsen særdeles restriktivt i

relation til nye arealudlæg, men da landanlæggene ifm. Aflandshage Vindmøllepark placeres inden for områder, der allerede er byzone og langt overvejende bebygget vurderes det muligt at opnå tilladelse til kabelanlæg og transformerstationer, da dette i sammenhængen vil udgøre mindre anlæg.

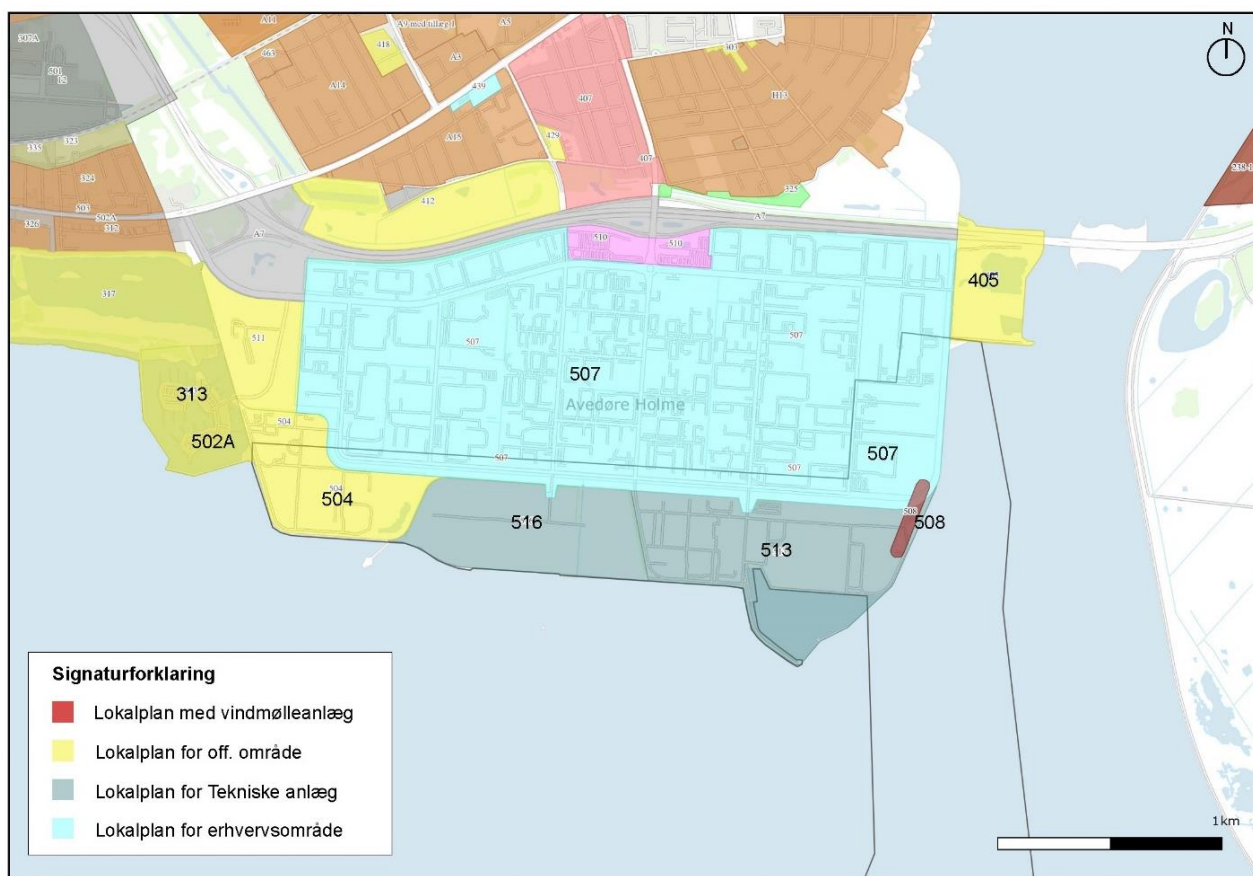
9.2.3.1.5 *Lokalplaner*

Forundersøgelsesområdet og de gældende lokalplaner fremgår af Figur 9.14. Inden for forundersøgelsesområdet gælder:

- Lokalplan nr. 504 for Avedøre Kloakværk fra 1991,
- Lokalplan nr. 507 for Industrikvarteret Avedøre Holme fra 1997,
- Lokalplan nr. 508 for Vindmøller på Avedøre Holme fra 1999,
- Lokalplan nr. 513 for Avedøreværket fra 2010,
- Lokalplan nr. 516 for AV Miljø fra 2017, alle i Hvidovre Kommune.

Forundersøgelsesområdet grænser direkte op til Lokalplan nr. 313 for Brøndby Havn fra 1993 og Lokalplan nr. 502A om spillehaller fra 2014, begge i Brøndby Kommune samt Lokalplan nr. 405 for Råhavnen fra 1982, Hvidovre Kommune.

Figur 9.14: Forundersøgelingsområdet og gældende lokalplaner. Farvekoderne ligger i datalaget fra plandata og dækker derfor hele kortets område. De relevante planers farvekoder indgår i signaturforklaringen. De lokalplaner, der er nævnt i teksten, er skrevet på med numre. ©SDFE



9.2.3.2 Tekniske anlæg

Der ligger flere bygninger og anlæg inden for forundersøgelingsområdet på land. Dette omfatter eksempelvis Avedøreværket, et rensningsanlæg samt en pumpestation. Der er dog også større arealer friholdt for bebyggelse, hvor det er muligt at indpasse anlæg til transformestationer.

Figur 9.15 viser, at der inden for forundersøgelingsområdet ligger mange forskellige typer af ledninger og kabler: elkabler, telekabler, vandledninger, gasledninger, fjernvarmerør og spildevandsledninger.

Figur 9.15: Forundersøgellesområdet og LER oplysninger. ©SDFE



Inden for forundersøgellesområdet står der eksisterende vindmøller langs den sydøstlige del af Avedøre Holme. Vindmøllerne er omfattet af lokalplan nr. 508 som nævnt i afsnit 9.2.3.1.

Langs den sydvestlige del af Avedøre Holme står der desuden tre vindmøller. Disse vindmøller står dog uden for forundersøgellesområdet (se Figur 9.16).

Figur 9.16: Forundersøgelingsområdet og vindmøller. ©SDFE



9.3 Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen

I de følgende afsnit vurderes påvirkningens væsentlighed i anlægsfasen for relevante anlæg på havet og på land. Vurderingen forholder sig til forskellen mellem de nuværende forhold, der er beskrevet i afsnit 9.2, og tilstanden i forbindelse med anlæggenes etablering på søterritoriet og på land.

9.3.1 Vindmølleparken på havet og ilandføringen af elkabler

Anlæg af vindmøller og kabler vil medføre anlægsarbejder på havbunden i forbindelse med anlæg af op til 45 fundamenter til vindmøllerne svarende til det maksimale antal små vindmøller, og anlæg af kabler (både mellem vindmøllerne og ind til land). Udover vindmøllerne vil der muligvis blive anlagt en transformestation på havet. Projektet for lille vindmølle indebærer 45 fundamenter, hvilket altså sammen med den eventuelle transformestation udgør worst-case scenariet, da der ved opstilling af mellem vindmølle eller stor vindmølle vil blive tale om færre vindmøller og dermed færre fundamenter.

For nærmere beskrivelse af anlæg på havet og metoder til anlæg af disse henvises til projektbeskrivelsen i kapitel 4.

Anlægsarbejderne i forbindelse med anlæg af vindmølleparken og kabelanlægget på havet kan medføre begrænsninger eller ændringer i den nuværende arealanvendelse. Den arealmæssige anvendelse på havet, som kan blive påvirket af Af-landshage Vindmølleprojekt, baseret på worst case betragtningen og som jf. Tabel

9.1 kan påvirkes, vil i de følgende afsnit blive vurderet for anlægsfasen. Vurderingerne foretages som udgangspunkt ud fra metoden beskrevet i kapitel 7, men påvirkninger af eksisterende vil blive undgået/afværget, og derfor er dette ikke vurderet. Tilsvarende er plangrundlaget ikke vurderet, da det er Hvidovre Kommune, der som planmyndighed skal vurdere, om det er muligt at etablere nye anlæg inden for det eksisterende plangrundlag (eventuelt ved meddelelse af dispensationer), eller om gennemførelsen af projektet vil kræve, at der skal etableres et nyt plangrundlag. Planforhold er desuden udelukkende beskrevet i forbindelse med driftsfasen.

9.3.1.1 Tekniske anlæg

Den endelige placering af ilandføringskablerne er ikke fastlagt på nuværende tidspunkt, men de vil blive anlagt inden for den korridor, der indgår som en del af forundersøgelsesområdet på havet.

Som det er beskrevet i afsnit 9.2.1.2, så passerer kabelkorridoren to undersøiske søkabler (sandsynligvis telekabler) (se Figur 9.2). Ved ilandføringspunktet findes der ifølge oplysninger fra LER desuden et elkabel i den nordligste del af kabelkorridoren på havet.²¹

Da forundersøgelsesområdet for ilandføringskablerne ligger tværs hen over de to telekabler, vil det ikke være muligt at undgå at udføre anlæg, som krydser de eksisterende kabler. I forhold til de elkablen i den nordligste del af kabelkorridoren er det ikke for nuværende muligt at afklare, om anlægsarbejdet vil berøre dette elkabel eller ej. Uanset om ilandføringskablerne vil passere to eller tre kabler så vil passage ske på baggrund af aftaler med kabelejerne forud for anlægsarbejdet. Krydsningsaftalerne vil være skriftlige og vil indeholde konkrete aftaler om den tekniske udformning af krydsningen, hvilket blandt andet vil have til formål at tilrettelægge anlægsarbejderne således påvirkninger af de eksisterende kabler i videst mulige omfang undgås.

Ved krydsning af eksisterende kabler skal det blandt andet sikres, at eventuelle gældende afstandskrav overholdes (minimum 0,3 m vertikalt). Til at sikre denne afstand kan der anvendes betonmadrasser hen over de kabler, der allerede er etableret i havbunden. Ved kabelkrydsningerne beskyttes kablerne med sten, som etableres ved rock dumping). For nærmere beskrivelser af kabelkrydsninger henvises til projektbeskrivelsen i afsnit 4.3.4.1.

Når den endelige placering af kablerne er fastlagt og i forbindelse med den nærmere detailprojektering forud for anlægsarbejderne, vil krydsning af kabler blive afklaret nærmere, så konflikter undgås.

Ifølge oplysninger om overløb fra basisanalysen til de kommende vandområdeplaner (Miljøstyrelsen, 2020e) (Figur 9.3), er der ingen udløb fra renseanlæg m.m. fra Avedøre Holme i forundersøgelsesområdet for kabelkorridoren. På baggrund heraf vil der ikke ske ingen påvirkninger af udløb eller overløb i relation til anlægsarbejderne på havet.

9.3.1.2 Natur- og vildtreservater

Som det er beskrevet i afsnit 9.2.1.3, passerer forundersøgelsesområdet for søkablerne Amager Vildtreservat, mens forundersøgelsesområdet for

²¹ Det skal bemærkes, at det ikke kan udelukkes, at den efterfølgende detailprojektering vil vise, at der findes flere kabler i havbunden end dem, som er kortlagt i forbindelse med denne miljøkonsekvensrapport, og som der derfor også skal tages hensyn til i planlægningen og anlæg af ilandføringskablerne.

vindmølleparken ligger umiddelbart op af det svenske naturreservat Falsterbohalvöns havsområde. Vurderingen af påvirkninger af de natur- og kulturmæssige interesser, som reservaterne er udpeget for at beskytte, indgår som en del af de øvrige kapitler i miljøkonsekvensrapporten, herunder kapitel 17 om Natura 2000-områder og bilag IV-arter. I det følgende fokuseres der derfor alene på konflikter med de arealudpegninger i forhold til færdsel i områderne, som kan være relevante i forhold til anlæg af Aflandshage Vindmøllepark.

Kablerne skal ilandføres på Avedøre Holmes sydøstlige kyst, se Figur 9.17. Ved at sammenholde dette kort med kortet fra bekendtgørelsen om Amager Vildtreservat (Figur 9.5) kan det ses, at kablet vil krydse vildtreservatet uden for området med restriktioner i forhold til færdsel. Anlægsarbejdet vil således ikke påvirke vildtreservatet.

I forhold til det svenske naturreservat Falsterbohalvöns havsområde, så er der ingen restriktioner mod sejlads eller lignende i den del af naturreservatet, der grænser op til forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Anlægsarbejderne vurderes derfor ingen påvirkning at medføre i relation til arealmæssige udpegninger i dette naturreservat.

9.3.1.3 *Råstofinteresser og klappladser*

Projektets potentielle påvirkninger af den permanente eller fremtidige anvendelse af klappladser, fællesområder samt områder med råstofressourcer er beskrevet under driftsfasen i afsnit 9.4.1.2. I det følgende er det derfor udelukkende beskrevet og vurderet, om projektets anlægsfase kan påvirke den nuværende drift af de eksisterende områder til råstofindvinding og klappladser.

9.3.1.3.1 **Områder til råstofindvinding**

Anlægsarbejderne vil være kortvarige, og fysisk vil påvirkningen af havbunden ske indenfor selve forundersøgelsesområdet, hvor der på nuværende tidspunkt ikke indvindes råstoffer, men hvor der findes potentielle områder for råstofindvinding. Der vil blive gravet i havbunden i forbindelse med anlægsarbejderne, men en del af det havbundsmateriale, der graves op i forbindelse med anlægsarbejdet, vil forblive i området efter anlægsarbejdet (f.eks. vil havbundsmaterialet i størst muligt omfang blive lagt hen over kablerne, når disse er anlagt i havbunden). Da der ikke udvindes råstoffer i området på nuværende tidspunkt, og da anlægsarbejderne kun vil påvirke en mindre del af de samlede arealer, der er kortlagt som potentielle fællesområder og/eller områder med mulige råstofressourcer, vurderes det, at projektet i anlægsfasen vil medføre en lille påvirkning af potentielle fællesområder og potentielle råstofressourcer.

9.3.1.3.2 **Klappladser**

Forundersøgelsesområdet for vindmølleparken overlapper delvist med klappladsen KBH Nordhavn B. Under forudsætning af, at der kan opnås tilladelse til dette, vil klappladsen blive anvendt til klappning af overskydende materiale fra anlæg af vindmøllerne, og klappning på KBH Nordhavn B (eller den nærliggende KBH Nordhavn A) indgår også i de scenarier for sedimentspredning, der er beskrevet i afsnit 6.1.6. Det vurderes derfor, at anlægsarbejderne ikke vil medføre større begrænsninger for anvendelsen af klappladsen. Kun sejlads til og fra klappladserne kan blive påvirket af anlægsarbejdet, hvis fartøjer, der skal klappe materiale på pladserne skal sejle uden om anlægsområdet, men det vurderes i så fald at være en ubetydelig påvirkning. Under forudsætning af, at anvendelsen af klappladserne ikke påvirkes, vurderes det, at påvirkningen i anlægsfasen på de nærliggende klappladser vil være lille. Påvirkninger af klappladsen i forbindelse med driften af vindmølleparken er beskrevet og vurderet i afsnit 9.4.1.2.

9.3.2 Kabler og transformerstation på land

Ved anlæg af en fuldt udbygget vindmøllepark på 300 MW (og under forudsætning af, at der skal anlægges en transformerstation på land) vil anlæg på land bestå af kabler, en ny transformerstation og kobling til den eksisterende station i eltransmissionsnettet ved Avedøreværket.

For beskrivelse af anlæg og metoder til etablering af disse anlæg på land henvises til projektbeskrivelsen i kapitel 4.

Anlægsarbejderne i forbindelse med etablering af kabler og transformerstation kan medføre begrænsninger eller ændringer i den nuværende arealanvendelse på land. Den arealmæssige anvendelse på land, som kan blive påvirket af Aflandshage Vindmøllepark, og som jf. Tabel 9.2 indgår i emnet om jordarealer, omfatter plangrundlag samt tekniske anlæg. Påvirkninger af plangrundlaget inden for forundersøgsområdet er dog alene vurderet under driftsfasen, idet der tages udgangspunkt i, at hvis plangrundlaget muliggør en permanent anvendelse af anlæggene, så muliggør plangrundlaget også anlægget heraf. I det følgende vurderes derfor udelukkende påvirkninger af tekniske anlæg i anlægsfasen.

Figur 9.17: Oversigtskort med den mulige placering af transformerstationen (blå område) samt mulige arealer til ilandføringskablerne. ©SDFE, WMS-tjeneste, Ortofoto 2020.



9.3.2.1 Tekniske anlæg

Figur 9.15 viser, at der inden for forundersøgsområdet ligger mange forskellige typer af ledninger og kabler: elkabler, telekabler, vandledninger, gasledninger, fjernvarmerør og spildevandsledninger. Kablernes eventuelle passage af andre rørledninger og/eller kabler vil ske i henhold til de gældende regler og procedurer for dette.

Der ligger flere bygninger og anlæg inden for forundersøgsområdet på land. Dette omfatter eksempelvis Avedøreværket, et rensningsanlæg samt en pumpestation. Der er dog også større arealer friholdt for bebyggelse, hvor det umiddelbart vil være muligt at indpasse anlæg til transformerstationer. Den placering af transformerstationen, der fremgår af Figur 9.17, er friholdt for bebyggelse. Ifølge

oplysningerne fra LER (Figur 9.15) er der ingen overlap med elkabler, telekabler, vandledninger og/eller spildevandsledninger på den valgte placering.

Bortset fra ledningsomlægninger, vurderes det, at anlæg af transformerstation og kabler ikke vil medføre påvirkninger af eksisterende kabler og rørledninger.

9.4 Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen

I de følgende afsnit vurderes påvirkningens væsentlighed i driftsfasen for relevante anlæg på havet og på land. Vurderingen forholder sig til forskellen mellem de nuværende forhold, der er beskrevet i afsnit 9.2 og tilstanden under driften af anlæggene.

9.4.1 Vindmølleparken på havet og ilandføringen af elkabler

Vindmølleparken og kabelanlægget på havet kan medføre begrænsninger eller ændringer i den nuværende arealanvendelse af søterritoriet. Der vil blive udlagt en sikkerhedszone rundt om vindmøllerne. Størrelsen af denne zone vil afklares af Søfartsstyrelsen. Påvirkninger af skibstrafikken som følge af denne zone er beskrevet og vurderet i afsnit 16.2 om skibsfart.

Derudover vil der blive udlagt en beskyttelseszone rundt om søkablerne i henhold til bestemmelserne i kabelbekendtgørelsen (BEK nr 939 af 27/11/1992). Et kabel eller rørledningsfelt omfatter i henhold til denne bekendtgørelse en 200 m bred beskyttelseszone langs med og på hver side af kablet eller rørledningen, medmindre andet i det enkelte tilfælde udtrykkeligt er bekendtgjort, f.eks. i »Efterretninger for Søfarende«. I dette projekt vil beskyttelseszonen være op til 700 meter bred, da der kan være flere parallelle søkabler med en indbyrdes afstand på 50 – 100 meter. Inden for denne zone vil der i henhold til kabelbekendtgørelsen (BEK nr 939 af 27/11/1992) være forbud mod opankring, trawling og andre aktiviteter, der kan skade kablerne. Disse restriktioner kan påvirke f.eks. mulighederne for at udøve fiskeri, men da der allerede i dag er forbud mod trawlfiskeri i Øresund og altså også i forundersøgelsesområdet, vil der ikke ske påvirkning af trawlfiskeriet. Dette er beskrevet nærmere i afsnittet om erhvervsfiskeri i kapitel 16: Materielle goder.

Arealoptaget fra vindmøllerne og søkablerne kan også have indflydelse på andre arealmæssige anvendelser på søterritoriet. De emner, der jf. Tabel 9.1 vurderes at være relevante i forhold til driftsfasen, omfatter plangrundlag samt råstofinteresser og klappladser. Disse emner er vurderet i de følgende afsnit.

Når vindmøllerne og søkablerne er anlagt i havbunden, vil der ikke ske påvirkninger af tekniske anlæg, og emnet er derfor ikke beskrevet nærmere i det følgende.

Hvis ilandføringskablerne anlægges inden for den del af Amager Vildtreservat, hvor der er restriktioner i forhold til færdsel på søterritoriet, vil der udelukkende være behov for sejlads i området i forbindelse eventuelle reparationer af kablerne. Påvirkningen vil i så fald have samme omfang, som det er beskrevet i afsnit 9.2.1.3 om anlægsfasen. Emnet 'Natur- og vildtreservater' er derfor ikke beskrevet nærmere i det følgende.

9.4.1.1 Plangrundlag

Som det er beskrevet i afsnit 9.2.1.1, så har Søfartsstyrelsen den 31. marts 2021 sendt havplanen i 6 måneders høring.

Det fremgår af ovennævnte afsnit, at projektet ligger inden for en arealudpegning til en udviklingszone for vedvarende energi i havplanen. Der er dog et overlap af

udviklingszonen til vedvarende energi, Ev, og zonen til sejladskorridorer. Søfartsstyrelsen har været hørt som berørt myndighed i relation til projektet for Aflandshage Vindmøllepark. I forlængelse af dokumentationen for det konkrete projekt og særligt sejladsrisikorapporteringen har Søfartsstyrelsen vurderet, at der skal holdes en afstand på minimum 1200 meter til sejladskorridoren. På den baggrund er projektet for Aflandshage vindmøllepark tilpasset således en mindre del af udviklingszonen til vedvarende energi friholdes for opstilling af vindmøller. Det er med denne projektilpasning taget højde for sejladsforholdene i korridoren.

I forhold til den svenske havplan, der i slutningen af 2019 blev sendt i forslag til den svenske regering, så er området, der grænser op til forundersøgelingsområde for Aflandshage Vindmøllepark udlagt til natur. Ingen af de planlagte vindmøller eller inter array kabler mellem vindmøllerne vil blive placeret inden for området, der er kortlagt som natur i forslaget til den svenske havplan, og Aflandshage Vindmøllepark er anlagt cirka 9 km fra det nærmeste område, der er udlagt til energiudvinding i udkast til den svenske havplan (Lillgrund Vindmøllepark). På baggrund heraf vurderes det, at der planlægningsmæssigt ikke er konflikter mellem Aflandshage Vindmøllepark og forslaget til den svenske havplan.

Påvirkningen af både danske og svenske naturinteresser, der også indgår i de kommende havplaner, er beskrevet i andre kapitler i nærværende miljøkonsekvensvurdering.

9.4.1.2 *Råstofinteresser og klappladser*

Projektet vil i driftsfasen potentielt kunne påvirke den nuværende anvendelse af klappladsen "KBH Nordhavn B", der delvist ligger inden for forundersøgelingsområdet, ligesom projektet vil kunne påvirke potentielle fællesområder og en eventuel fremtidig udnyttelse af råstofressourcer inden for forundersøgelingsområdet. Dette er beskrevet og vurderet i det følgende.

Driften af Aflandshage Vindmøllepark vurderes ikke at ville påvirke de nuværende fællesområder, da det nærmeste ligger cirka 1 km øst for forundersøgelingsområdet, og emnet beskrives derfor ikke nærmere.

I forbindelse med høringen af berørte myndigheder i foråret 2021 blev det konstateret, at miljøkonsekvensrapporten viser, at områderne for havvindmølleparken og kabelkorridoren overlapper en begrænset del af de potentielle fællesområder i Køge Bugt. De kortlagte råstofressourcer i området består af spekulative og sandsynlige sand_0 ressourcer, som ikke er unikke eller væsentlige for råstofforsyningen i området. Råstofressourcerne kan desuden, med stor sandsynlighed, udnyttes når vindmølleparken ikke længere er i drift. Miljøstyrelsen svarede derfor, at det er deres vurdering, at overlappet mellem forundersøgelingsområdet til havvindmølleprojektet og de potentielle fællesområder/kortlagte råstofressourcer er uproblematisk ift. råstofinteresser i området.

9.4.1.2.1 *Råstofressourcer og områder til råstofindvinding*

Som beskrevet i afsnit 9.2.1.4, og som det er vist i Figur 9.7, så er der inden for forundersøgelingsområdet både udlagt potentielle fællesområder samt kortlagt områder med potentielle råstofressourcer (Geodatastyrelsen, 2020). At en del af forundersøgelingsområdet er udlagt til potentielle fællesområder indikerer, at områderne på sigt kan blive anvendt til råstofindvinding. Der vil for alle tre projektalternativer (store, mellem eller små vindmøller) blive anlagt vindmøller inden for et areal, der er udlagt til potentielt fællesområde, og den ene af de mulige placeringer af en offshore transformerstation ligger også delvist inden for dette område. Derudover har hele forundersøgelingsområdet for ilandføringskablerne overlap med et potentielt fællesområde, og da overlappet er i hele korridorens bredde, vil

kablerne blive anlagt inden for et potentielt fællesområde. Skulle der blive behov for indvinding af råstoffer i området i løbet af anlæggenes levetid, så må det forventes, at det ikke er muligt at udvinde råstoffer i vindmølleparken samt i de områder, der omfatter ilandføringskablerne samt beskyttelseszonen rundt om disse, da der her i henhold til kabelbekendtgørelsen (BEK nr 939 af 27/11/1992) blandt andet er forbud mod ankring og sandsugning. Derfor vil projektet have betydning for en eventuel fremtidig anvendelse af forundersøgellesområdet til råstofindvinding.

Det fremgår af MARTA-databasen, at forundersøgellesområdet passerer områder med sandsynlige og spekulative forekomster af råstofklassen sand (sand type 0). Den nordøstligste del af forundersøgellesområdet for vindmølleparken ligger således inden for et område med en sandsynlig ressource af fyldsand. I Tabel 9.3 er der lavet en opgørelse over det totale areal med sandsynlige og spekulative forekomster af råstoffer, som projektet forventes at påvirke. Beregning af det påvirkede areal er beregnet ud fra overlap mellem arealer med 'sandsynlige' og 'spekulative' råstofressourcer og forundersøgellesområdet for vindmølleparken. Dette areal er belyst i forhold til råstofressourcer inden for det kortudsnit, der fremgår af Figur 9.8, da dette indikerer, om råstofressourcen er til stede inden for andre områder i nærheden, eller om der er tale om en unik forekomst af den specifikke råstofstype. Som det fremgår af Tabel 9.3, så kan projektet påvirke cirka 1,9 km² og 4,9 km² af henholdsvis den sandsynlige og spekulative forekomst af sand type 0. Dette svarer til cirka 13,2 % af det viste kortudsnits sandsynlige forekomster af sand, type 0 og cirka 18,4 % af det på Figur 9.8, viste kortudsnits spekulative forekomster af sand type 0. Påvirkningen af områder med fyldsand vil være helt ubetydelig. Projektet vil ikke påvirke områder med 'påviste' råstoffer, ligesom projektet ikke vil påvirke områder med ral eller sand type 1.

Tabel 9.3: Oversigt over projektets påvirkning på arealer med 'sandsynlige' og 'spekulative' råstofressourcer. Det opgjorte areal med råstoffer omfatter det areal, der fremgår af Figur 9.8. Påvirket areal er beregnet ud fra overlap mellem arealer med 'sandsynlige' og 'spekulative' råstofressourcer, som fremgår af den marine råstofdatabase (GEUS, 2020b) og forundersøgellesområdet for vindmølleparken samt ilandføringskablerne.

Råstof-type	Total areal (km ²) (i forhold til det kortudsnit, der fremgår af Figur 9.8)		Påvirket areal (km ²)		Procentvis påvirkning	
	Sandsynlig	Spekulativ	Sandsynlig	Spekulativ	Sandsynlig	Spekulativ
Sand type 0	10,3	37,0	1,9	4,9	18,4 %	13,2 %
Sand type 1	73,8	23,1	0	0	0 %	0 %
Fyldsand	1,0	25,4	0	0,0001	0 %	0 %
Ral	16,3	0	0	0	0 %	0 %

Kombinationen af, at projektet kun vil påvirke en mindre del af de råstoftypen sand type 0, at denne råstofstype er meget udbredt i området, og at påvirkningen alene sker af sandsynlige eller spekulative råstofressourcer, indikerer, at sandsynligheden for, at der skal udvindes råstoffer i dette område, er meget begrænset. Planlægningen af udnyttelsen af Danmarks råstofressourcer er langsigtet, og det er derfor også relevant at fremhæve, at det med stor sandsynlighed vil være muligt at anvende området til eventuel råstofudvinding, når Aflandshage Vindmøllepark ikke længere er i drift. Dette vil dog afhænge af, om kabler og fundamenter efterlades i havbunden, eller om de tages op og bortskaffes ved endt drift. Hvis hele anlægget fjernes fra havbunden, må det forventes, at det vil være muligt at indvinde råstoffer fra området, mens det er usikkert, hvorvidt det vil være muligt

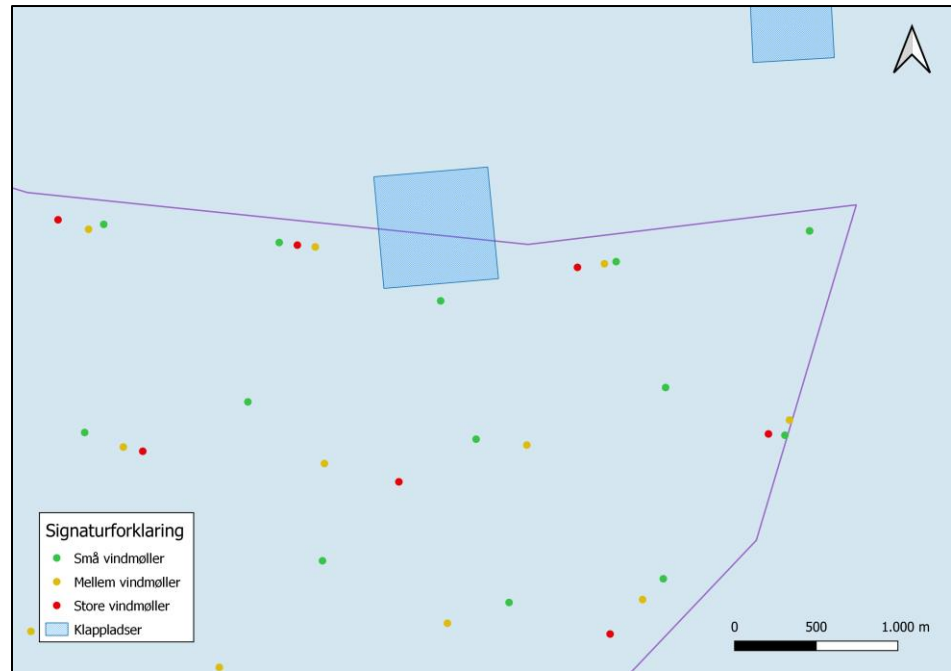
at foretage råstofindvinding, hvis hele eller dele af anlægget efterlades i havbunden. Som det fremgår af projektbeskrivelsen, så vil der først i de sidste år af vindmølleparkens levetid blive afklaret, hvordan afviklingen af vindmølleparken skal foregå. Derfor er der heller ikke på nuværende tidspunkt nogen afklaring af, om hele eller dele af anlægget efterlades i havbunden, eller om det hele fjernes og bortskaffes ved endt drift. Adgangen til områdets øvrige ressourcer må dog forventes at indgå som en vigtig del af overvejelserne om, hvad der skal ske med anlægget, når vindmøllerne ikke længere er i drift, og det forventes derfor også, at adgang til de 'sandsynlige' og 'spekulative' forekomster af råstoffer vil indgå som en del af afviklingsplanen.

Sammenfattende kan det konkluderes, at projektet vil påvirke en mindre del af arealer udlagt til potentielle fællesområder, og områder med kortlagte råstofressourcer. Der er dog udelukkende tale om sandsynlige og spekulative ressourcer, og det er derfor uvist, om der reelt er potentiale for at udvinde råstoffer fra området. Desuden vil det med stor sandsynlighed være muligt at udnytte eventuelle råstofressourcer i området, når vindmølleparken ikke længere er i drift. Det vurderes derfor, at påvirkningen af en eventuel fremtidig indvinding af potentielle fællesområder og potentielle råstofressourcer i området vil være lille og dermed ikke væsentlig.

9.4.1.2.2 *Klappladser*

Klappladsen KBH Nordhavn B ligger delvist inden for forundersøgelingsområdet, men ingen af de mulige opstillingsmønstre for vindmølleparken for henholdsvis små, mellem eller store vindmøller indeholder placering af en vindmølle inden for selve klappladsen (se Figur 9.18). Hvis der opsættes store vindmøller, vil den nærmeste vindmølle ligge mere end 450 meter fra klappladsen. Den nærmeste mellem vindmølle vil blive placeret cirka 400 meter fra klappladsen, og den nærmeste lille vindmølle vil ligge cirka 100 meter fra klappladsen. Der vil derfor uanset opstillingsmønsteret af vindmølleparken ikke ske fysisk påvirkning af klappladsen i driftsfasen. Påvirkninger af klappladsen vil alene kunne ske, hvis sikkerhedszonen rundt om vindmøllerne kommer til at overlape med klappladsen, og hvis denne påvirker anvendelsen af klappladsen i driftsfasen. Størrelsen af sikkerhedszonen fastlægges af Søfartsstyrelsen, og det er derfor på nuværende tidspunkt ikke muligt at afklare, om der vil være overlap mellem klapplads KBH Nordhavn B og en kommende sikkerhedszone rundt om vindmøllerne. Det forventes dog ikke at være tilfældet, da der er 100 meter eller mere mellem klappladsen og de mulige placeringer af vindmøllerne. Det forventes desuden, at det vil være muligt at sejle igennem vindmølleparken i driftsfasen, og sejlads til og fra klapplads KBH Nordhavn A (eller den nærliggende klapplads KBH Nordhavn B) vurderes derfor ikke at blive påvirket af vindmølleparken i driftsfasen.

Figur 9.18: Mulige placeringer af vindmøller vist i forhold til klappladser KBH Nordhavn B. 2020. Vindmølleområdet er optegnet med lilla. ©SDFE



Som det tidligere er beskrevet, så vil der som udgangspunkt blive etableret en beskyttelseszone rundt om kabler, der anlægges i havbunden i henhold til bestemmelserne i kabelbekendtgørelsen (BEK nr 939 af 27/11/1992). Beskyttelseszonen rundt om de inter array kabler mellem vindmøllerne kan potentielt komme til at overlape med klappladser. Kabelbekendtgørelsen foreskriver, at klapping indenfor beskyttelseszoner omkring kabler og rørledninger, skal være godkendt af kabel- eller rørledningsejeren, og at godkendelsen skal fremgå af klaptilladelsen. Det vil i så fald være HOFOR, der som ejer af de kommende kabler skal godkende klappingsaktiviteter, der foregår inden for en eventuel beskyttelseszone rundt om kablerne.

På baggrund af ovenstående vurderes det, at påvirkningen af eksisterende klappladser i driftsfasen vil være ubetydelig i driftsfasen (svarende til lille i miljøvurderingsmetoden).

9.4.2 Kabler og transformerstation på land

Den arealmæssige anvendelse, som kan blive påvirket af anlæggene på land, og som jf. Tabel 9.2 indgår i emnet om jordarealer, omfatter plangrundlag samt tekniske anlæg. Påvirkninger af tekniske anlæg er alene vurderet i anlægsfasen, da der ikke vil ske yderligere påvirkninger af eksisterende bygninger, kabler m.m., når først kabler og transformerstation er anlagt. I det følgende derfor udelukkende på påvirkninger af plangrundlaget.

9.4.2.1 Plangrundlag

Det eksisterende plangrundlag for forundersøgelserområdet på land er beskrevet i afsnit 9.2.3.1.

I det følgende beskrives arealoptaget fra de nye anlæg samt om plangrundlaget for de undersøgte arealer muliggør etablering af tekniske anlæg. Det skal dog understreges, at den endelige vurdering heraf skal foretages af de ansvarlige myndigheder, dvs. af Hvidovre Kommune.

Placering af et teknisk anlæg – transformerstationen – i et eksisterende stort byzoneområde, som i forvejen er udlagt til erhverv med miljøpåvirkning af omgivelserne og til store tekniske anlæg som Avedøreværket, vurderes overordnet set at være i overensstemmelse med mål og intentioner i den overordnede planlægning for området.

Arealoptaget vil i anlægsfasen vil være i form af kabelgraven og et arbejdsbælte rundt om kabelgraven, en eventuel ny transformerstation (herunder sandsynligvis et arbejdsområde rundt om transformerstationen) samt arealer til kobling til den eksisterende station ved Avedøre-værket. Der vil være behov for etablering af en eller flere arbejds-/oplagspladser på land med et samlet areal på op til 2.000 m². Når anlæggene er etableret, vil arealoptaget være i form af en ny transformerstation samt servitútbæltet henover kablerne, der er nedgravet i jorden. Inden for servitútbæltet vil det eksempelvis ikke være tilladt at etablere bygninger eller plante træer og buske med dybtgående rødder. Der anlægges op til 33 eller 66 kV kabler hvorved det servitutbelagte areal omkring kablerne vil være op til 12 meter bredt. Det servitutbelagte areal omkring kablerne mellem transformerstationen og det eksisterende el-net ved Energinets 132 kV station ved Avedøreværket vil være cirka 4 meter bredt.

Arealbehovet til en ny transformerstation vil være op til 2.000 m², inklusiv areal til eventuel afskærmning i form af for eksempel beplantning. Den mulige placering af den nye transformerstation fremgår af Figur 9.17.

Hele forundersøgelsesområdet på land er beliggende i Hvidovre Kommune og er som følge heraf omfattet af de gældende kommuneplanrammer i Hvidovre Kommuneplan (Hvidovre Kommune, 2016). Kommuneplanens rammer for lokalplanlægning foretager den overordnede disponering af anvendelse og omfang af anlæg i kommuneplanens rammeområder (LBK nr 1157 af 01/07/2020). Et påtænkt anlæg skal være i overensstemmelse med kommuneplanrammen, men der kan ikke meddeles anlægstilladelse til et lokalplanpligtigt anlæg iht. kommuneplanrammen, hvorfor der vil skulle være udarbejdet en detaljeret lokalplan inden for kommuneplanrammen, der muliggør et påtænkt lokalplanpligtigt anlæg. Sammenholdes kortet for kommuneplanrammerne (Figur 9.12) med den mulige placering af transformerstationen, der er vist på Figur 9.17, kan det ses, at placeringen ligger inden for rammeområde for tekniske anlæg og trafik anlæg 5T4 (Hvidovre Kommune, 2016).

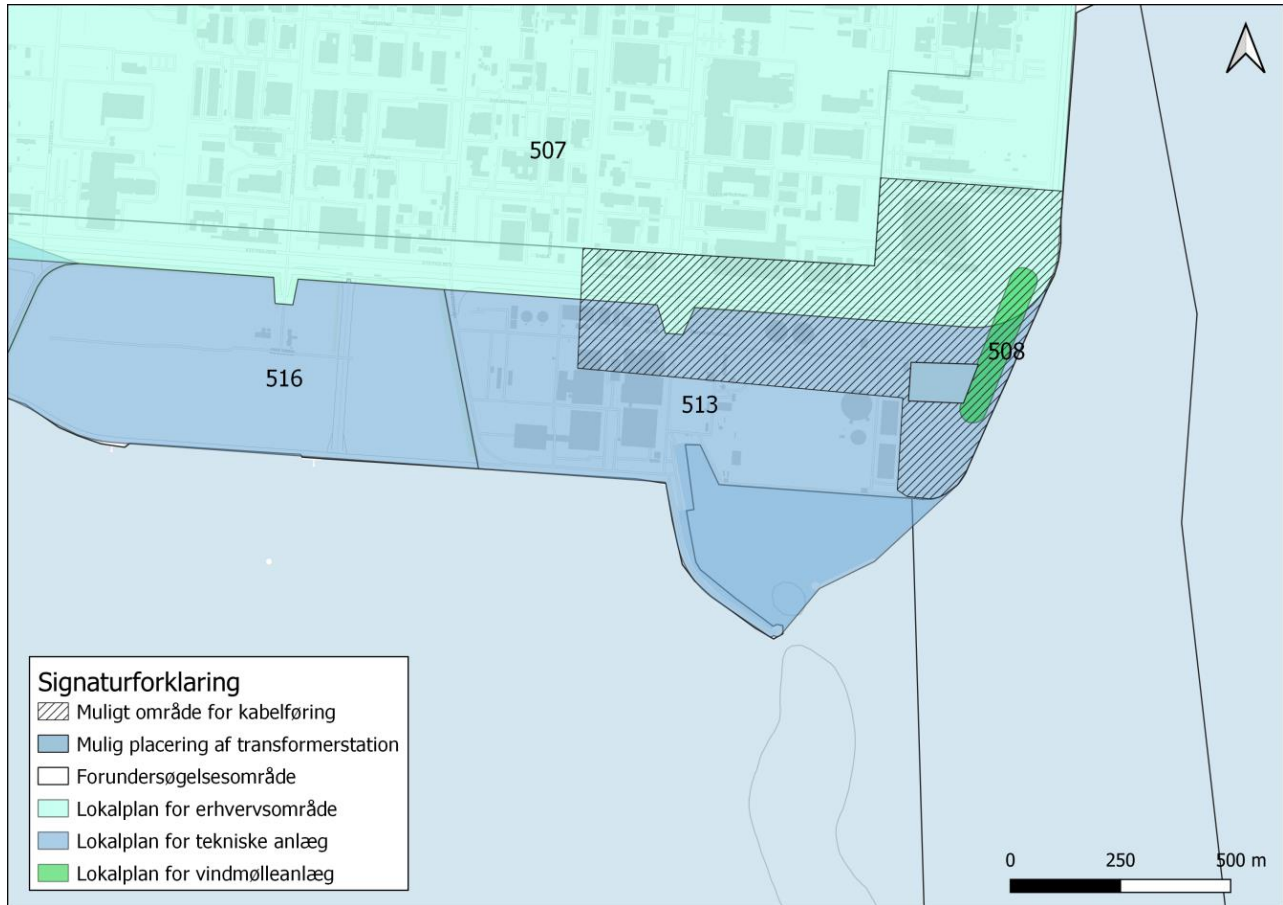
Med den valgte placering inden for rammeområde 5T4 vurderes transformerstationen at være i overensstemmelse med kommuneplanen.

Hele forundersøgelsesområdet ligger inden for byzone og kystnærhedszone – hvilket reelt vil sige, at er i planlovens forstand er tale om kystnær byzone. Ved planlægning skal der redegøres for den visuelle påvirkning, særligt hvis ny bebyggelse planlægges med en højde på mere end 8,5 m idet der i sådanne tilfælde skal afgives en konkret begrundelse for højden. Kravet om redegørelse for visuel påvirkning omfatter alene transformerstationen. Beskrivelser og vurderinger af den visuelle påvirkning fra transformerstationen fremgår af kapitel 13 og beskrives derfor ikke yderligere i det følgende.

Forundersøgelsesområdet, den mulige placering af transformerstationen og gældende lokalplaner fremgår af Figur 9.19. Det forventes, at der vil kunne opnås tilladelse til etablering af kabelanlæg indenfor alle de lokalplanlagte områder. En overjordisk transformerstation skal derimod ligge inden for den detaljerede lokalplans bestemmelser. Er der ikke overensstemmelse, vil transformerstationen

kræve enten meddelelse af dispensationer fra lokalplanen eller udarbejdelse af en ny lokalplan.

Figur 9.19: Forundersøgelingsområdet, den mulige placering af transformerstationen og gældende lokalplaner. ©SDFE



Ingen af de gældende lokalplaner muliggør umiddelbart anlæg af en transformerstation. Det vil for den valgte placering inden for inden for lokalplan nr. 513 skulle afklares i nærmere dialog med Hvidovre Kommune, om der vil kunne meddeles dispensationer, der muliggør en transformerstation, eller om anlæg af en ny station inden for området vil kræve, at der skal udarbejdes ny lokalplanlægning. En byggherre har generelt ikke krav på dispensationer, og planmyndigheden kan altid vælge at ville udarbejde ny planlægning.

9.5 Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen

Som det fremgår af projektbeskrivelsen, så vil der først i de sidste år af vindmølleparkens levetid blive afklaret, hvordan afvikling af anlæg på havet og på land skal foregå. Derfor er der heller ikke på nuværende tidspunkt nogen afklaring af, om hele eller dele af anlægget efterlades i havbunden, eller om det hele fjernes og bortskaffes ved endt drift.

Frem til at anlægget skal afvikles, må det forventes, at der sker ændringer af flere af de forhold, som er beskrevet i dette kapitel. Der vil blandt andet foreligge en havplan, som vil danne rammen for den fremtidige anvendelse af forundersøgelingsområdet, og som kan være med til at definere afviklingen af vindmølleparken. Derudover må det forventes, at behovet for anvendelse af råstoffer er ændret på grund af en bedre udnyttelse og sandsynligvis og større grad af genanvendelse af

de nuværende råstofressourcer. Dette vil også have indvirkning på, om de potentielle og spekulative råstofressourcer i området skal udnyttes efter afviklingen, eller om de skal blive liggende i havbunden.

Da det anses for at være højst sandsynligt, at lovfæstede krav, teknologiske muligheder og foretrukne metoder til afvikling vil have ændret sig i løbet vindmølleparkens levetid, er det ikke muligt at opgøre omfanget af miljøpåvirkninger fra afviklingen. Det kan dog som udgangspunkt forventes, at omfanget af påvirkninger i forbindelse med afvikling af Aflandshage Vindmøllepark vil være tilsvarende eller mindre end påvirkningerne i anlægsfasen. Dette er gældende både for anlæg på land og på havet. Der vil derfor ikke forekomme væsentlige påvirkninger i afviklingsfasen.

9.6 Sammenfattende vurdering

I Tabel 9.4 ses en sammenfatning af de vurderinger, der er gennemført i kapitlet om arealinteresser.

Som det fremgår af tabellen, er påvirkningsgraden af tekniske anlæg og plangrundlag ikke vurderet, da påvirkninger af eksisterende tekniske anlæg vil blive undgået enten ved at etablere kabler og andre anlæg uden for eksisterende anlæg, eller ved at etablere de nye anlæg på en måde, hvor det ikke påvirker funktionen af de eksisterende anlæg på land eller i havbunden (eksempelvis ved krydsning af kabler). I forhold til det eksisterende plangrundlag så er det den ansvarlige myndighed (Hvidovre Kommune) som vil skulle vurdere, om det er muligt at etablere nye anlæg inden for det eksisterende plangrundlag eventuelt ved meddelelse af dispensationer, eller om gennemførelsen af projektet vil kræve, at der skal etableres et nyt plangrundlag. Det er derfor ikke muligt at vurdere påvirkningens væsentlighed.

Sammenfatningen er foretaget for alle projektforslag (stor, mellem eller lille vindmølle på havet og transformerstation på land eller på havet). Hvis der er forskel på vurderingerne af de enkelte projektforslag, er det beskrevet under det relevante emne.

Tabel 9.4: Opsummering af påvirkninger af jordarealer for henholdsvis anlæg på havet og anlæg på land.

Emne	Fase	Påvirkningsgrad
Anlæg på havet		
Tekniske anlæg	Anlæg Drift Afvikling	Ikke vurderet. Påvirkninger af eksisterende tekniske anlæg vil blive undgået/afværget.
Natur- og vildtreservater	Anlæg Drift Afvikling	Ingen Ingen Ingen
Potentielle råstofområder	Anlæg Drift Afvikling	Lille Lille Lille
Råstofressourcer	Anlæg Drift Afvikling	Lille Lille Lille
Klappladser	Anlæg Drift Afvikling	Lille Lille Lille

Plangrundlag (Havplan)	Anlæg Drift Afvikling	Ikke vurderet. Projektet er i overensstemmelse med planens udpegninger.
Anlæg på land		
Tekniske anlæg på land	Anlæg Drift Afvikling	Ikke vurderet. Påvirkninger af eksisterende tekniske anlæg vil blive undgået/afværget.
Plangrundlag	Anlæg Drift Afvikling	Ikke vurderet. Hvidovre Kommune vil som planmyndighed skulle vurdere, om det er muligt at etablere nye anlæg inden for det eksisterende plangrundlag (eventuelt ved meddelelse af dispensationer), eller om gennemførelsen af projektet vil kræve, at der skal etableres et nyt plangrundlag.

9.7 Kumulative virkninger

Ved Avedøre Holme er der planer om at etablere fremtidens moderne erhvervsområde i forlængelse af det nuværende Avedøre Holme. Arbejdet er igangsat af Regeringen (Beskæftigelsesministeriet, 2019) og Hvidovre Kommune (Hvidovre Kommune, 2020). Området betegnes Holmene, og visionerne er at etablere et af Nordeuropas største, grønneste og mest innovative erhvervsområder i forlængelse af Avedøre Holme, hvor der er i alt 3,1 mio. kvadratmeter grønt erhvervsområde. Det nye område består i at genskabe den oprindelige landskabsmæssige form og forbinde det nye område ni holme via et grønt naturbælte med 700.000 kvadratmeter ny, bynær natur og 17 kilometer ny kystlinje.

På Figur 9.20 er forundersøgelingsområdet vist i forhold til de kommende holme.

Projektet er ikke nået til at blive indarbejdet i plandokumenter i form af kommuneplan og lokalplan og ligger kun på visions- eller skitseprojektniveau. Det er derfor endnu usikkert, om projektet bliver gennemført eller ej. Som det fremgår af Figur 9.20, er der ikke sammenfald mellem visionsprojektet for Holmene og forundersøgelingsområdet for Aflandshage Vindmøllepark, men anlæg af de to projekter vil kumulativt set medføre et større arealoptag af havbunden i denne del af Øresund. Visionsprojektet Holmene vil dog medføre en permanent inddragelse af havbund, hvorimod arealoptaget fra vindmøllerne og søkablerne vil være en reversibel påvirkning af arealressourcen på havet.

Figur 9.20: Forundersøgelles-
området og de ni nye Holme.
©SDFE



Der er ikke kendskab til andre projekter, som kan påvirke den arealmæssige ressource inden for forundersøgellesområdet på havet eller på land.

9.8 Afværgeforanstaltninger

Der er ikke registreret påvirkninger af arealinteresser af et omfang, som vil kræve, at der skal iværksættes afværgeforanstaltninger.

I forhold til eventuelle kabler, rørledninger m.m. vil der både på land og i havet kun ske passage af disse på baggrund af aftaler med kabelejere forud for anlægsarbejdet.

9.9 Manglende viden

Det vurderes, at den eksisterende viden er tilstrækkelig for miljøvurderingerne.

9.10 Overvågning

Overvågning ikke relevant.

10 Jordbund

Vurderingen af virkninger på jordbund drejer sig om virkninger på selv jordressourcen og kan for eksempel være i form af komprimering eller spredning af eksisterende jordforurening eller generering af ny forurening i jordbunden eller i havbunden ved anlæg eller drift af vindmølleparken og tilhørende anlæg.

10.1 Metode

Vurderingen af potentielle påvirkninger af forureningsindhold i havbunden er foretaget på baggrund af modelleringer af sedimentspredning i forbindelse med anlæg af vindmøllefundamenter og nedlægning af søkabler. For nærmere beskrivelser af metode og resultater fra disse modelleringer henvises til kapitel 6 samt baggrundsrapporten om sedimentforhold (NIRAS, 2021).

Til at beskrive sedimentforhold i forundersøgelsesområdet er der indhentet data og oplysninger om sediment i nærheden af forundersøgelsesområdet. Kortlægningen er baseret på data fra den statslige miljøovervågning (NOVANA-data). Der er anvendt sedimentdata fra NOVANA-station 97120010, 97120066 og 97120002 i Køge Bugt (se Figur 11.1 i kapitlet om overfladevand og grundvand for placeringer).

Inden for forundersøgelsesområdet på land er der indhentet oplysninger fra Danmarks Arealinformation (Danmarks Miljøportal, 2020) og Region Hovedstaden, hvor der er bedt om oplysninger om de relevante forurenede grunde (V2-kortlagte arealer) og potentielt forurenede grunde (V1-kortlagte arealer). Der er endvidere indhentet oplysninger om arealer, som er områdeklassificerede, dvs. byområder hvor over-jorden er klassificeret som værende potentielt lettere forurenede. De anvendte termer er beskrevet i Tabel 10.1.

Tabel 10.1: Definitioner vedrørende jordforurening.

Jordforurening

V1: Lokalteter kortlægges på vidensniveau 1 (V1), hvis der er kendskab til aktiviteter, som kan have forurenede jorden.

V2: Lokalteter kortlægges på vidensniveau 2 (V2), hvis man har viden om, at der på arealet faktisk er en jordforurening, der kan have en skadelig virkning på mennesker og miljø.

Områdeklassificering: Byzoner er som udgangspunkt områdeklassificeret som et lettere forurenede område, jf. Jordforureningslovens § 50 a. Områdeklassificering sker ud fra viden om, at store områder primært i byerne, generelt er lettere forurenede.

Den mulige påvirkning af jordbunden er vurderet på baggrund af oplysninger om de kortlagte lokaliteter fra Region Hovedstaden.

10.2 Eksisterende forhold

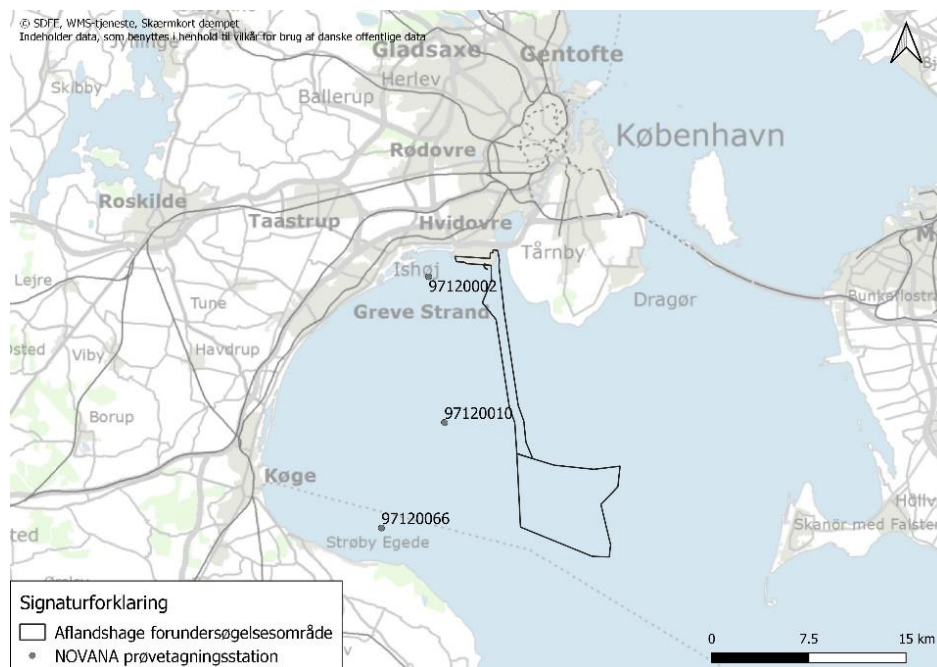
I de følgende afsnit beskrives de eksisterende og relevante jordbundsforhold inden for forundersøgelsesområdet på havet og på land.

10.2.1 Forurening i havbunden

De nyeste, tilgængelige NOVANA-data (ODA, 2020) viser målte koncentrationer af følgende miljøfarlige stoffer i sedimentet; arsen, bly, chrom, kobber, nikkel,

kviksølv, PAH, og PCB ved prøvetagningsstationerne 97120010, 97120066, 97120002 i Køge Bugt i årene 2008-2014 (se Figur 10.1).

Figur 10.1: Forundersøgelingsområdet for Aflandshage Vindmøllepark og NOVANA-prøvetagningsstationer, hvorfra der er indhentet sedimentdata for miljøfarlige stoffer



Koncentrationerne er disse er alle under nedre gældende aktionsniveauer som angivet i klapvejledningen (VEJ nr 9702 af 20/10/2008) (se Tabel 10.2). For cadmium, zink og TBT foreligger der for hvert stof en måling med en koncentration, der overskrider det nedre aktionsniveau, men som dog er langt under det øvre aktionsniveau. De resterende målinger af cadmium, zink og TBT ligger under det nedre aktionsniveau (Tabel 10.2). Der henvises i øvrigt til Tabel 11.1 i kapitlet om overflade- og grundvand for en sammenfatning af indhentet NOVANA-data.

Tabel 10.2: Målte koncentrationer af miljøfarlige stoffer i sediment ved NOVANA prøvetagningsstation 97120002, 97120010 og 97120066 i årene 2008-2014, samt angivelse af de stofspecifikke aktionsniveauer. Værdier markeret med grøn er koncentrationer målt under nedre aktionsniveau, mens gul markering angiver koncentrationer, der overskrider det nedre aktionsniveau, men er under det øvre aktionsniveau.

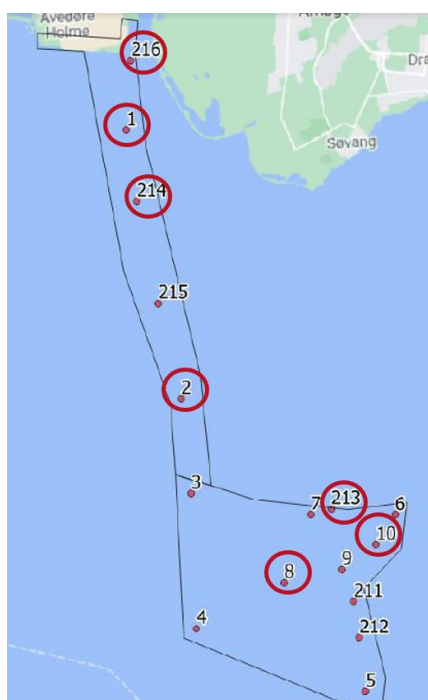
	Arsen (mg/kg)	Bly (mg/kg)	Cadmium (mg/kg)	Chrom (mg/kg)	Kobber (mg/kg)	Kviksølv (mg/kg)	Nikkel (mg/kg)	Zink (mg/kg)	TBT (µg/kg)	PAH (µg/kg)	PCB (µg/kg)
Prøvetagningsstation: 97120002	1,8	5	0,06	7,5	2,7	0,006	2,9	10,2	0,976	9,00	0,19
	1,1	7,3	0,05	5,9	0,7	0,005	2,2	6	1,22	8,60	-
	1,1	6,8	0,04	7,4	0,9	0,005	1,3	5	1,22	5,60	-
Prøvetagningsstation: 97120010	1,5	15,9	0,129	32,7	5,4	0,077	6,8	25,5	3,172	216,50	0,86
	1,2	11,3	0,09	24,9	4,2	0,043	3,4	148	2,44	118,00	-
	1,9	13,8	0,09	27,3	2,4	0,034	7,2	23	-	179,60	-
	2,1	14,1	0,11	18,5	3,5	0,033	5,4	24	2,44	167,00	-
Prøvetagningsstation: 97120066	5,3	28	0,48	31,6	15,4	0,147	14,2	64	7,32	820,00	-
Nedre aktionsniveau:	20	40	0,4	50	20	0,25	30	130	7	3000	20
Øvre aktionsniveau:	90	200	2,5	270	90	1	60	500	200	30000	200

Miljøfarlige stoffer, der findes i koncentrationer under det nedre aktionsniveau i klapvejledningen, svarer til det gennemsnitlige baggrunds niveau eller til ubetydelige koncentrationer, som ikke forventes at medføre effekter på organismer, der lever i sedimentet (VEJ nr 9702 af 20/10/2008). Klapvejledningens øvre aktionsniveau angiver det niveau, hvor der kan være begyndende effekter (VEJ nr 9702 af

20/10/2008). Alle undersøgte miljøfarlige stoffer fra NOVANA-data forekommer i koncentrationer under nedre aktionsniveau, med undtagelse af meget få målinger, hvor overskridelsens størrelse vurderes ubetydelig. Derfor kan niveauerne sammenlignes med baggrundsniveauet jf. klapvejledningen. Det vurderes på baggrund heraf, at indholdet af miljøfarlige stoffer i sedimentet inden for og omkring forundersøgellesområdet ligeledes vil være lavt, og at sedimentet kan betragtes som uforurenet, se dog nedenstående vedrørende Klappads KBH Nordhavn B.

For at supplere den eksisterende viden er der indsamlet sedimentprøver fra forundersøgellesområdet ved Aflandshage. Prøverne er udtaget med en grab-prøvetager, der tager prøver fra de øverste ca. 25 cm. Positioner for prøvetagning fremgår af Figur 10.2 og resultaterne er vist i Tabel 10.3.

Figur 10.2: Prøvetagningspositioner juni 2020 (1-10) og marts 2021 (211-216). For de med rød ring markerede positioner er der udført kemiske analyser.



Tabel 10.3: Indhold af miljøfarlige stoffer samt tørstof og glødetab målt i prøver udtaget af det affejre-rede bundsediment i undersøgelsesområdet. Samtlige stofkoncentrationer er under nedre aktionsniveau.

Resultater for indhold af tungmetaller, PAH og PCB er i mg/kg TS, TBT er angivet som µg Sn/kg TS.

Prøve-id	1	2	8	10	213	214	216	Nedre Aktionsniveau*	Øvre Aktionsniveau*
Tørstofindhold	81,6	80,0	73,7	82,4	82,6	82,1	84,3	-	-
Glødetab af total prøve	0,4	0,4	2,0	0,2	0,3	0,2	0,3	-	-
Arsen, As	<0,5	<0,5	1,0	0,6	0,6	<0,5	<0,5	20	90
Bly, Pb	1	3	6	2	2	<1	<1	40	200
Cadmium, Cd	<0,02	0,03	0,12	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	0,4	2,5
Chrom (total), Cr	<1,0	1,2	3,9	1,8	1,5	<1,0	<1,0	50	270
Kobber, Cu	<1	<1	3,2	<1	<1	<1	<1	20	90
Kviksølv, Hg	<0,01	0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,25	1
Nikkel, Ni	2,2	0,82	3,2	0,67	0,79	0,66	0,83	30	60
Zink, Zn	<3,0	4,4	17	5,7	5,1	3,5	<3,0	130	500
TBT	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	7	200
SUM PAH ¹	<0,10	<0,10	0,23	<0,10	0,18	<0,10	<0,10	3	30
SUM PCB ²	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	20	200
Sedimentklasse	A	A	A	A	A	A	A		

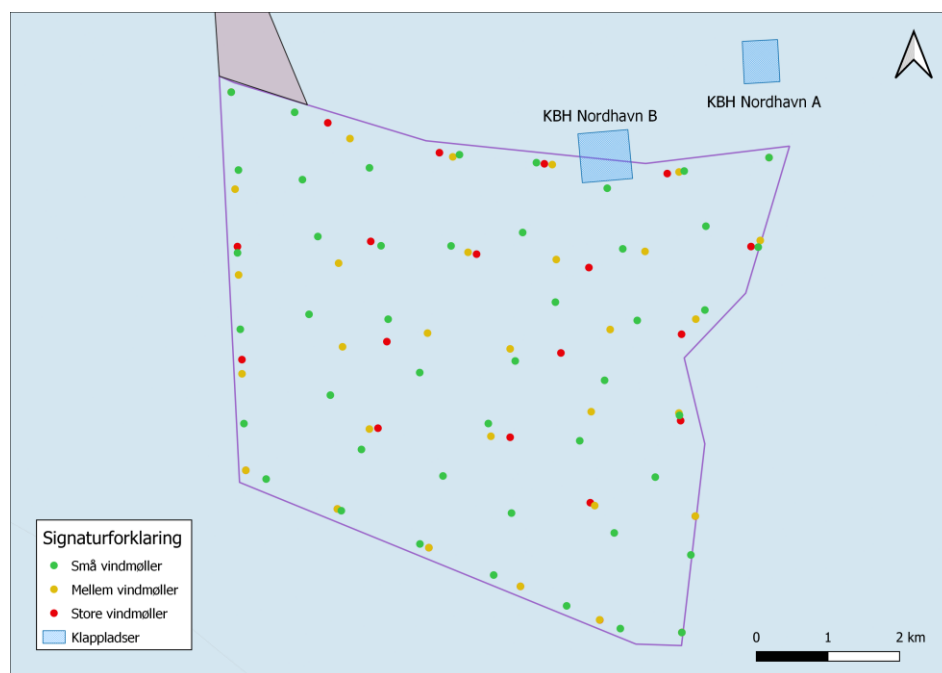
10.2.1.1 Klappladser

Oprensninger og uddybning af Danmarks havne og sejlrender er en nødvendig foranstaltning for søtransporten og for driften af havnene. Det overskydende havbundsmateriale kan i nogle tilfælde nyttiggøres til forskellige formål som kystfodring og opfyldning. Hvis nyttiggørelse ikke er en mulighed, kan materialet bortskaffes på havet. Denne praksis kaldes klapning eller dumpning. Klapning sker på en række klappladser, der er udpeget til formålet af myndighederne, og hvor klapaktiviteterne i dag administreres af Miljøstyrelsen (Miljøstyrelsen, 2020b).

Forundersøgelingsområdet for vindmølleparken er delvist sammenfaldende med klappladsen KBH Nordhavn B (Miljøstyrelsen, 2020m). Derudover ligger klappladsen KBH Nordhavn A cirka 1 km nord for forundersøgelingsområdet. Klappladserne fremgår af Figur 10.3.

Sedimentet indenfor klappladserne vil være påvirket af det materiale, der er klapet på pladserne, idet sedimentet dels vil bestå af det naturligt forekommende sediment og af klapmateriale. Sedimentets indhold af miljøfremmede stoffer vil således afhænge af indholdet af miljøfremmede stoffer i klapmaterialet. Det klappede sediments indhold af miljøfremmede stoffer vil ligge under det øvre aktionsniveau, som er grænsen for, om klapning kan tillades (VEJ nr 9702 af 20/10/2008).

Figur 10.3: Vindmølleområdet samt nærliggende klappladser (vist med blå skravering). På kortet ses desuden eksempler på vindmøllepositioner. Alternativ med store vindmøller - positioner vist med rød signatur, alternativ med mellem vindmøller - positioner vist med gul signatur og alternativ med små vindmøller - positioner vist med grøn signatur. ©SDFE

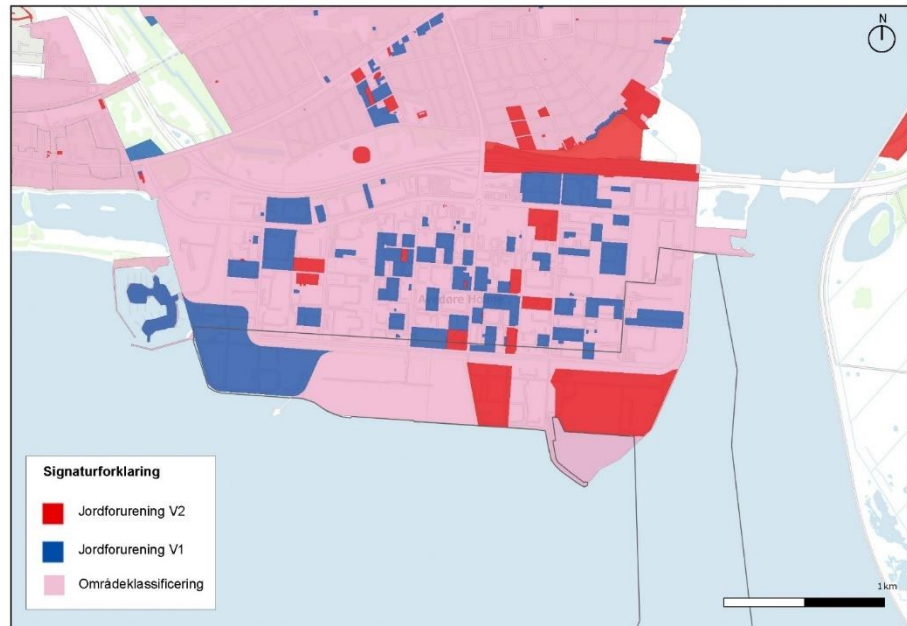


10.2.2 Jordforurening

Området ved ilandføringen af kabler nær Avedøreværket er en del af Avedøre Holme, som er et større industrivarter, hvor en stor del af matriklerne er kortlagt på enten vidensniveau 1 eller 2. Der er derfor også flere V1- og V2-kortlagte områder indenfor forundersøgelsesområdet, heriblandt selve Avedøreværket, hvor store dele af grunden er V2-kortlagt. I alt ligger seks områder, som er V1-kortlagte, og fire områder, som er V2-kortlagte, helt eller delvist indenfor forundersøgelsesområdet.

Da hele forundersøgelsesområdet ligger i byzone i Hvidovre Kommune, er området også områdeklassificeret. De kortlagte arealer samt afgrænsningen af forundersøgelsesområdet fremgår af Figur 10.4.

Figur 10.4: Forundersøgelsesområdet og kortlagte arealer med jordforurening (V1 og V2) samt arealer, der er områdeklassificeret. ©SDFE



10.3 Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen

I de følgende afsnit vurderes påvirkninger af jordbundsforhold i anlægsfasen. Vurderingerne er gennemført for anlægsarbejder i havbunden og på land. Vurderingen forholder sig til forskellen mellem den nuværende tilstand og tilstanden i forbindelse med anlæggenes etablering på søterritoriet og på land.

10.3.1 Forurening i havbunden

Anlægsaktiviteterne vil i sig selv ikke give anledning til tilførsel af miljøfarlige forurenende stoffer, medmindre der sker et uheld, for eksempel spild af olie. Håndtering af uheld er underlagt strikse procedurer og er beskrevet i afsnit 18.1.5.

Gravearbejdet i forbindelse med anlæg af vindmølleparken kan give anledning til spredning af sedimentbundne miljøfarlige stoffer. Som beskrevet i afsnit 10.2.1, ligger næsten samtlige målinger af miljøfarlige forurenende stoffer i sedimentet i Køge Bugt under klappvejledningens nedre aktionsniveau, hvilket svarer til et gennemsnitligt baggrundsniveau eller ubetydelige koncentrationer (VEJ nr 9702 af 20/10/2008). Det vurderes på baggrund heraf, at indholdet af miljøfarlige stoffer i sedimentet i forundersøgelsesområdet ligeledes vil være lavt, og at sedimentet kan betragtes som uforurenat. Der vil således ikke være nogen forureningspåvirkning foranlediget af sedimentspredning generelt.

Indenfor klapplass "KBH Nordhavn B" vil der dog være risiko for, at sedimentet har et vist indhold af miljøfremmede stoffer som følge af det materiale, der er klappet på pladsen. Som beskrevet i afsnit 10.2.1.1 så vil det klappede sediments indhold af miljøfremmede stoffer dog ligge under det øvre aktionsniveau, som i henhold til vejledningen til dumpningen af havbundsmateriale (VEJ nr 9702 af 20/10/2008) er grænsen for, om klappning kan tillades. Der vil desuden ikke være graveaktivitet indenfor klapplassens. Figur 10.3 viser placeringen af klapplassens og samtlige vindmølleopstillingsmønstre, hvor den nærmeste vindmølle er placeret mindst 80 m fra klapplassens, og tilsvarende afstand vil gælde for kabelsystemerne. I denne afstand vurderes det, at der vil være tale om et begrænset forhold indhold af miljøfremmede stoffer fra klappaktiviteterne.

Spredningen af sediment ved anlægsarbejdet er modelleret og afrapporteret i kapitel 6.1.6 og i en separat baggrundsrapport (NIRAS, 2021). Spredningen af sediment fra et vindmøllefundament 80 m fra klappladsen og tilhørende kabler kan vurderes ud fra modelleringen af sedimentspredning (NIRAS, 2021). Gravearbejdet giver anledning til en meget begrænset sedimentspredning, idet ca. 80 % af sedimentet består af sand som bundfælder indenfor ca. 30 m fra gravepositionen, mens den resterende mængde vil sedimentere indenfor 200 m fra gravepositionen i et tyndt lag på ca. 4 mm. På denne baggrund vurderes der at være tale om en lille miljøpåvirkning af havbunden fra sedimentspredning af sediment fra nærområdet ved Klapplads "KBH Nordhavn B".

Sammenfattende kan det konkluderes, at projektet vil blive anlagt i et område, som primært består af uforurenet sediment. Kun i området i nærheden af klappladsen, kan der være indhold af miljøforurenende stoffer, men der vil være tale om niveauer, der ligger under den øvre grænse i klapvejledningen, og der vil ikke blive gravet inden for selve klappladsen. Det vurderes derfor, at påvirkninger som følge af forurening i havbunden i anlægsfasen vil være lille og dermed ikke væsentlig.

10.3.2 Jordforurening

De potentielle miljøpåvirkninger i forhold til jordforurening i anlægsfasen består dels af risiko for kontakt med og flytning af eksisterende jordforurening og dels i risiko for generering af ny jordforurening. Grundvandssænkning i graveområder i nærheden af forurenede arealer kan desuden potentielt mobilisere forureningen med risiko for spredning af forureningen og forurening af det oppumpede vand. Dette er beskrevet og vurderet i det følgende.

Omfanget af jordarbejdet på land er begrænset til en kort strækning, hvor kablerne skal anlægges i jordbunden samt eventuelt anlæg af ny transformerstation og udvidelse af eksisterende installationer ved Avedøreværket.

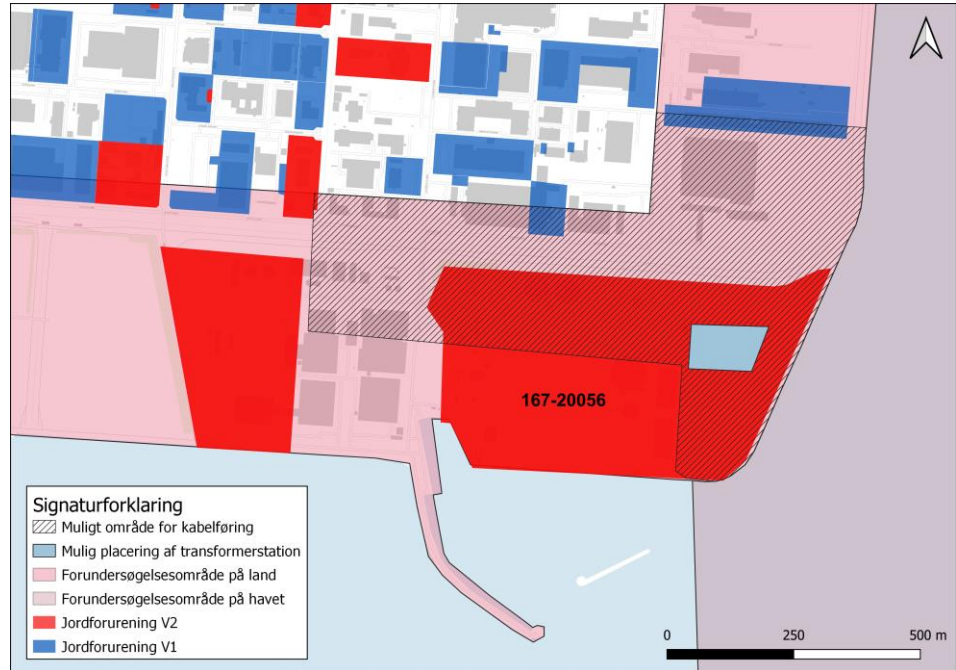
Kabelanlægget vil have følgende dimensioner:

- Fra kysten og frem til en kystnær transformerstation anlægges op til 6 stk. 33 eller 66 kV kabler ved valg af lille vindmølle eller op til 4 stk. 66 kV kabler ved valg af stor vindmølle og ved fuldt udbygget vindmøllepark på 300 MW. Systemerne anlægges i tomrør i jorden i én fælles kabelgrav. Arbejdsbæltet vil typisk være rør-/kabelgravens bredde samt bredde langs rør-/kabelgraven til at operere gravemaskiner, lastbiler, material mm. Det samlede arbejdsområde er derfor 5-10 m bredt.
- Fra transformerstationen tilsluttes strømmen det eksisterende el-net ved Energinets 132 kV station ved Avedøreværket ved anlæg af et 132 kV kabel. Arbejdsbæltet vil her være op til cirka 18 m bredt.

Den mulige placering af en ny transformerstation på land, fremgår af Figur 10.5. På figuren ses desuden de V1- og V2-kortlagte arealer indenfor denne del af forundersøgsområdet.

For nærmere beskrivelse af anlæg og metoder til etablering af disse anlæg på land henvises til projektbeskrivelsen i kapitel 4 og den tekniske projektbeskrivelse (NIRAS, 2021).

Figur 10.5: Oversigtskort over den mulige placering af transformerstationen (vist med blå markering) og forureningskortlagte områder. Lyserød, transparentmarkering anviser forundersøgelsesområdet, ©SDFE, WMS-tjeneste.



De forureningskortlagte lokaliteter er beskrevet i Tabel 10.4. Oplysningerne er indhentet fra Region Hovedstadens kortlægningsoplysninger.

Tabel 10.4: Kortlagt lokalitet inden for den del af forundersøgelsesområdet, hvor der skal anlægges en mulig ny transformerstation. Lokalitetsnummer fremgår af Figur 10.5. Kortlægningsoplysninger fra Region Hovedstaden.

Lokalitetsnummer	Kortlægningsoplysninger
167-20056	Lokaliteten er V2-kortlagt. Der er i perioden fra 1986 – 2003 deponeret 390.000 m ³ slagge og 686.000 m ³ flyveaske fra affaldsforbrændingsanlæg. Depotet er nedlukket og afdækket i henhold til gældende lovgivning. Typiske stoffer er tungmetaller.

10.3.2.1 Arbejde i forurenede jord

Der er V1- og V2-kortlagte lokaliteter inden for forundersøgelsesområdet (se Figur 10.4 og Tabel 10.4), og da hele forundersøgelsesområdet er områdeklassificeret, skal der foretages jordarbejder i områder med forurenede jord. Forundersøgelsesområdet ligger ikke i område med drikkevandsinteresser.

Den mulige placering ligger inden for Avedøreværkets Areal og ligger i V2-kortlagt område (slagge- og flyveaskedepoter, lokalitet 167-20056).

Desuden skal kablerne anlægges i områdeklassificeret eller V2-kortlagt jord. Generelt indebærer anlæg af kablerne ikke store jordflytninger.

Al jordarbejde i forbindelse med anlægsarbejdet meldes til Hvidovre Kommune²². Håndteringen af jordforureninger og flytning af forurenede jord er omfattet af jordforureningsloven (LBK nr 282 af 27/03/2017) og jordflytningsbekendtgørelsen (BEK nr 1452 af 07/12/2015). Arbejdet skal i øvrigt gennemføres i henhold til HOFORs Kravspecifikation, ML 101, Generelle miljøkrav ved HOFORs bygge- og anlægsprojekter (HOFOR, 2018).

HOFOR har aftaler med godkendte jordmodtagere. Aftalerne med de godkendte jordmodtagere sikrer, at der er kapacitet hos jordmodtagerne til den mængde jord, som fremkommer på årsbasis i forbindelse med HOFORs bygge- og anlægsprojekter. Derudover sikrer jordaftalerne også, at der sker korrekt prøvetagning af jorden m.v. Jf. kravspecifikationerne er det HOFOR, der sikrer kontakten til myndighederne, herunder sikrer anvisning til godkendt jordmodtager samt efterfølgende afrapportering af jordmængder til myndighederne.

Dermed vurderes det, at arbejdet kan udføres, uden at jordforureningen spredes yderligere eller eksponering af miljø og mennesker øges. Der vurderes derfor alene at være risiko for en lille miljøpåvirkning som følge af anlægsarbejde i forurenede jord.

10.3.2.2 Forebyggelse af forurening fra spild og uheld

Nedenstående bygge- og anlægsbeskrivelse gælder for både anlæg af kabler og opførelse af transformerbbygning.

Uheld

Ved gennemførelsen af anlægsprojektet kan forekomme uheld ved spild af olier og kemikalier. Disse uheld kan opstå f.eks. i forbindelse med sprængte hydraulikslanger eller tankning fra entreprenørtanke.

Ved miljøhændelser/miljøuheld, der medfører forurening med olier, kemiske produkter og lignende, skal entreprenøren straks kontakte HOFORs tilsyn/byggeledelse og HOFOR Vandressourcer & Miljø. Entreprenøren skal sørge for straks at standse eller begrænse forureningen. Ved større miljøhændelser/miljøuheld skal entreprenøren også straks underrette den kommunale miljømyndighed eller beredskabet. (HOFOR, 2018)

Forebyggelse af spild

Alle aktiviteter, der indebærer opbevaring og håndtering af olier, brændstoffer og kemikalier, skal gennemføres i henhold til Hvidovre Kommunes Forskrift om opbevaring af olier og kemikalier i Hvidovre Kommune - Råvarer og affald (Hvidovre Kommune, Udateret) og i øvrigt også i henhold til HOFORs Kravspecifikation, ML 101, Generelle miljøkrav ved HOFORs bygge- og anlægsprojekter (HOFOR, 2018). Kravspecifikationen indeholder retningslinjer som sikrer, at der i planlægningsfasen tages højde for, at olier, brændstoffer og kemikalier opbevares og håndteres korrekt i henhold til kommunale forskrifter herom.

Indretning af midlertidige arbejds- og oplagspladser sker jf. de generelle regler på miljøområde, herunder hensyntagen til forebyggelse af spild og miljøuheld samt retningslinjerne i HOFORs kravspecifikationer.

²² Regionen er den overordnede myndighed for forhold vedr. jordforurening, men administrationen af jordflytningsbekendtgørelsen sker igennem kommunen.

Spild af olie, brændstof eller kemikalier skal forebygges ved brug af spildbakker til beholdere indeholdende disse stoffer samt ved forsvarlig afskærmning mod omgivelserne, og mod intern transport på arbejdsområdet. Indretning af oplagringsplads mv. skal ske i henhold til kommunale forskrifter herom.

Forskrifterne indeholder bl.a. bestemmelser om:

- Hvordan virksomheden skal opbevare de omhandlede stoffer
- Krav vedrørende imødegåelse af spild (spildbakker mv.)
- Krav vedrørende anvendte emballager
- Krav vedrørende indendørs og udendørs opbevaring
- Krav vedrørende uheld og forurening

Hvis der sker et mindre spild, skal den udførende entreprenøren ifølge kravspecifikationen straks sørge for opsamling af spild af olier, kemiske produkter og lignende. Spild af olier, kemiske produkter og lignende samt materiale forurenet heraf, skal opbevares, håndteres og bortskaffes som farligt affald. Ved mangelfuld opsamling af spild er HOFOR berettiget til at lade oprydning og bortskaffelse udføre for den pågældende entreprenørs regning. Den ansvarlige entreprenør skal straks orientere HOFORs tilsyn/byggeledelse om spild af olier og/eller kemikalier og lignende, så det kan vurderes, om spildet er håndteret korrekt.

Ved at følge Hvidovre Kommunes forskrift og ovennævnte kravspecifikation vurderes det, at projektet i bygge- og anlægsfasen ikke vil kunne give anledning til væsentlige jordforureninger, og det vurderes derfor, at der alene vil være risiko for en lille miljøpåvirkning som følge af jordforurening fra spild og uheld i anlægsfasen.

10.3.3 Komprimering af jordbunden

I forbindelse med anlægsarbejder med tunge entreprenørmaskiner kan der ske komprimering af jorden, hvilket efterfølgende kan medføre gener i forhold til ned-sivning af overfladevand og efterfølgende anvendelse af jorden.

Der kan alene opstå komprimering af jordbunden ved anlægsarbejder på ubefæstede arealer, og det vurderes ikke at være sandsynligt, at der vil opstå væsentlige problemer med komprimering i denne del af Avedøre Holme, der overvejende består af befæstede arealer. Det vurderes desuden, at eventuelle begrænsede følger af jordkomprimering på de ubefæstede arealer vil kunne udbedres ved efterfølgende grubning og retablering. Miljøpåvirkning fra jordkomprimering vurderes at være ingen eller lille.

10.4 Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen

I dette afsnit vurderes de potentielle påvirkninger i driftsfasen, der kan have betydning for havbund og jordbund.

10.4.1 Forurening af havbunden

Drift af vindmølleparken kan potentielt medføre tilførsel af forurenende stoffer i forbindelse med frigivelse af miljøfarlige forurenende stoffer fra korrosionsbeskyttelsen på stålkonstruktioner under havoverfladen og fra vindmøllernes overflademaling, samt fra spild ved tilsyn og vedligehold af vindmøllerne.

Spild eller stofafgivelsen vil i alle tilfælde ske til det marine overfladevand. Herfra vil stofferne skulle afsættes i jordstrukturen for at medføre en forurening af havbunden. Problemstillinger i forhold til forurening af det marine overfladevand er kortlagt og vurderet i kapitel 11, og der henvises dertil for en nærmere

gennemgang. Det konkluderes i kapitel 11, at stofafgivelse fra vindmøllerne alene vil medføre en lille eller ingen påvirkning af vandkvaliteten, samt at det kun vil være meget små mængder, der potentielt kan ende i havmiljøet ved uheld, da der i vedligeholdssituationer findes strikse procedurer (Best Applied Practice (BAP) og HSE) for at forebygge uheld, og hvor spild vil blive opsamlet. Tilbageværende spild vil i løbet af kort tid (timer) fortyndes til ubetydelige koncentrationer i nærområdet og dermed ikke medføre en påvirkning af områdets vandkvalitet eller havbund.

Samlet set vurderes risikoen for forurening af havbunden i driftsfasen at være meget begrænset, og miljøpåvirkningen vurderes derfor at være lille.

10.4.2 Jordforurening

Der er ingen jordforureningsproblematik i driftsfasen fra selve kabelanlægget. Kablerne består af forskellige metaller, som er indkapslet i polyethylen. Der er således ikke risiko for afgivelse af forureningskomponenter til jorden via korrosion eller afsmitning. Ved anlægsarbejde til udbedring af eventuelle brud på kabelanlægget vil der potentielt være tale om samme miljøpåvirkninger som for anlægsfasen.

I transformerstationerne er egenforsyningstransformereren og net-transformeren oliefyldte. Under transformererne etableres et fundament med olieopsamling, som kan indeholde al olien. fundamentet er 20% af højden bredere end selve footprintet af transformereren for at sikre at olie, der sprøjter ud også opsamles. Fundamenter opfylder gældende miljøkrav for oliefyldte tanke, som indeholder mere end 1.000 liter. Ved eventuel lækage lukker udskilleren, og al olien tilbageholdes i reservoi-ret. Samtidig afgives alarm til døgnbemandet kontrolrum hos eltransmissions-selskabet.

Samlet set vurderes risikoen for jordforurening i driftsfasen at være meget be-grænset, og miljøpåvirkningen vurderes derfor at være lille.

10.5 Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen

De potentielle miljøpåvirkninger i afviklingsfasen vil stamme fra nedtagning, op-gravning og fjernelse af anlægsdele på land og i havet. Afviklingsfasen vil således omfatte lignende aktiviteter som anlægsfasen og vurderes at medføre den samme eller mindre påvirkning af jordbunden som i anlægsfasen. Påvirkningen i afvik-lingsfasen vurderes derfor at være den samme eller mindre end i anlægsfasen, og kan således indeholdes i vurderingen af påvirkninger i anlægsfasen.

10.6 Sammenfattende vurdering

I Tabel 10.5 ses en sammenfatning af de vurderinger, der er gennemført i kapitlet om jordbund. Vurderingerne er gældende uanset hvilket af de tre projektforslag, der gennemføres i vindmølleområdet, eller hvor transformerstationen bliver an-lagt.

Tabel 10.5: Opsummering af påvirkninger af jordbund for henholdsvis anlæg på havet og anlæg på land.

Emne	Fase	Påvirkningsgrad
Anlæg på havet		
Forurening af havbunden	Anlæg	Lille
	Drift	Ingen
	Afvikling	Lille
Anlæg på land		

Jordforurening	Anlæg Drift Afvikling	Lille Lille Lille
Komprimering af jordbunden	Anlæg Drift Afvikling	Ingen/Lille Ingen Ingen/Lille

10.7 Kumulative virkninger

Der er ikke kendskab til andre projekter i området, som kan have påvirkning på forhold vedrørende jordforurening på land. Såfremt der forekommer andre, samtidige projekter, vurderes påvirkningerne fra anlæg og drift af landanlæggene at være så begrænsede, at der ikke vil være risiko for kumulative virkninger.

HOFOR planlægger foruden Aflandshage Vindmøllepark at anlægge en vindmøllepark ved Nordre Flint, der ligger ca. 20 km nord for Aflandshage Vindmøllepark. En kumulativ virkning fra overlap af aflejret sediment fra anlæg af de to vindmølleparker vil være af meget beskeden størrelse grundet afstanden mellem parkerne, og effekten herfra vurderes ubetydelig. Ligeledes vurderes driften af de to vindmølleparker ikke at give anledning til kumulative virkninger, der kan have indvirkning på havbunden i Øresund.

Norra Havn i Malmø er under udvikling og skal blandt andet udvides. Der pågår derfor løbende opfyldning af vandarealerne omkring den eksisterende havn. Opfyldningerne forventes at løbe til udgangen af 2030. Sedimentspild fra opfyldningerne af Norra Havn vil ikke kunne medføre kumulative virkninger fra sedimentaflejringer på havbunden i Øresund.

Der er yderligere kendskab til enkelte projekter i nærheden af Aflandshage Vindmøllepark. Disse projekter foreligger dog på nuværende tidspunkt kun på visionsniveau. Projekterne omfatter byudviklingen Holmene og stormflodssikring ved Kalveboderne.

I afgrænsningen af eksportkabelkorridoren er der taget hensyn til, at den ikke berører det område, hvor Holmene tænkes placeret.

En af de løsningsmuligheder, der drøftes, til etablering af stormflodssikring ved Kalveboderne er bygning af en række småøer mellem Avedøre Holme og Amager Fæled. Anlægsarbejdet for Aflandshage Vindmøllepark planlægges afsluttet med udgangen af 2025, og det er usandsynligt, at der vil være overlap mellem de to anlægsperioder.

Klapning af sediment på klapplass Nordhavn B fra udgravningen til vindmøllefundamenter kan potentielt medføre kumulative virkninger, hvis der er tidligt sammenfald mellem klapaktiviteter fra nærværende projekt og andre klapaktiviteter på samme klapplass. Mængderne, der kan være behov for at klappe i nærværende projekt udgør maksimalt omkring 77.000 m³. En stor del af det klappede materiale vil bestå af marint sand og klumper af brudt moræneler, som allerede har været opgravet, og derfor må forventes at have tabt det meste af det fine sediment. Der forventes derfor ikke et lige så stort spild og spredning af fine partikler under klapningen, som ved opgravning. Klapning af sediment fra Aflandshage Vindmøllepark vil, som resultater fra sedimentmodelleringen viser (NIRAS, 2021), give anledning til en begrænset sedimentspredning udenfor klapplassens afgrænsning. Sedimentet der klappes fra udgravningen til vindmøllefundamenter vurderes på baggrund af den foretagne prøvetagning og analyser af sedimentet at være uforurennet (NIRAS, 2021).

Der er i maj 2021 vedtaget en anlægslov som muliggør etableringen af landvindingen til et fremtidigt byområde i Københavns Havn – Lynetteholm. I forbindelse med Lynetteholm skal der klappes store mængder sediment på de to klappladser A og B i Øresund. Der er udarbejdet en Miljøkonsekvensrapport, som belyser de miljømæssige påvirkninger fra Lynetteholm-projektet.

Der kan forventes en kumulativ effekt af gravearbejdet ved Lynetteholm samt klappning af sediment herfra i Køge Bugt.

Det er estimeret i miljøkonsekvensvurderingen for Lynetteholm at der skal afgraves ca. 1,7 mio. m³ materiale. Det er desuden antaget at der graves med en konstant kapacitet på 500 m³/time hvilket betyder, at arbejdet udføres over en operativ periode på ca. 5 måneder. Arbejdet forventes dog udført i flere kortere faser. DHI har modelleret sedimentspredningen som vil ske som følge af klappaktiviteterne som projektet medfører i Øresund.

NIRAS har fået udleveret digitale kort som viser den sedimentspredning, DHI har beregnet for Lynetteholm-projektet. Disse er sammenlagt med den sediment-spredning, som NIRAS har beregnet for så vidt angår Aflandshage Vindmøllepark. I baggrundsrapportens afsnit 11.13.1-11.13.3 indgår kort, som viser den kumulative effekt på sedimentspredning og sedimentaflejring ved samtidighed mellem aktiviteterne for de to projekter.

Konklusionerne herpå er:

Der forekommer kumulative maksimale koncentrationer ved Aflandshage og Lynetteholm ved samtidighed i anlægsaktiviteterne. Der forekommer en kumulativ effekt ved Aflandshage, hvor der i det meste af området er maksimale koncentrationer på 200 mg/l.

Der forekommer en kumulativ effekt på overskridelseshyppigheden af en sedimentkoncentration på 5 mg/l omkring Lynetteholm og Aflandshage med områder hvor overskridelseshyppigheden er over 30 dage. I Køge Bugt forekommer der derudover et større område med en overskridelseshyppighed på 10 og 20 dage.

For så vidt angår overskridelseshyppigheden af en sedimentkoncentration på 10 mg/l – sammenlignet med overskridelseshyppigheden af 5 mg/l - er mønstret ens dog med en lavere udbredelse af en overskridelseshyppighed på 30 dage ved både Lynetteholm, Middelgrunden og i Køge Bugt.

For så vidt angår den kumulative maksimale deposition forekommer der en kumulativ effekt omkring Lynetteholm og Aflandshage med områder hvor depositionen er over 20 mm.

Betydningen af ovenstående kumulative virkninger belyses nærmere i relevante efterfølgende kapitler, særligt kapitel 8 Biodiversitet og kapitel 17 Natura 2000 områder og bilagIV-arter.

Med hensyn til eventuelle andre sammenfaldende klappninger vil sediment fra disse skulle overholde klappningskriterierne og ikke overstige de øvre aktionsniveauer.

Der vurderes på den baggrund ikke at være risiko for væsentlige kumulative virkninger fra et tidligt sammenfald af klappaktiviteter på samme klappplads Nordhavn B.

Der er ikke kendskab til andre projekter under planlægning eller anlæg i nærheden af forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark, og som vil kunne have indflydelse på vurderingerne i nærværende kapitel.

10.8 Afværgeforanstaltninger

Anlægsarbejde skal planlægges og udføres således, at risiko for uheld og spild samt konsekvenserne heraf imødegås.

Når lovkrav med underliggende bekendtgørelser for håndtering af forurenede jord følges, vurderes der ikke at være behov for yderligere afværgeforanstaltninger.

10.9 Manglende viden

Det vurderes, at den eksisterende viden er tilstrækkelig for miljøvurderingerne.

10.10 Overvågning

Der vurderes ikke at være behov for yderligere overvågning i forhold til jordforurening udover den overvågning, som er fastlagt i lovgivningen om håndtering af forurenede jord.

11 Overflade- og grundvand

Dette kapitel behandler påvirkning af vandkvaliteten i overfladevand og grundvand. Ved "overfladevand" forstås her både det marine vandmiljø og vandmiljøet på land. Ved påvirkning af dette forstås en eventuel effekt på overfladevandets indhold af suspenderet materiale, ilt, næringsstoffer og miljøfarlige stoffer. Ligeledes forstås der ved påvirkning af grundvand, mobilisering af eksisterende jord- eller grundvandsforurening, således at dette kommer i kontakt med uforurenet grundvand, samt spild af forurening og overførsel af denne til grundvandet.

11.1 Metode

Vurderingen af potentielle påvirkninger af vandkvaliteten i det marine vandmiljø er blandt andet foretaget på baggrund af resultater fra modelleringer af sediment-spild og sedimentspredning fra anlæg af vindmøllefundamenter og anlæg af søkabler, samt på baggrund af gennemførte vurderinger af ændringer i hydrografien i området omkring vindmøllerne. Resultaterne er beskrevet i en baggrundsrapport til denne miljøkonsekvensrapport (NIRAS, 2021) samt i kapitel 6. Det er endvidere vurderet, om frigivelse af miljøfarlige stoffer og næringsstoffer fra det suspenderede sediment kan medføre en påvirkning af vandkvaliteten. Til gennemførelse af vurderingerne er den kortlagte viden om de fysiske og kemiske forhold i forundersøgelsesområdet benyttet.

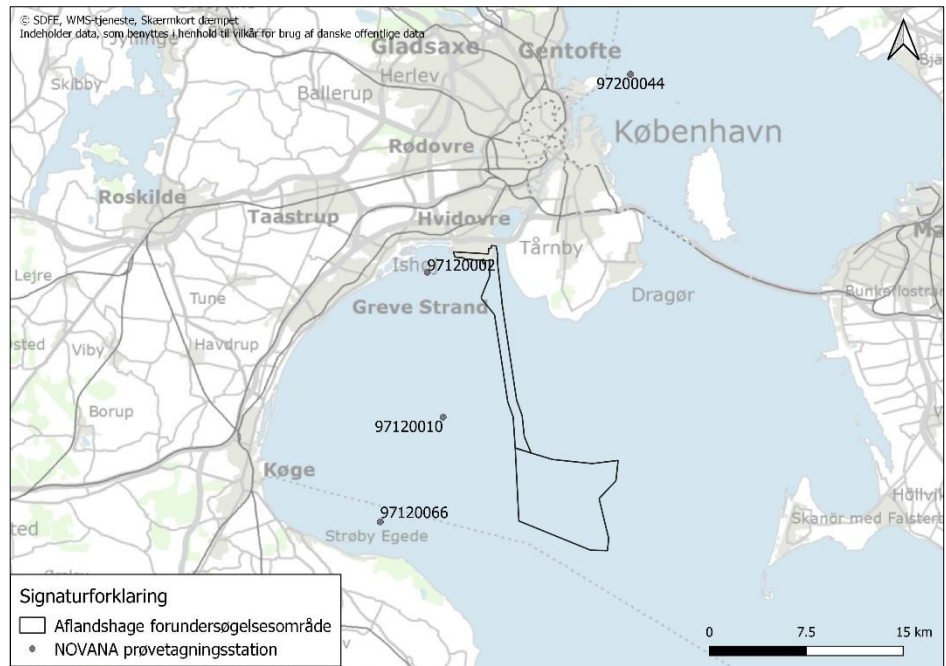
Yderligere er der indhentet viden om stofafgivelse fra vindmøllekomponenter fra eksisterende litteratur til vurdering af potentielle påvirkninger af vandkvaliteten fra miljøfarlige stoffer, der kan afgives fra vindmøller og fundamenter til det omkringliggende miljø.

Vurderinger af vindmølleparkens potentielle påvirkninger af vandkvaliteten er foretaget for henholdsvis anlægs-, drift- og afviklingsfasen. Udover vurderingerne i dette kapitel er der i kapitel 18 udført en vurdering af, om Aflandshage Vindmøllepark kan påvirke målopfyldelse af vandkvalitetsmål i vandområdeplanerne i området og miljømålene fastsat i Danmarks Havstrategi II.

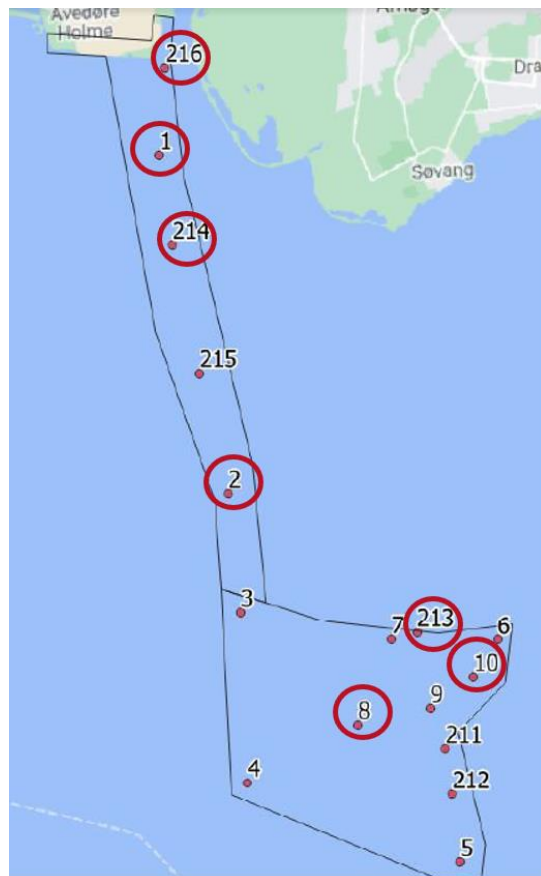
Til at beskrive sediment- og vandforhold i forundersøgelsesområdet, er der indhentet data og oplysninger om sediment og vandkvalitet i nærheden af forundersøgelsesområdet. Kortlægningen er baseret på data fra den statslige miljøovervågning (NOVANA-data) (ODA, 2020) samt de nyeste iltsvindsrapporter fra DCE (DCE, 2020b). Der er som udgangspunkt anvendt overvågningsdata fra de seneste 10 år (medmindre andet er anført), da disse data vurderes at give det mest repræsentative billede af de eksisterende forhold.

Nærmeste NOVANA station for målinger af kemi i vandfasen er 97120010 i Køge Bugt (se Figur 11.1 for placeringer). Udover data fra denne station er der til beskrivelse af sedimentkemi af miljøfarlige stoffer anvendt sedimentdata fra NOVANA-station 97120010, 97120066 og 97120002 i Køge Bugt. Nærmeste NOVANA-station for målinger af næringsstofindhold i sediment er station 97200044 i Øresund Nord, som er beliggende ca. 30 km for forundersøgelsesområdet, og som også fremgår af Figur 11.1. Data er desuden suppleret med indsamling af sedimentprøver i forundersøgelsesområdet. Se prøvetagningsstationer på Figur 11.2. Prøverne er udtaget med grab af de øverste 25 cm sediment og analyseret for tungmetaller, PAH og PCB. Resultaterne fremgår af Tabel 11.2.

Figur 11.1: Forundersøgelles-området for Aflandshage Vindmøllepark samt NOVANA-prøvetagningsstationer, hvorfra der er indhentet data.



Figur 11.2: Prøvetagningspositioner juni 2020 (1-10) og marts 2021 (211-216). For de med rød ring markerede positioner er der udført kemiske analyser.



Det er herudover samtidig belyst, om der eksisterer potentielle forureningskilder i form af udledninger fra land, der kan påvirke vandkvaliteten i nærområdet. Data er hentet fra MiljøGIS (MiljøGIS, MiljøGIS for basisanalyse for vandområdeplaner (2021-2027), 2020b).

Kortlægning og vurderingen af potentielle påvirkninger af vandkvaliteten i vandmiljøet på land er foretaget på baggrund af en kortlægning af overfladerecipienter indenfor forundersøgellesområdet på land. Oplysninger er indhentet fra Danmarks Miljøportal (Danmarks Miljøportal, 2020).

Vurderingen af risikoen for at påvirke grundvandskvaliteten negativt er foretaget ud fra en kortlægning af grundvands- og drikkevandsinteresser samt kortlægning af eksisterende jord- og grundvandsforureninger indenfor forundersøgellesområdet på land. Oplysningerne stammer fra Danmarks Miljøportal (Danmarks Miljøportal, 2020) og fra Region Hovedstadens kortlægningsoplysninger om forurenede grunde.

11.2 Eksisterende forhold

Aflandshage Vindmøllepark skal anlægges i Øresund, der forbinder Østersøen med Kattegat. Sundet er et kystnært, indre farvandsområde, hvor fremherskende vindretninger og intensiteter hovedsageligt styrer strøm- og bølgeaktiviteter. Øresund har en høj vandudskiftning, og der er hyppigt lagdeling af vandet, grundet salinitetsforskellen mellem den ferske nordgående overfladestrøm og den saltholdige sydgående bundstrøm (NIRAS, 2021).

I det følgende beskrives det marine vandmiljø i og i nærheden af forundersøgellesområdet for Aflandshage Vindmøllepark. I beskrivelsen indgår blandt andet oplysninger om iltforhold, næringsstoffer i sediment og vandfasen, miljøfarlige stoffer samt udledninger fra land til det marine miljø.

11.2.1 Det marine vandmiljø

I det følgende beskrives de kendte fysisk-kemiske parametre i vandmiljøet omkring forundersøgellesområdet for Aflandshage Vindmøllepark.

Området, hvor Aflandshage Vindmøllepark og tilhørende kabelkorridor påtænkes anlagt, er underlagt den naturlige sedimenttransport i Øresund og dertilhørende aflejring af sediment. Generelt er indholdet af sediment i vandfasen lavt i forhold til mere kystnære vandområder.

I Tabel 11.1 opsummeres relevante NOVANA-data fra målinger foretaget i Køge Bugt og Øresund Nord.

*Tabel 11.1: Fysiske og kemiske forhold i vandmiljøet omkring Aflandshage Vindmøllepark. *under nedre aktionsniveau, **sum af 9 forskellige PAH'er, ***sum af 7 forskellige PCB'er. ⁽¹⁾ seneste 10 års målinger, medmindre andet er beskrevet i nedenstående tekst. Placeringen af stationerne fremgår af Figur 11.1. Data er hentet fra (ODA, 2020).*

Parameter	Gennemsnit af målinger ⁽¹⁾
Vandkemi Station: 97120010	
TN i vand	0,28 mg/l
TP i vand	0,024 mg/l
Sigt dybde	7,7 m
Iltforhold	10,7 mg O ₂ /l
Sedimentkemi Station: 97200044	

Tørstof i sediment	355,19 (\pm 75,78) mg/g vådvægt
Glødetab i sediment	105,55 (\pm 20,72) mg/g tørvægt
TN i sediment	4,59 (\pm 1,36) mg/g tørvægt
TP i sediment	0,74 (\pm 0,17) mg/g tørvægt
MFS i sediment Station: 97120010, 97120066, 97120002	
Arsen	2,00 (\pm 1,39) mg/kg tørstof*
Bly	12,78 (\pm 7,30) mg/kg tørstof*
Cadmium	0,13 (\pm 0,14) mg/kg tørstof*
Chrom	19,48 (\pm 11,26) mg/kg tørstof*
Kobber	4,40 (\pm 4,72) mg/kg tørstof*
Nikkel	5,43 (\pm 4,14) mg/kg tørstof*
Kviksølv	0,04 (\pm 0,05) mg/kg tørstof*
Zink	38,21 (\pm 8,16) mg/kg tørstof*
TBT	2,68 (\pm 2,20) μ g/kg tørstof*
PAH**	190,54 (\pm 268,09) μ g/kg tørstof*
PCB***	1,05 (\pm 0,47) μ g/kg vådvægt*

Resultater af sedimentkemi i prøver indsamlet i forundersøgelingsområdet fremgår af Tabel 11.2.

Tabel 11.2: Indhold af miljøfarlige stoffer samt tørstof og glødetab målt i prøver udtaget af det aflejringsrede bundsediment i undersøgelingsområdet. Samtlige stofkoncentrationer er under nedre aktionsniveau.

Resultater for indhold af tungmetaller, PAH og PCB er i mg/kg TS, TBT er angivet som µg Sn/kg TS.

Prøve-id	1	2	8	10	213	214	216	Nedre Aktionsniveau*	Øvre Aktionsniveau*
Tørstofindhold	81,6	80,0	73,7	82,4	82,6	82,1	84,3	-	-
Glødetab af total prøve	0,4	0,4	2,0	0,2	0,3	0,2	0,3	-	-
Arsen, As	<0,5	<0,5	1,0	0,6	0,6	<0,5	<0,5	20	90
Bly, Pb	1	3	6	2	2	<1	<1	40	200
Cadmium, Cd	<0,02	0,03	0,12	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	0,4	2,5
Chrom (total), Cr	<1,0	1,2	3,9	1,8	1,5	<1,0	<1,0	50	270
Kobber, Cu	<1	<1	3,2	<1	<1	<1	<1	20	90
Kviksølv, Hg	<0,01	0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,25	1
Nikkel, Ni	2,2	0,82	3,2	0,67	0,79	0,66	0,83	30	60
Zink, Zn	<3,0	4,4	17	5,7	5,1	3,5	<3,0	130	500
TBT	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	7	200
SUM PAH ¹	<0,10	<0,10	0,23	<0,10	0,18	<0,10	<0,10	3	30
SUM PCB ²	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	20	200
Sedimentklasse	A	A	A	A	A	A	A		

11.2.1.1 Iltforhold m.v.

Ophvirvling af sediment med indhold af organisk stof i vandfasen kan føre til forøget biologisk nedbrydning af organisk stof under forbrug af ilt, hvilket potentielt kan påvirke iltforholdene i vandet og derved bundfaunaen.

Iltforholdene ved Køge Bugt, station 97120010, er målt til gennemsnitligt at ligge på 10,7 mg O₂/l og varierer mellem 6,5 – 14,3 mg O₂/l. Dette er gældende både for sommer- og vintermålingerne, samt ved målingerne i overfladevandet og ved bunden (11-13 m dybde). Iltkoncentrationen i området er således høj og stabil året rundt, og sandsynligheden for iltsvind er derfor lav.

I den nyeste rapport om iltsvind i danske farvande beskrives det, at der i Køge Bugt ikke blev registreret iltsvind i rapporteringsperioden; august-september 2020, men at iltkoncentrationen i begyndelsen af september og midt i august var

tæt på grænsen til iltvind (DCE, 2020b). På trods af dette betragtes iltforholdene ved Køge Bugt generelt som gode.

Saltholdigheden og temperaturen i vandområdet ved station 97120010 varierer mellem 7-25 promille og ca. 0-23 °C, og er afhængig af årstid og dybde.

Koncentrationen af suspenderet sediment i vandsøjlen påvirker sigtddybden og lysgennemtrængeligheden. Ifølge overfladevandsdatabasen (ODA) har sigtddybden på station 97120010 ved Køge Bugt de seneste 10 år gennemsnitligt ligget på 7,7 m med en variation på 1,9 m (ODA, 2020). Den gennemsnitlige sigtddybde adskiller sig derfor ikke fra øvrige indre danske farvande, der i perioden 1989-2016 havde en gennemsnitlig sigtddybde på 7,8 m (DCE, 2018).

11.2.1.2 *Næringsstof i vandfasen*

Middelværdien af totalt indhold af kvælstof (N_{tot}) og totalt indhold af fosfor (P_{tot}) i overflade- og bundvand målt ved Køge Bugt, station 97120010 (ca. 10 km fra forundersørgelsesområdet), er 0,28 mg/l N_{tot} og 0,024 mg/l P_{tot} . Næringsstoffkoncentrationerne i hhv. overflade- og bundvand adskiller sig ikke betydeligt (ODA, 2020).

Koncentrationen af klorofyl bruges som et mål for, hvor meget planteplankton der er i vandet. Produktionen af planteplankton er tæt forbundet med næringsstoffkoncentrationerne i vandfasen, og dermed et udtryk for vandkvaliteten i vandforekomster. Klorofylindholdet på station 97120010 viser en gennemsnitskoncentration på 1,7 µg/l, hvilket er forholdsvist lavt sammenlignet med generelle værdier fra kystvande (Miljøstyrelsen, 2020i). Klorofylindholdet på prøvetagningsstationen er tilnærmelsesvis uafhængig af vanddybden.

11.2.1.3 *Næringsstof i sedimentet*

Der er ikke kendskab til sedimentets specifikke indhold af organisk stof og næringsstoffer inden for forundersørgelsesområdet, og der foreligger ikke NOVANA-sedimentdata af disse stoffer for Køge Bugt. Beskrivelserne af næringsindholdet i sediment er derfor baseret på viden om sedimenttypen indenfor forundersørgelsesområdet samt data fra den nærmeste NOVANA-station, hvor der indhentes sedimentdata.

Sedimentet i forundersørgelsesområdet ved Aflandshage består hovedsageligt af sand (NIRAS, 2021). Indholdet af næringsstoffer i området forventes derfor at være lavt, eftersom næringsstoffer er bundet i det organiske materiale i sedimentet, hvis indhold som oftest stiger med forekomsten af finere sedimentfraktioner, såsom ler og silt (DCE, 2019a).

I forbindelse med udarbejdelsen af miljøkonsekvensrapport for Nordre Flint Vindmøllepark, er der indhentet sedimentdata fra det nordlige Øresund, station 97200044 (ODA, 2020), som er beliggende ca. 30 km fra Aflandshage Vindmøllepark. Næringsstoffniveauerne, der er målt i vandfasen i Køge Bugt og i det nordlige Øresund, er næsten identiske, hvilket stemmer overens med den statslige opgørelse af kvælstofbelastning til de to vandområder (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2016b). Det vurderes på baggrund heraf, at sedimentet i det nordlige Øresund er repræsentativt for sedimentets indhold af næringsstoffer i den kystnære del af Køge Bugt.

Gennemsnit af sedimentmålinger udtaget i de øverste 10 cm sediment i det nordlige Øresund viste et indhold af tørstof på 355,19 (\pm 75,78) mg/g vådvægt, glødetab på 105,55 (\pm 20,72) mg/g tørvægt, TN på 4,59 (\pm 1,36) mg/g tørvægt og TP på 0,74 (\pm 0,17) mg/g tørvægt (ODA, 2020).

Sammenlignes resultaterne med undersøgelser af sedimentkernerne i 10 cm dybde foretaget på syv danske fjordområder samt det Sydfynske Øhav og Nordlige Øresund i 2017-2018 (DCE, 2019a) fremgår det, at sedimentet i det Nordlige Øresund har et indhold af kvælstof, fosfor og organisk stof, der ligger på niveau med det samlede gennemsnit for disse tre parametre i de undersøgte fjord- og havområder.

11.2.1.4 *Miljøfarlige stoffer i sediment*

De nyeste, tilgængelige NOVANA data (ODA, 2020) indeholder målte koncentrationer af følgende miljøfarlige stoffer i sediment; arsen, bly, chrom, kobber, nikkel, kviksølv, PAH, og PCB ved prøvetagningsstationerne 97120010, 97120066, 97120002 i Køge Bugt i årene 2008-2014. Der er desuden gennemført en prøvetagning og analyse af sedimentet i forundersøgelsesområdet i 2021 af de øverste 25 cm af sedimentet til brug for senere ansøgning om klapning. Resultaterne fremgår af Tabel 11.2.

I Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande kystvande og grundvand (BEK nr 1625 af 19/12/2017), er der opstillet nationalt fastsatte miljøkvalitetskrav for forurenende stoffer. Kravene er fastsat for overfladevand, sediment og biota. Kravene indgår i bestemmelse af økologisk tilstand for kvalitetselementet miljøfarlige forurenede stoffer. Derudover er der EU-fastsatte miljøkvalitetskrav for prioriterede stoffer. Kravene er fastsat for overfladevand og biota. Kravene indgår i vurdering af kemisk tilstand. Der er fastsat miljøkvalitetskrav i sediment for cadmium og bly på den nationalt fastsatte liste. De fundne værdier listet i både Tabel 11.1 og Tabel 11.2 ligger under bekendtgørelsens miljøkvalitetskrav. Der er ikke data for miljøkvalitetskrav for de øvrige stoffer i sedimentet på listen over nationale stoffer.

De indsamlede data ligger også under OSPARS T_0 værdier, som er defineret ved at "hvis koncentrationen i sedimentet er under den laveste OSPAR-værdi (T_0) forventes der ingen biologiske effekter". Endvidere gælder det generelt for alle de indsamlede data, at stofferne findes i værdier under nedre gældende aktionsniveauer som angivet i vejledningen for dumpning af forurenede havbundsmaterialer (klapvejledningen) (VEJ nr 9702 af 20/10/2008) (se Tabel 10.2 i afsnit 10.2.1).

Data for prøvetagningen i 2021 viser, at det både er i kabelkorridoren samt i opstillingsområdet for vindmøller at værdierne er lave.

Miljøfarlige stoffer, der findes i koncentrationer under det nedre aktionsniveau i klapvejledningen, svarer til det gennemsnitlige baggrunds niveau eller til ubetydelige koncentrationer, som ikke forventes at medføre effekter på organismer, der lever i sedimentet (VEJ nr 9702 af 20/10/2008). For cadmium, zink og TBT foreligger der for hvert stof en måling fra de nævnte prøvetagningsstationer med en koncentration, der overskrider det nedre aktionsniveau, men som dog er langt under det øvre aktionsniveau (Tabel 10.2). Klapvejledningens øvre aktionsniveau angiver det niveau, hvor der kan være begyndende effekter (VEJ nr 9702 af 20/10/2008). De resterende målinger af cadmium, zink og TBT ligger under det nedre aktionsniveau.

Som det fremgår af ovenstående, så forekommer alle undersøgte miljøfarlige stoffer i lave koncentrationer. Det vurderes på baggrund heraf, at indholdet af miljøfarlige stoffer i sedimentet i forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark vil være lavt, og at sedimentet kan betragtes som uforurenat.

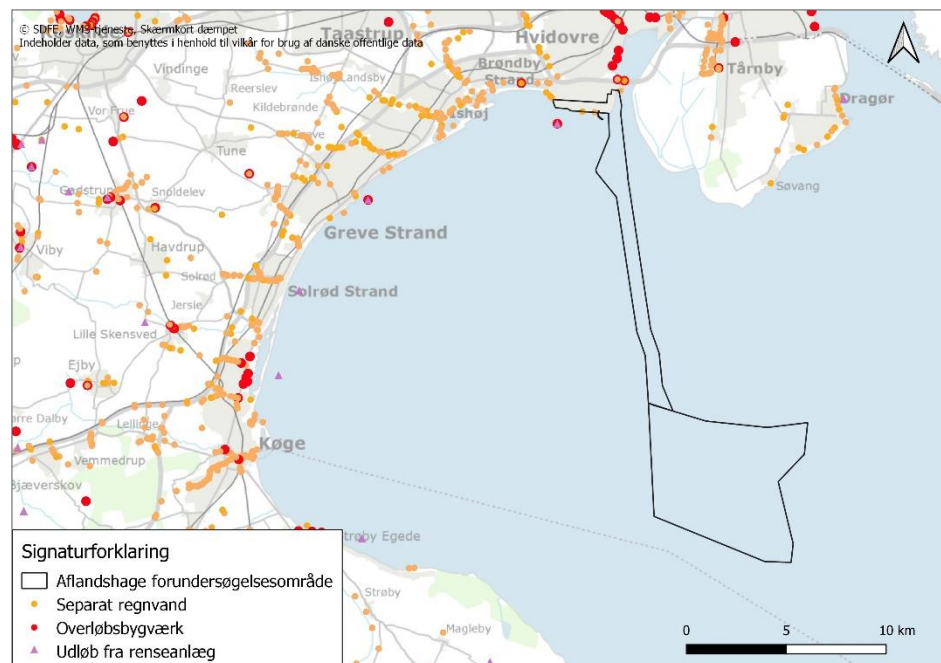
Som det er beskrevet i afsnit 9.2.1.4, er forundersøgelsesområdet for vindmølleparken delvist sammenfaldende med klapplassen KBH Nordhavn B (Miljøstyrelsen,

2020m), men der anlægges ikke vindmøller eller kabelanlæg indenfor klapplassen. Sedimentet indenfor klapplasserne vil være påvirket af det materiale, der er klappet, idet sedimentet dels vil bestå af det naturligt forekommende sediment og af klappmateriale. Sedimentets indhold af miljøfarlige stoffer inden for klapplassen vil således afhænge af indholdet af miljøfarlige stoffer i klappmaterialet. Det klappede sediments indhold af miljøfarlige stoffer vil ligge under det øvre aktionsniveau, som er grænsen for, om klappning kan tillades (VEJ nr 9702 af 20/10/2008).

11.2.1.5 Udledninger fra land

Der eksisterer en række udledninger fra oplandet til Køge Bugt. Udledningerne omfatter hovedsageligt udløb fra separatkloakerede områder, og i mindre grad overløbspunkter fra fælleskloakerede områder samt enkelte udløb fra renseanlæg (MiljøGIS, MiljøGIS for basisanalyse for vandområdeplaner (2021-2027), 2020b). De udledninger, der fremgår af MiljøGIS for basisanalyse til de kommende vandområdeplaner (2021-2027), kan ses på Figur 11.3.

Figur 11.3: Oversigt over registrerede udledningspunkter i nærheden af forundersøgellesområdet (MiljøGIS, MiljøGIS for basisanalyse for vandområdeplaner (2021-2027), 2020b).



11.2.2 Vandmiljø på land

Der er ingen vandløb indenfor forundersøgellesområdet, men i den vestlige del af forundersøgellesområdet findes der en sø og en mose, som begge er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 (LBK nr 240 af 13/03/2019).

Vandkvaliteten for drækanalerne på Avedøre Holme er ukendt, og de er hverken beskyttede af bestemmelser i naturbeskyttelsesloven, eller omfattet af specifikke målsætninger for deres vandkvalitet. Der er hyppigt ændret i kanalerne.

I afsnit 8.6.3.1 er beskrevet, at påvirkninger af § 3 områder og kanaler på land i anlægsfasen kan undgås ved at benytte styret underboring af kabler. Men der vil være en lille risiko for blow-outs og potentielle påvirkninger af spredning af boremudder. Konsekvenser af dette fremgår også af afsnittet. Det er muligt, at der skal gennemføres en styret underboring fra land og ud i Køge Bugt. De geotekniske forhold er for nuværende ukendte, så i projektbeskrivelsen er der beskrevet et

eksempel, hvor boringen udføres fra land på en udvalgt projektlokalitet og bores ud i Køge Bugt. Vurdering fremgår af afsnit 11.3.1.

11.2.3 Grundvand

De vigtigste grundvandsressourcer for drikkevandsforsyningen er udpeget som "Områder med Særlige Drikkevandsinteresser", også kaldet OSD-områder. Områder med særlige drikkevandsinteresser har højeste prioritet for drikkevand. Indenfor disse områder samt i indvindingsoplande til almene vandværker gennemføres den afgiftsfinansierede grundvandskortlægning efter miljømålsloven. Det er også indenfor disse områder, at der udarbejdes indsatsplaner efter vandforsyningsloven.

Avedøre Holme er et inddæmet havareal, som udelukkende holdes tørt ved hjælp af dræningskanalerne og pumpesystemet. Der er derfor ikke nogen drikkevandsinteresser i området. Den nærmeste almene vandboring ligger mere end 3 kilometer væk fra forundersøgelsesområdet og der er ca. 10 km til nærmeste område med særlige drikkevandsinteresser (se Tabel 11.3).

Tabel 11.3: Drikkevandsinteresser.

Drikkevandsinteresser	Afstand
Områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD)	Ca. 10 km fra forundersøgelsesområdet.
Områder med drikkevandsinteresser (OD)	Ca. 120 m fra forundersøgelsesområdet.
Vandværksboringer med 25 m beskyttelseszone	Ca. 3 km fra forundersøgelsesområdet.

11.3 Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen

I dette afsnit vurderes det, om projektets potentielle påvirkninger i anlægsfasen vil påvirke vandkvaliteten i overfladevand og grundvand.

11.3.1 Risiko for blow-out af boremudder i Køge Bugt og miljømæssige konsekvenser

Der er flere projektmuligheder ved ilandføring af kabler. De geotekniske forhold er for nuværende ukendte, men har betydning for valg af løsning. Ved en styret underboring vil boringen foretages fra land og ud i Køge Bugt. Der beskrevet et eksempel, hvor boringen udføres fra land på en udvalgt projektlokalitet i forundersøgelsesområdet og bores ud i Køge Bugt. Ved boringens exit-punkt placeres en flydepram/jack up-pram eller et lignende fartøj, der kan gå ind på lav vanddybde. Prammen anvendes til af- og påmontering af bl.a. borehoved. For at opretholde et åbent borehul, køle og smøre borehovedet samt transportere udboret materiale ud af borehullet mm., anvendes boremudder. Boremudder består i hovedtræk af vand, bentonit og forskellige additiver.

Det forventes, at der anvendes ikke miljøbelastende additiver i form af biologisk nedbrydelige polymerer. Det forudsættes at produkterne kan blive godkendt af Hvidovre Kommune. Derudover vil der som en teknisk forudsætning blive etableret en midlertidig foranstaltning mod udsivende boremudder fra slutpunktet. Foranstaltningen kan udgøres af eksempelvis et stålørscasing eller en kofferdam, der udføres fra prammen og ned i havbunden. På denne måde inddæmmes boringens slutpunkt og mængden af boremudder, der strømmer ud i havet minimeres.

Risikoen for et blow-out kan ikke beregnes. Risikoen afhænger af de helt lokale forhold på lokaliteten og er derfor svær at forudse fuldstændigt. Der gøres imidlertid et stort forarbejde, når underboringen planlægges for at vælge den præcise metode, det rigtige grej, typen af boremudder og eventuelle additiver og det præcise forløb af selve underboringen, men også for bl.a. at undgå et uønsket blow-out. Det forventes at risikoen er lille, men hvis der sker et blow-out i Køge Bugt, hvor boremudder siver ud på havbunden, kan det medføre negative påvirkninger. Derfor skal der før anlægsarbejdet igangsættes, udarbejdes en beredskabsplan, der specificerer forholdsregler ved et eventuelt blow-out. Ved et blow-out vil det boremudder, der lægger sig på bunden således blive suget op, men en mindre del vil også spredes i vandfasen og sedimentere ud andre steder. Hvis boremudderet opslæmmes i vandfasen kan det skygge for bundvegetationen og samtidig tilføre en mængde organisk stof til vandområdet. Det kan medføre et øget iltforbrug. Påvirkning på vegetation og iltforhold vurderes at være yderst kortvarig og med lokal udbredelse, pga. opblanding og strømforhold. Den samlede økologiske tilstand for Kystvandområde nr. 201 Køge Bugt er moderat, og det vurderes at et blow-out ikke vil forringe tilstanden eller forhindre målopfyldelse.

Der kan potentielt være miljøfarlige stoffer i boreadditivet. I Køge Bugt (VO 201) er den økologiske tilstand med hensyn til miljøfarlige stoffer (stoffer prioriteret på den nationale liste) god. Den kemiske tilstand (omfatter stoffer på EU's prioriterede liste) er ikke god. Der må ikke ledes stoffer ud til vandområdet, der kan forringe tilstanden eller hindre opfyldelsen af miljømål. Det vurderes, at indholdet af stofferne i betonitten er meget lavt og størstedelen bundet partikulært, så en frigivelse til vandfasen vil være marginal og meget kortvarig. Det vurderes derfor at et blow-out ikke vil forringe tilstanden eller forhindre målopfyldelse.

11.3.2 **Suspension af sediment**

Potentielle påvirkninger på vandkvaliteten i marint overfladevand i anlægsfasen relaterer sig til sedimentspild fra anlæg af vindmøllefundamenter og eventuelt transformerstation, anlæg af kabler og klapaktiviteter. Det suspenderede sediment kan øge tilgængeligheden af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer, som kan spredes med strømmen i og omkring vindmølleparken.

NIRAS' erfaringer fra andre vindmølleprojekter på havet viser, at det største spild er knyttet til hhv. udgravning til gravitationsfundamenter og nedspuling af søkabler. Resultater og vurderinger af sedimentspredning gennemført i baggrundsrapporten om sedimentforhold (NIRAS, 2021) er foretaget på baggrund af disse mest belastende scenarier med flest vindmøller, som ligeledes danner grundlag for vurderingen af påvirkningen på vandkvaliteten. Nedenfor er foretaget en gennemgang af konklusioner fra baggrundsrapporten, som er relevante i forhold til projektets potentielle påvirkninger på vandkvalitet.

Modelleringer af sedimentspild under anlægsarbejdet (NIRAS, 2021) er udtrykt som den maksimale spildudbredelse ved overfladen og langs bunden. Det er således den højeste forekommende koncentration af sediment i anlægsperioden der er vist. Desuden er overskridelseshyppigheder over 5 mg/l, 10 mg/l og 50 mg/l suspenderet sediment (SS) ved top og bund beregnet. For resultater og figurer henvises til kapitel 6 og baggrundsrapporten om sediment (NIRAS, 2021). Herunder følger en kort opsummering af resultater og vurderinger for spredning af suspenderet sediment.

De suspenderede sedimentkoncentrationer i vandfasen når betydeligt højere op ved bunden end ved overfladen, og de højeste beregnede koncentrationer opstår under nedspulingen af søkabler. Koncentrationer over 50 mg SS/l omkring kabelkorridoren vil forekomme i mindre end 10 dage ved bunden og mindre end 12

timer ved overfladen. Koncentrationer over 10 mg SS/l vil overvejende være 1-10 dage ved bunden og i lidt længere tid syd for Amager, mens de vil forekomme under et døgn nær vandoverfladen.

Ved koncentrationer i vandoverfladen på omkring 5 mg SS/l vil sedimentet i vandet være synligt. Det suspenderede sediment vil derfor kunne ses i et begrænset område ud for Avedøre og Amager syd i op til et par døgn.

Overordnet ses der fra sedimentspildsmodellerne et relativt stort påvirkningsområde af suspenderet sediment ved bunden som følge af anlæg af Aflandshage Vindmøllepark, mens påvirkningsområdet af suspenderet sediment ved vandoverfladen er ubetydeligt. Sedimentpåvirkningen er kortvarig (dage) og der er ikke tale om blivende effekter efter anlægsarbejdets afslutning. Der vurderes derfor at være tale om en lille miljøpåvirkning.

Spild af sediment med indhold af organisk stof i vandfasen kan føre til forøget biologisk nedbrydning af organisk stof under forbrug af ilt, hvilket potentielt kan påvirke iltforholdene i vandet og derved vandlevende organismer og bundfaunaen.

I Danmark betegnes det som iltsvind, når mængden af ilt i vandet er 4 mg O₂/l eller lavere, og det betegnes som kraftigt iltsvind, når iltkoncentrationen i vandet er 2 mg/l eller lavere. De indhentede NOVANA-data viser, at der ikke været målt ilt-niveauer under 6,5 mg O₂/l i Køge Bugt i de seneste 10 år (ODA, 2020). Som beskrevet i afsnit 18.1.3.3, antages indholdet af organisk materiale i hovedparten af forundersøgelsesområdet at være lavt, da størstedelen af sedimentet består af sand. Inde mod land, vurderes indholdet dog at være højere grundet de mange eksisterende udløb og aktiviteter fra land (afsnit 11.2.1.5). Ophvirvling af sediment ved anlæg af kabler, udgravning til vindmøllefundamenter og klapaktiviteter vil forårsage et øget biologisk forbrug af ilt i vandet. På grund af det lave indhold af organisk stof vurderes det dog, at dette forøgede iltforbrug vil være lavt og ikke at medføre betydelige ændringer i iltforholdene, som i forvejen er gode i området. Desuden vil det øgede iltforbrug være kortvarigt og primært forekomme i nærheden af anlægsaktiviteterne, og det vurderes derfor at være uden betydning for de marinbiologiske processer og organismer. Det vurderes, at miljøpåvirkningen fra øget iltforbrug vil være ingen eller lille.

E. coli kan udledes via udløb fra renseanlæg og under regnhændelser fra fælleskloakerede områder, derfra kan det afsættes i bundsedimentet nær udløbspunktet. Placering af kilder til spildevand/inkl. regnvand fra fælleskloakerede områder er lokaliseret i forhold til anlægsområder for kabelnedlægning for at afklare om der kan være kilder til aflejrede *E. coli* i nærheden af badevandsområder som f.eks. Brøndby Strandpark (se Figur 11.3). Der er dog mere end 1 km mellem de steder, hvor der graves i havbunden og de nærmeste udløb der kan indeholde *E. coli*. Der vurderes ikke at være risiko for, at der vil forefindes *E. coli* i sedimentet så langt fra udløb. Derfor er der ingen risiko for, at anlægsaktiviteterne vil suspendere sediment med *E. coli*. Den eneste påvirkning af badevandskvaliteten vurderes således at være de få dage, hvor koncentrationen af sediment i vandfasen ved bunden vil overstige badevandskriteriet på 15 mg SS/l (COWI, 2014b). Der vurderes at være tale om en lille miljøpåvirkning.

11.3.3 Spredning af næringsstoffer

Anlægsaktiviteterne og klapning af overskydende sediment fra anlæg af vindmøllefundamenter vil ikke medføre en mertilførsel af kvælstof, fosfor eller organisk stof til vandmiljøet. Dog vil der i anlægsfasen kunne ske frigivelse af bundne næringsstoffer til vandfasen, og det suspenderede sediment kan spredes med strømmen i og omkring vindmølleparken.

De kystnære, øverste sedimentlag i Køge Bugt vil til en vis grad være påvirket af menneskelige aktiviteter på land, som beskrevet i afsnit 11.2. Målinger af næringsstofindholdet i sedimentet i det nordlige Øresund er foretaget i de øverste 10 cm af sedimentet, og næringsstovværdierne fra dette område ligger gennemsnitligt i forhold til andre indre danske farvande (se nærmere beskrivelse i afsnit 11.2.1.3). Sedimentmålingerne foretaget i det nordlige Øresund er tidligere vurderet til at være repræsentative for sedimentets indhold af næringsstoffer i den kystnære del af Køge Bugt. Det vurderes, at de målte koncentrationer af næringsstoffer i vandfasen og sedimentet (Tabel 11.1) er at betegne som moderate og relativt generelle for et område som Køge Bugt, der er præget af næringsstofbelastninger fra land.

Næringsstofkoncentrationen i de dybere lag af havbunden forventes at være lavere end i de øverste lag samt hårdere bundet til sedimentpartiklerne og derved mindre omsætteligt og tilgængeligt for algevækst. Det vurderes derfor, at suspension af sediment i dybere lag (under de øverste 10 cm af sedimentet), vil frigive et lavere indhold af tilgængelige næringsstoffer end de beskrevne koncentrationer, der fremgår af afsnit 11.2.1.3. Derudover ligger målestationen i det nordlige Øresund relativt tæt på kysten og på udledninger fra renseanlæg mv., hvor der vurderes at forekomme en højere mængde næringsstoffer i sedimentet sammenlignet med de mere åbne havområder i forundersøgesområdet, pga. tilførslen fra land. Det er således en konservativ vurdering, der ligger til grund for næringsindholdet og næringsstofpåvirkningen ved sedimentspild omkring forundersøgesområdet.

Den sedimentmængde, der vil blive opgravet i anlægsfasen stammer fra henholdsvis opgravning til fundamenter samt fra ilandføringskabler og inter array kabler. Den maksimale mængde i den værst tænkelige situation er opgjort til:

- Fundamenter til små vindmøller: 141.637 t
- Ilandføring: 142.560 t
- Inter array kabler: 29.430 t

Det antages, at 5% af sediment ved udgravning til fundamenter bliver spildt. Ved nedspuling af kabler løftes sedimentet maks. 0,5 m over bunden og størstedelen aflejres over kablet igen. Kun den finkornede fraktion bliver spredt. Derfor antages også et spild på 5% ved nedlægning af kabler. Det medfører et samlet spild af sediment på 15.681 t i anlægsfasen. På baggrund af tørstofindholdet bestemt på NOVANA station 97200044 i Øresund samt det opgjorte indhold af total N og total P kan sedimentets indhold af N og P beregnes. Biotilgængeligheden af N og P i sediment fra Øresund er analyseret og opgjort i miljøkonsekvensrapporten for Lyntteholm (Rambøll, 2020). Her udgør den biotilgængelige fraktion 9,1 % af total N efter 28 døgn, hvilket er den højeste målte. Biotilgængeligheden af total P blev bestemt til 1,1 % efter 28 døgn. Herved kan estimeres at i størrelsesorden ca. 2,326 t kvælstof og ca. 45 kg fosfor vil frigives til vandområdet i anlægsfasen. I Køge Bugt, vandområde id.6 er der opgjort et indsatsbehov for at kunne opfylde miljømål om god økologisk tilstand på 73,1 t kvælstof. Den potentielle frigivelse af kvælstof i Køge Bugt ved anlæg af Aflandshage vindmøllepark vil svare til ca. 3 % af indsatsbehovet.

Effekten vil kun opstå under anlægsaktiviteterne og dermed være kortvarig, og med den høje vandudskiftning i området vil den hurtigt fortyndes med afstanden til anlægsarbejderne. Påvirkning vil være kortvarig, og der foregår også en naturlig resuspension af sediment i området. Belastningen med kvælstof og fosfor vil være en enkeltstående hændelse og udgøre et minimalt bidrag i forhold til indsatsbehovet. Derfor vurderes projektet ikke at ville forringe tilstanden og hindre opfyldelsen af miljømålet for vandforekomsterne.

11.3.4 Spredning af miljøfarlige stoffer fra anlæg på havet

Ligesom for næringsstoffer, kan der ved sedimentspild ske frigivelse og spredning af miljøfarlige stoffer i sedimentet til det omkringliggende vandmiljø.

Det er tidligere beskrevet, at indholdet af miljøfarlige stoffer i sedimentet i forundersøgelsesområdet er lavt og kan sammenstilles med baggrundskoncentrationer i havbundssediment (se afsnit 11.2.1.4).

Indenfor klappads "KBH Nordhavn B" vil der dog være risiko for, at sedimentet har et vist indhold af miljøfarlige stoffer som følge af det materiale, der er klappet på pladsen. Som beskrevet i afsnit 11.2.1.4 så vil det klappede sediments indhold af miljøfarlige stoffer dog ligge under det øvre aktionsniveau, som i henhold til vejledningen til dumpningen af havbundsmateriale (VEJ nr 9702 af 20/10/2008) er grænsen for, om klapning kan tillades. Der vil desuden ikke være graveaktivitet indenfor klappadsen.

Den nærmeste vindmølleposition placeret mindst 80 m fra klappadsen, og tilsvarende afstand vil gælde for kabelsystemerne. De indsamlede og analyserede sedimentprøver i forundersøgelsesområdet, viser at koncentrationer af miljøfarlige stoffer er meget lavt og sedimentet kan betragtes som uforurennet. Det gælder også for den analyse, der er foretaget for sediment beliggende i klappadsen Nordhavn B (station 213 på Figur 10.2).

Sammenfattende kan det konkluderes, at projektet vil blive anlagt i et område, som primært består af uforurennet sediment. Kun i området i nærheden af klappadsen, kan der være indhold af miljøfarlige stoffer, men der vil være tale om niveauer, der ligger under den øvre grænse i klappvejledningen, og der vil ikke blive gravet indenfor selve klappadsen.

Der vil ikke ske en mertilførsel af miljøfarlige stoffer ved at sedimentet graves op et sted og klappes et andet sted i samme vandområde. Men der kan ved optagning og klappning blive spredt finkornet sediment, som kan aflejres i tynde lag langt fra optagningsområdet og klappområdet. De miljøfarlige stoffer vil være bundet til sedimentpartiklerne, men en vis procentdel kan frigives fra det finkornede sediment og blive blandet op i vandsøjlen. Ved nedspuling af kabler løftes sedimentet kortvarigt op ca. en halv meter over bunden og vil lægge sig igen ovenpå kablet og i umiddelbar nærhed. Den mest dominerende fraktion af det sediment, der skal opgraves, består af sand, og derfor vil spredning af finkornet materiale være begrænset. Resultaterne fra modellering af sedimentspredningen viser desuden, at spredningen af sediment vil være kortvarig (NIRAS, 2021).

De fundne koncentrationer af miljøfarlige stoffer i sedimentet er meget lave og kun en mindre del af sedimentet vil blive spredt og relativt kortvarigt være i vandsøjlen før det aflejres på havbunden igen. Størstedelen af stofferne vil være bundet partikulært og vil sedimenteres. En mindre del vil blive frigivet og komme på opløst form i vandsøjlen. Med de dybder og strømforhold der er, hvor aktiviteterne skal udføres, vil der ske en stor fortynding, og der vil ikke ske frigivelse eller spredning af miljøfarlige stoffer i koncentrationer, der vil give anledning til toksiske effekter i vandmiljøet eller overskridelser af nationalt og EU-fastlagte miljøkvalitetskrav (BEK nr 1625 af 19/12/2017). Derfor vurderes det, at der vil være en ubetydelig påvirkning på vandkvalitet, sediment og biota.

Den økologiske tilstand for kvalitetselementet miljøfarlige forurenende stoffer er god. Kemisk tilstand i Køge Bugt er vurderet at være ikke-god. I henhold til Bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter (BEK nr 449 af 11/04/2019) gælder, at det ikke er tilladt at forringe tilstanden og forhindre

opfyldelse af fastlagte miljømål herunder de i indsatsprogrammets fastlagte foranstaltninger. Da påvirkning vurderes som ubetydelig, vil projektet ikke forringe tilstanden samt forhindre, at det fastsatte miljømål kan opnås. Desuden vurderes projektet ikke at være i strid med de grundlæggende foranstaltninger, der skal opfyldes for at undgå forurening af de marine vande.

Anlægsaktiviteterne vil i sig selv ikke give anledning til tilførsel af miljøfarlige stoffer, medmindre der sker et uheld – for eksempel spild af olie. Det vurderes kun at være meget små mængder, der potentielt kan ende i havmiljøet ved uheld, da der vil blive udarbejdet procedurer for forebyggelse, håndtering og opsamling af spild ved anlægsarbejder efter regler for Best Applied Practice (BAP) og HSE. Hvis der sker et spild, vil spild således blive opsamlet. Tilbageværende spild vil i løbet af kort tid (timer) fortyndes til ubetydelige koncentrationer i nærområdet uden betydelig påvirkning af områdets vandkvalitet, svarende til en lille eller ingen påvirkning af vandkvaliteten.

11.3.5 Spild af miljøfarlige stoffer fra anlæg på land

Kanalerne på Avedøre Holme er det eneste overfladevand, der potentielt set skal krydses i forbindelse med anlæg af kabler. Hvis dette bliver tilfældet, krydses kanalerne ved styret underboring, hvorved direkte fysisk påvirkning undgås.

I kapitel 10 er forholdsregler for at undgå spild til jordmiljøet beskrevet. Det vurderes på baggrund heraf, at der alene vil være risiko for mindre lokalt afgrænsede jordforureninger, som kan oprenses. Når disse forholdsregler følges, vurderes spild af miljøfarlige stoffer som f.eks. brændstof at være af et så begrænset omfang, at det ikke vil kunne forurene grundvandet.

Derfor vurderes det, at der alene vil være risiko for en lille miljøpåvirkning af overfladevand og grundvand som følge af spild af miljøfarlige stoffer under anlægsarbejdet.

11.3.6 Grundvandssænkning

Det forudses, at der kan blive behov for midlertidig grundvandssænkning i åbne kabelgrave, ved anlæg af vejkasser samt ved udgravning til fundamenter til eventuel ny transformerstation som følge af højtliggende grundvandsspejl og eventuelle episoder med regnskyl. Langs kabelkorridoren vil der sandsynligvis kun være tale om helt lokale grundvandssænkninger ved særligt komplicerede krydsninger af eksisterende infrastruktur og af meget begrænset varighed (1-2 dage). Ved muffesamlinger på kablerne kan der være tale om grundvandssænkninger på op til 10 dages varighed (se kapitel 4). Ved anlæg af en eventuel ny transformerstation kan der blive tale om grundvandssænkning i forbindelse med udgravning til fundament og samletank for olieopsamling af en lidt længere varighed, men den totale mængde vil under alle omstændigheder være begrænset.

Lokaliteten for en ny transformerstation ligger i ca. kote 2 - 2,5 m. Med den kystnære placering på opfyld kan der regnes med en grundvandsstand i ca. kote 0. Samlet skal der til transformerstationen udgraves op til 60 m² under selve GIS-rummet til ca. 3 m dybde, til etablering af kælder og indføring af kabel. Da der efter al sandsynlighed altså kun i meget begrænset omfang graves ned under grundvandsspejlet, forventes ikke nævneværdige mængder grundvand i udgravningerne i anlægsfasen. Der kan i begrænset omfang blive behov for tørholdelse af byggegrube og kabelgrave som følge af regnvejrshændelser eller evt. opstigende grundvand. Det forventes jf den tekniske projektbeskrivelse (NIRAS, 2021), at tørholdelse af byggegruben kan ske med lænsning alene. Skulle det vise sig, at der er områder, hvor der sker en lidt større indsvingning fra de øverste jordlag, kan der

være behov for at anvende sugespids her. Baseret på erfaring skal der bortledes <10 m³/t. Sænkningen forventes maksimalt at sprede sig 100 m fra byggegruben grundet den begrænsede sænkning samt den korte afstand til hhv. kanaler og kyst.

Skulle det vise sig, at der er områder, hvor der sker en lidt større indsvivning fra de øverste jordlag, kan der være behov for at anvende sugespids her. Baseret på erfaring skal der bortledes <10 m³/t. Sænkningen forventes maksimalt at sprede sig 100 m fra byggegruben grundet de lavpermeable jordlag samt den korte afstand til hhv. kanaler og kyst. Som beskrevet i kapitel 10 om jordbund og jordforurening findes der både V1- kortlagte og V2-kortlagte lokaliteter inden for forundersøgelsesområdet, ligesom hele forundersøgelsesområdet er områdeklassificeret. På baggrund af oplysninger om jordforureningen (Tabel 10.4 i kapitel 10) kan det ikke afvises, at grundvand og overfladevand i området kan være forureningspåvirket.

Anlæg af kabler og transformerstation på land vil i stor udstrækning ske inden for det V2-kortlagte område med lokalitetsnummer 167-200056. Dette område er opfyldt med slagge og flyveaske fra affaldsforbrænding i perioden 1986 frem til 2009, hvor området blev slutfærdiget. Hvis der i forbindelse med bygge- og anlægsarbejderne bliver behov for grundvandssænkning, vil disse anlægsarbejder blive gennemført i henhold til HOFORs Kravspecifikation, ML 101, Generelle miljøkrav ved HOFORs Bygge- og anlægsprojekter (HOFOR, 2018). Kravspecifikationen indeholder generelle retningslinjer som sikrer, at de nødvendige tilladelser indhentes, inden grundvandssænkningen påbegyndes. I forhold til håndtering af vand i byggegruber (både overflade-, regn- og grundvand) er det HOFOR der for projektet sikrer myndighedskontakten, herunder søger de nødvendige tilladelser og sikre overholdelse af disse. Alt efter hvilken type af jord/område, som der skal graves i, vil der efter anvisning fra myndighederne blive opsat de nødvendige renseforanstaltninger, ofte sandfang og olieudskillere, ved behov kulfilter. Tilladelser, som kan blive aktuelle at indhente, vil være indvindingstilladelse i henhold til vandforsyningsloven, boringstilladelse (A og B-boringer) samt reinfileringsstilladelse jf. reglerne i miljøbeskyttelsesloven og vandforsyningsloven samt tilslutningstilladelse til afledning af vand (oppumpet grundvand samt vand fra tørholdelse af byggegrube) jf. miljøbeskyttelsesloven. Ved ansøgning om de forskellige tilladelser, vil HOFOR redegøre for eventuelle miljøpåvirkninger, herunder fremsende en beskrivelse af forebyggende foranstaltninger f.eks. opsættelse af sandfang, olieudskillere og/eller kulfiltre, som sikrer, at spredning af jordforureninger og udledning af miljøfremmede stoffer minimeres.

HOFOR sikrer i selve anlægsfasen, at vilkår i de indhentede tilladelser bliver overholdt, og at der sker afrapportering til myndigheden jf. vilkår i tilladelsen/tilladelse.

Ved at følge retningslinjerne i HOFORs kravspecifikation og dermed indhentning af de nødvendige tilladelser i forbindelse med grundvandssænkning samt efterfølgende sikre, at tilladelse overholdes (ved eventuelt opsætning af renseforanstaltninger) sikres det, at der ikke sker en væsentlig påvirkning af miljøet i forbindelse med grundvandssænkning fra bygge- og anlægsarbejderne.

Hvis der skal gennemføres grundvandssænkning, kan der også være risiko for at sprede eksisterende grundvandsforurening. Omfanget af forureningsspredningen vurderes dog at være lille, idet grundvandssænkningen vil være kortvarig (få uger), kun påvirke et lokalt område på op til 100 m fra byggegruben og den op-pumpede vandmængde vil være begrænset (<10 m³/t). En lokal grundvandssænkning vurderes ikke at medføre risiko for forureningsspredning til uforurenede

jordlag, idet hele området er opbygget flyveaske/slagge. Den overordnede betydning for området forureningstilstand vurderes at være ubetydelig. Da der samtidig ikke er drikkevandsinteresser eller eksisterende vandindvinding i nærheden af forundersøgelingsområdet, og da anlæg på land anlægges helt kystnært, vurderes det, at miljøpåvirkningen af en eventuel forureningsspredning i grundvandet vil være lille.

11.4 Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen

Vindmøllefundamentene vil potentielt kunne ændre bølge- og strømforholdene i forundersøgelingsområdet, hvilket potentielt kan påvirke lagdelingen af vandsøjlen og medvirke til forøget opblanding af sediment (erosion) i området og dermed forårsage spredning af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer. Vindmøllerne kan desuden frigive miljøfarlige stoffer fra korrosionsbeskyttelsen på stålkonstruktioner under havoverfladen og fra vindmøllernes overflademaling. Dette beskrives i det følgende, ligesom påvirkninger af overfladevand og grundvand fra anlæg på land i driftsfasen beskrives.

11.4.1 Ændret hydrografi

Til vurderingen af påvirkningen af de hydrografiske forhold er der taget udgangspunkt i baggrundsrapporten om kystmorfologi, sediment og vandkvalitet (NIRAS, 2021) og i gravitationsfundamenter for de små vindmøller, da dette giver den største potentielle påvirkning af hydrografien i området.

Ændringer i bølge- og strømforhold omkring Aflandshage Vindmøllepark er modeleret til at være lokale og minimale. Ligeledes vurderes en påvirkning på vandskiftet i området, også betegnet vandgennemstrømningen, at være mange gange mindre end den naturlige variation. Det vurderes på den baggrund, at den naturlige lagdeling og opblanding af vandmasserne i området ikke vil blive påvirket af tilstedeværelsen af vindmøllerne (NIRAS, 2021).

Erosion og opblanding af sediment i vandfasen, der opstår på grund af vindmøllefundamentene, vil være yderst begrænset og inden for den naturlige variation. Hvis sedimentopblanding i vandfasen forekommer, vil det udelukkende være meget lokalt omkring vindmøllerne. En potentiel frigivelse af sedimentbundne stoffer vil være uden betydning for vandkvaliteten i området.

Samlet set vurderes det, at Aflandshage Vindmøllepark ikke vil medføre ændringer af hydrografien i området, og at der ikke vil være en afledt påvirkning på vandkvaliteten. Påvirkningen af hydrografien i driftsfasen vil derfor være ingen.

11.4.2 Spredning af miljøfarlige stoffer fra anlæg på havet

Frigivelse af miljøfarlige stoffer kan ske ved afgivelse af korrosionsbeskyttende stoffer på stålkonstruktioner under havoverfladen og fra malingen på vindmøllerne. Vindmøllefundamenter beskyttes ofte mod korrosion af såkaldte katodiske offeranoder, som typisk vil bestå af aluminium, som vil afgives langsomt til vandmiljøet i hele vindmølleparkens levetid (Energinet, 2010). Sådan en type korrosionsbeskyttelse er standard på offshoreanlæg og -installationer såsom transformestationer og rørledninger samt i havne og i skibes ballasttanke. Desuden kan der potentielt ske en afsmitning eller nedfald af vindmøllernes maling, både over og under vand.

Det er i lignende projekter af vindmølleparker på havet vurderet at være meget små mængder miljøfarlige stoffer, der løbende afgives fra vindmøller (NIRAS, 2015; WSP, 2020). Dette understøttes af et publiceret litteraturstudie fra 2018 (Kirchgeorg et al, 2018), hvoraf det fremgår, at der er tale om meget små

mængder metaller og andre miljøfarlige stoffer, der langsomt bliver afgivet fra maling og vindmøllefundamenter til vandmiljøet. Det vurderes således på baggrund af det tilgængelige vidensgrundlag på fagområdet, at påvirkningen på vandkvalitet fra afgivelse af miljøfarlige stoffer fra vindmøllers korrosionsbeskyttelse og maling og afledte miljøeffekter heraf er lav (Kirchgeorg et al, 2018).

Vindmøllerne opføres i et vandområde, hvor vandudskiftningen er stor, og fortyndingen er høj. Sammenholdt med det forventede lille bidrag af miljøfarlige stoffer, som projektet kan medføre, vurderes det, at stofafgivelse fra vindmøllerne alene vil give anledning til en ubetydelig påvirkning af vandkvaliteten og at påvirkningsgraden vil derfor være lille eller ingen.

En større tilførsel af miljøfarlige forurenende stoffer vurderes kun at kunne ske ved uheld, dog er vindmøller i dag designet til at undgå spild til miljøet i tilfælde af et udslip fra væskesystemerne i turbinen. Det vurderes kun at være meget små mængder, der potentielt kan ende i havmiljøet ved uheld, da der vil blive udarbejdet procedurer for forebyggelse, håndtering og opsamling af spild ved vedligeholdelsesarbejder efter regler for Best Applied Practice (BAP) og HSE. Hvis der sker et spild, vil spild således blive opsamlet. Tilbageværende spild vil hurtigt fortyndes til ubetydelige koncentrationer i nærområdet uden betydelig påvirkning af områdets vandkvalitet, svarende til en lille eller ingen påvirkning af vandkvaliteten.

11.4.3 Spild af miljøfarlige stoffer fra landanlæg

Installationer på transformestationen såsom oliefyldte transformere kan medføre spild af olie og øvrige miljøfarlige stoffer i forbindelse med drift og service eller uheld. Der vil dog være krav om foranstaltninger til sikring af spild, således at der sker en opsamling, og ved udendørs anlæg er der desuden olieudskillere eller lignende for afledning af regnvand. Med de nævnte foranstaltninger vurderes driften af transformestationen ikke at ville påvirke overfladevand eller grundvand, og miljøpåvirkningen i driftsfasen vurderes at være lille eller ingen.

11.5 Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen

Afvikling af vindmøller, transformestation samt fjernelse af søkabler og kabler på land forventes at medføre den samme eller mindre sedimentspredning som i anlægsfasen. Påvirkningen i afviklingsfasen vurderes derfor at være den samme eller mindre end i anlægsfasen og kan således indeholdes i vurderingen af påvirkninger i anlægsfasen.

11.6 Sammenfattende vurdering

I Tabel 11.4 ses en sammenfatning af de vurderinger, der er gennemført i kapitlet om overflade- og grundvand. Vurderingerne er gældende uanset, hvilket af de tre projektforslag, der gennemføres, i vindmølleområdet, eller hvor transformestationen bliver anlagt.

Tabel 11.4: Opsummering af påvirkninger af overfladevand og grundvand for henholdsvis anlæg på havet og anlæg på land.

Emne	Fase	Påvirkningsgrad
Anlæg på havet		
Suspension af sediment	Anlæg	Lille
	Drift	Ingen
	Afvikling	Lille
Spredning af næringsstoffer	Anlæg	Lille
	Drift	Ingen
	Afvikling	Lille
Spredning af miljøfarlige stoffer	Anlæg	Lille/Ingen
	Drift	Lille/Ingen
	Afvikling	Lille/Ingen
Ændret hydrografi	Anlæg	Ingen
	Drift	Ingen
	Afvikling	Ingen
Anlæg på land		
Grundvandssænkning	Anlæg	Lille
	Drift	Ingen
	Afvikling	Lille
Spild af miljøfarlige stoffer	Anlæg	Lille
	Drift	Lille/Ingen
	Afvikling	Lille

11.7 Kumulative virkninger

HOFOR Vind A/S planlægger foruden Aflandshage Vindmøllepark at anlægge en vindmøllepark ved Nordre Flint, der ligger ca. 20 km nord for Aflandshage Vindmøllepark. Udbredelserne af sedimentfaner fra anlægsaktiviteterne vil kunne medføre en kumulativ virkning af suspenderet sediment, såfremt de to vindmølleparker anlægges samtidig. Anlægsaktiviteterne forventes dog at foregå successivt, og derfor forventes der ingen kumulative virkninger med hensyn til suspenderet sediment. En kumulativ virkning fra overlap af aflejret sediment fra anlæg af de to vindmølleparker, vil desuden være af så beskeden størrelse grundet afstanden mellem parkerne, at der ikke vurderes at være en kumulativ virkning.

Ligeledes vurderes driften af de to vindmølleparker ikke at give anledning til kumulative virkninger, der kan have væsentlig indvirkning på vandkvaliteten i Øresund.

Norra Havn i Malmø er under udvikling og skal blandt andet udvides. Der pågår derfor løbende opfyldning af vandarealerne omkring den eksisterende havn. Opfyldningerne forventes at løbe til udgangen af 2030. Sedimentspild fra opfyldningen vurderes ikke at medføre kumulative virkninger, da afstanden mellem de to Norra Havn og forundersøgelingsområdet for Aflandshage Vindmøllepark er ca. 30 km, og eftersom spredningen ikke vil ske i en øst-vestlig retning, men hovedsageligt vil følge de herskende strømretninger i området, som er nord-sydgående. Et eventuel tidligt overlap af suspenderet sediment i vandet fra anlægsarbejder de to anlæg samtidigt vil dermed være med så lave koncentrationer og foregå så kortvarigt, at det ikke vurderes at have en påvirkning på vandkvaliteten i Øresund.

Der er yderligere kendskab til enkelte projekter i nærheden af Aflandshage Vindmøllepark. Disse projekter foreligger dog på nuværende tidspunkt kun på visionsniveau. Projekterne omfatter byudviklingen Holmene og stormflodssikring ved Kalveboderne.

I afgrænsningen af eksportkabelkorridoren er der taget hensyn til, at den ikke berører det område, hvor Holmene tænkes placeret.

En af de løsningsmuligheder, der drøftes, til etablering af stormflodssikring ved Kalveboderne er bygning af en række småøer mellem Avedøre Holme og Amager Fælled. Anlægsarbejdet for Aflandshage Vindmøllepark planlægges afsluttet med udgangen af 2025, og det er usandsynligt, at der vil være overlap mellem de to anlægsperioder.

Der er udpeget flere råstofvindingsområder i nærheden af forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Det nærmeste fællesområde 'Køge Bugt Øst' ligger dog cirka 1 km øst for kabelkorridoren (se afsnit 9.2.1.4). Med denne afstand til nærmeste råstofvindingsområde, og da sedimentkoncentrationerne fra nærværende projekt er forholdsvis lave, vurderes der ikke at ske en kumulativ virkning ved både at indvinde råstoffer og anlægge vindmølleparken samtidigt.

Klapning af sediment på klappads Nordhavn B fra udgravningen til vindmøllefundamenter kan potentielt medføre kumulative virkninger, hvis der er tidligt sammenfald mellem klapaktiviteter fra nærværende projekt og andre klapaktiviteter på samme klappads. Mængderne, der kan være behov for at klappe i nærværende projekt, udgør maksimalt 77.000 m³. En stor del af det klappede materiale vil bestå af marint sand og klumper af brudt moræneler, som allerede har været opgravet, og derfor må forventes at have tabt det meste af det fine sediment. Der forventes derfor ikke et lige så stort spild og spredning af fine partikler under klapningen, som ved opgravningen. Spildet vil, som resultater fra sedimentmodelleringen viser (NIRAS, 2021), give anledning til begrænset mængder af suspenderet sediment i vandfasen og forekomme kortvarigt. Sedimentet der klappes fra udgravningen til vindmøllefundamenter vurderes på baggrund af den foretagne prøvetagning og analyser af sedimentet at være uforurennet (NIRAS, 2021).

Der er i maj 2021 vedtaget en anlægslov som muliggør etableringen af landvindingen til et fremtidigt byområde i Københavns Havn – Lynetteholm. I forbindelse med Lynetteholm skal der klappes store mængder sediment på de to klappadser A og B i Øresund. Der er udarbejdet en Miljøkonsekvensrapport, som belyser de miljømæssige påvirkninger fra Lynetteholm-projektet.

Der kan forventes en kumulativ effekt af gravearbejdet ved Lynetteholm samt klapning af sediment herfra i Køge Bugt.

Det er estimeret i miljøkonsekvensvurderingen for Lynetteholm at der skal afgraves ca. 1,7 mio. m³ materiale. Det er desuden antaget at der graves med en konstant kapacitet på 500 m³/time hvilket betyder, at arbejdet udføres over en operativ periode på ca. 5 måneder. Arbejdet forventes dog udført i flere kortere faser. DHI har modelleret sedimentspredningen som vil ske som følge af klapaktiviteterne som projektet medfører i Øresund.

NIRAS har fået udleveret digitale kort som viser den sedimentspredning, DHI har beregnet for Lynetteholm-projektet. Disse er sammenlagt med den sedimentspredning, som NIRAS har beregnet for så vidt angår Aflandshage Vindmøllepark. I baggrundsrapportens afsnit 11.13.1-11.13.3 indgår kort, som viser den kumulative effekt på sedimentspredning og sedimentaflejring ved samtidighed mellem aktiviteterne for de to projekter.

Sediment fra klapningen i relation til Lynetteholm og andre eventuelle sammenfaldende klappinger vil skulle overholde klappingskriterierne og ikke overstige de øvre aktionsniveauer. Næringsstofindholdet i sedimentet fra udgravningen til

Aflandshage Vindmøllepark vurderes at være lavt, da udgravningerne ligger langt fra land og foregår ned til flere meters dybde.

Der vurderes på den baggrund ikke at være risiko for væsentlige kumulative virkninger fra hverken spredning af suspenderet sediment, miljøfarlige stoffer og næringsstoffer, hvis der er tidsligt sammenfald af klapaktiviteter på samme klapplads.

Der er ikke kendskab til andre projekter under planlægning eller anlæg i nærheden af forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark, og som vil kunne have indflydelse på vurderingerne i nærværende kapitel.

11.8 Afværgeforanstaltninger

Anlægsarbejdet skal planlægges og udføres således, at risiko for uheld og spild samt konsekvenserne heraf imødegås (se afsnit 10.3.2).

Hvis der skal udføres grundvandssænkning, skal de ansvarlige myndighederne først kontaktes, og retningslinjer for forudgående undersøgelser og eventuelle krav til afledning af det oppumpede grundvand skal følges, se afsnit 11.3.6.

Herudover vurderes der ikke at være behov for afværgeforanstaltninger.

11.9 Manglende viden

Det vurderes, at den eksisterende viden er tilstrækkelig for miljøvurderingerne.

11.10 Overvågning

Overvågning er ikke relevant.

12 Luftkvalitet og klima

Emissioner til luft af NO_x, SO₂ og PM₁₀-partikler fra projektets forskellige faser kan potentielt påvirke luftkvaliteten lokalt i forundersøgelingsområdet. Energiforbrug til anlæg af vindmøller og det tilknyttede CO₂-udslip har primært betydning i det globale perspektiv. CO₂ er en drivhusgas, som bidrager til den globale opvarmning med tilhørende risiko for klimaforandringer.

12.1 Metode

Projektets forventede emissioner af NO_x, SO₂, PM₁₀ og CO₂ er beregnet og angivet i kapitel 6.

I kystområdet, hvor Aflandshage Vindmøllepark med tilhørende søkabler planlægges anlagt, findes der i dag ikke nogen stedfaste og permanente kilder til emission af luftforurenende stoffer. Forbi passerende skibstrafik og flytrafik i området er den eneste oplagte emissionskilde.

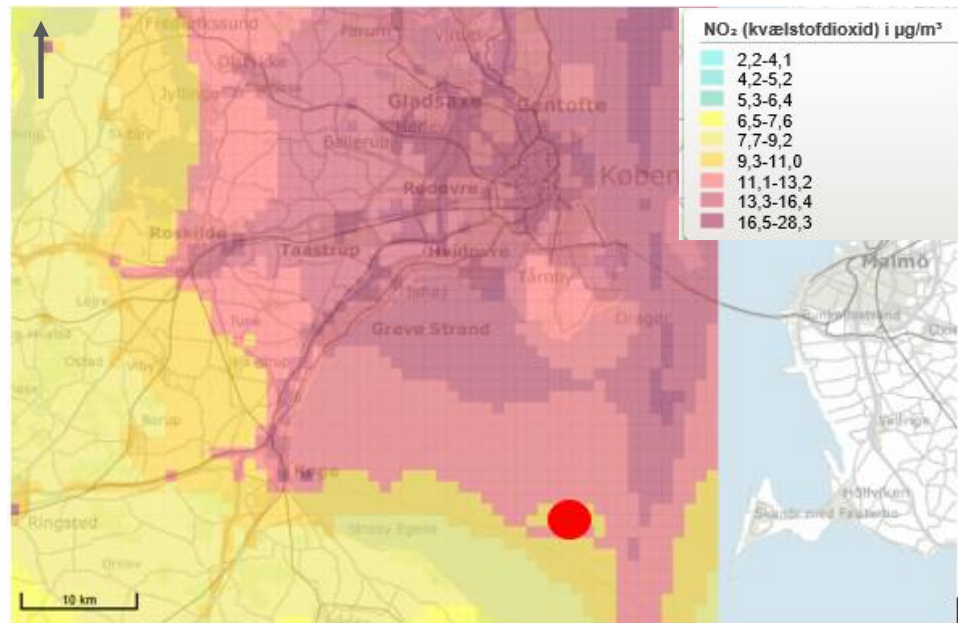
Basistilstanden for luftkvaliteten på land og i Østersøen beskrives ud fra den nationale overvågning af luftkvaliteten i Danmark. For NO_x og PM anvendes DCE's digitale luftforureningskort for 2012 sammen med en vurdering af udviklingen af luftkvaliteten fra 2016-2030 (Nationalt Center for Miljø og Energi, 2016).

Basistilstanden for klima angives som udledningen af CO₂ fra skibstrafik i Kattegat i 2018 (Johansson, 2019) og de samlede udledninger af Drivhusgasser i Danmark i 2017 (Klima, Energi- og Forsyningsministeriet, 2019).

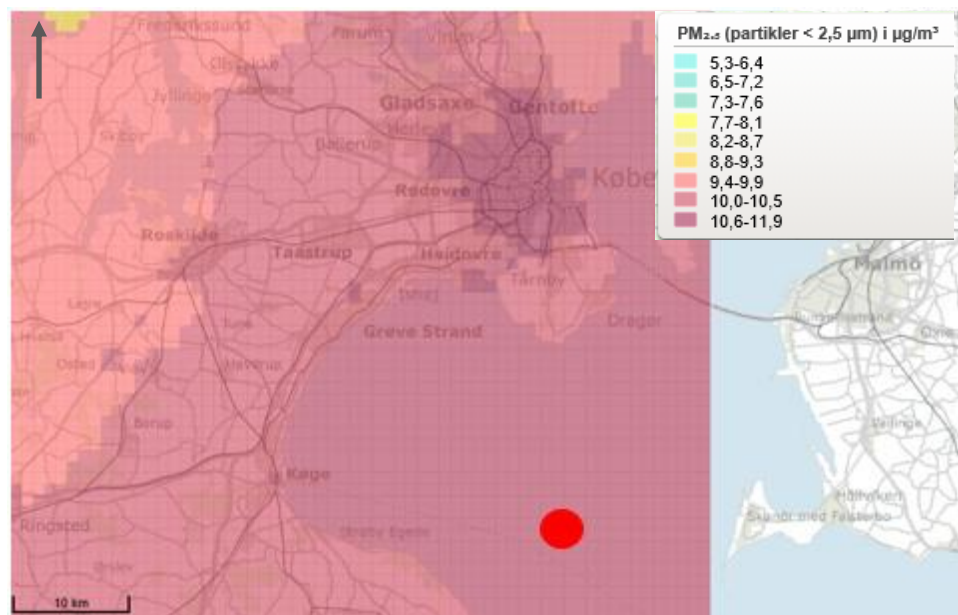
12.2 Eksisterende forhold

Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) ved Aarhus Universitet har på baggrund af resultater fra "Overvågningsprogrammet for luftkvalitet i danske byer" i 2012 udarbejdet Danmarks kort over luftkvalitet (Nationalt Center for Miljø og Energi, 2016). Tallene indregner luftforurening fra forskellige kilder, spredningen, stoffernes kemiske omdannelse, indflydelse fra bygninger samt meteorologiske forhold. Kortet viser årsmiddelkoncentrationer af de mest skadelige stoffer NO₂ (kvælstofdioxid) og ultrafine luftbårne partikler angivet ved PM₁₀ og PM_{2.5} (partikler pr. kubikmeter med en diameter under 10 og 2,5 mikrometer).

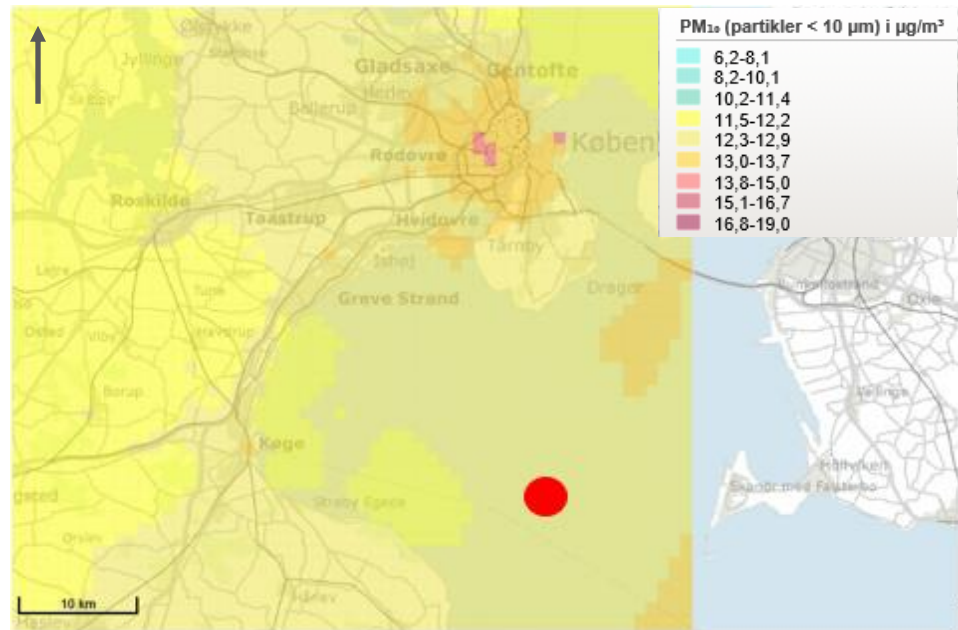
Figur 12.1: Årsmiddelkoncentrationen af NO₂ i forundersøgelsesområdet (Nationalt Center for Miljø og Energi, 2016). Aflandshage Vindmøllepark er angivet med en rød prik.



Figur 12.2: Årsmiddelkoncentrationen af PM_{2,5} i forundersøgelsesområdet (Nationalt Center for Miljø og Energi, 2016). Aflandshage Vindmøllepark er angivet med en rød prik.



Figur 12.3: Årsmiddelkoncentrationen af PM₁₀ i forundersøgelses (Nationalt Center for Miljø og Energi, 2016). Aflands-hage Vindmøllepark er angivet med en rød prik.



Som følge af et meget lavt SO₂-indhold i luften gennemføres der kun begrænset monitorering af SO₂-koncentrationerne (Ellermann, et al., 2020). I 2018 var ingen af grænseværdierne overskredet i Danmark.

Grænseværdierne målt som middelværdien er 40 µg/m³ for NO₂, 20 µg/m³ for PM_{2,5} og 40 µg/m³ for PM₁₀ (Bek. nr. 1326 af 21/12/2011, 2011).

På baggrund af en basisfremskrivning opstillet af Energistyrelsen, har DCE beregnet en emissionsfremskrivning for 2020 og 2030. Dette arbejde viser, at de danske emissioner af NO_x, SO₂ og PM_{2,5} reduceres fra 2016 til 2020 og videre til 2030 i basissceneriet (fremskrivning baseret på eksisterende vedtagne tiltag). SO₂ er den eneste komponent, hvor der forventes en stigning i emissioner fra 2016 til 2020 og videre til 2030 i basissceneriet pga. af øget kulforbrug i basissceneriet. Et beregnet alternativt scenarie for energisektoren har for alle stoffer lidt lavere emissioner end basissceneriet i 2020 og 2030 (DCE, 2019c).

Den målte luftkvalitet i 2012 og fremskrivninger for Danmark betyder, at luftkvaliteten i forundersøgelsesområdet på land og over havet vurderes at være tilfredsstillende set i forhold til grænseværdierne.

Udledningen af CO₂ fra skibstrafik i Kattegat i 2018 var 3,1 mio. tons (Johansson, 2019) og de samlede udledninger af Drivhusgasser i Danmark i 2017 var 51,1 mio. tons CO₂ ækvivalenter (Klima, Energi- og Forsyningsministeriet, 2019).

12.3 Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen

Den samlede forventede emission ved anlægsarbejderne er beregnet i afsnit 6.1.7 og 6.2.5 og opsummeret i Tabel 12.1.

Tabel 12.1: Samlede emissioner fra produktion af materialer og anlægsarbejderne.

	NO _x tons	PM ₁₀ tons	CO ₂ tons
Produktion af materialer			383.880
Anlægsarbejde på havet	2.230	62	95.840
Anlægsarbejde på land	0,5	0,01	210
I alt	2.230	62	479.930

De væsentligste emissioner i forhold til luftkvaliteten sker på havet. Emissionerne sker i et område med god opblanding af luften og vil kun have marginal betydning for luftkvaliteten, der som basis ligger under grænseværdierne for både NO_x og partikler. Emissioner for anlægsarbejdet på land vil være ubetydelig for luftkvaliteten.

Produktionen af materialer bidrager med den største del af udledningen af CO₂, mens resten hovedsageligt kommer fra anlægsarbejderne på havet.

Udledningen af CO₂ fra anlægsarbejder på havet vil udgøre ca. 3 % i forhold til udledningen af CO₂ fra skibstrafik i Kattegat i 2018 (Johansson, 2019). Og de samlede udledninger af CO₂ vil udgøre ca. 0,9 % af den samlede udledning af drivhusgasser i Danmark i 2017 (Klima, Energi- og Forsyningsministeriet, 2019). Anlægsarbejdet vurderes således at have en lille påvirkning i forhold til klimaforandringer.

12.4 Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen

Service og reparationer af vindmøllerne vurderes ikke at have en signifikant effekt i forhold til områdets luftkvalitet eller på den samlede vurdering af projektets klimaaftryk.

Emissionen af CO₂ for en tilsvarende mængde el produceret ud fra naturgas vil være 393.000 tons pr. år og svarende til 13,8 mio. tons i vindmøllernes levetid på 35 år.

Emissionen af CO₂ fra anlægsfasen på 479.930 tons og en tilsvarende mængde for afviklingsfasen forventes således at være "tjent" hjem efter 3 års drift af vindmølleparken, hvorefter vindmølleparken vil bidrage positivt til klimaet.

12.5 Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen

Pga. en forventet levetid på 35 år vurderes meget detaljerede antagelser omkring afviklingen ikke at være retvisende. Det er ud fra en forventning om, at en stor del af materialerne fra vindmøllerne kan genbruges, vurderet, at emissionen vil være mindre end emissionerne for anlægsfasen. Afviklingsfasen vurderes således at få en ubetydelig påvirkning af luftkvaliteten og en lille påvirkning i forhold til klimaforandringer.

12.6 Sammenfattende vurdering

Vurderingen af klima for hver fase i projektet er sammenfattet i Tabel 12.2.

Tabel 12.2: Sammenfattende vurderinger for klima.

Emne	Fase	Påvirkningsgrad
Luftkvalitet offshore	Anlæg Drift Afvikling	Lille Ingen Ingen
Luftkvalitet på land	Anlæg Drift Afvikling	Ingen Ingen Ingen
CO ₂ -udledning	Anlæg Drift Afvikling	Lille Positiv Lille

De væsentligste emissioner i forhold til luftkvaliteten i forundersøgelingsområdet sker på havet (99%). Emissionerne sker i et område med god opblanding af luften og vil kun have mindre betydning for luftkvaliteten, der som basis ligger under grænseværdierne for både NO_x og partikler. Projektets samlede påvirkning af luftkvaliteten i området vurderes at være lille.

Emissionen af CO₂ fra produktions- og anlægsfasen vil udgøre ca. 0,9 % af den samlede udledning af drivhusgasser i Danmark i 2017 og vil umiddelbart have en mindre påvirkning i forhold til klima. Produktionen af materialer bidrager med den væsentligste andel af CO₂ emissionen (80%). Udledningen af CO₂ fra anlægsfasen og afviklingsfasen forventes at være "tjent" hjem efter 3 års drift af vindmøllepar-ken, hvorefter vindmølleparken i driftsfasen vil bidrage positivt til klimaet.

12.7 Kumulative virkninger

Der er kendskab til følgende planlagte projekter, som potentielt kan bidrage til en kumulativ miljøpåvirkning: Nordre Flint Vindmøllepark, Middelgrunden Vindmøllepark (repowering) samt Lynetteholm og omlægning af højspændingskabel ved Amagerværket (Energinet). Der er ikke kendskab til større anlægsprojekter i Sverige.

Med baggrund i projekternes indbyrdes placering vurderes der ikke at være tale om kumulativ virkning i forhold til påvirkning af luftkvaliteten. Såfremt projekterne udføres samtidigt vil der være et samtidigt bidrag af CO₂, der kan påvirke klimaet. Dette vil dog modsvares af, at vindmølleparkerne i mange år vil have en positiv påvirkning på klimaet, grundet reduceret behov for forbrænding af fossile brændstoffer.

12.8 Afværgeforanstaltninger

Der er ikke påtænkt afværgeforanstaltninger for luftemissioner og klima for projektet, da projektet vurderes at have en positiv påvirkning på klimaet. Men emissionen fra anlægsarbejder til lands forventes at kunne reduceres ved anvendelse af anlægsfartøjer med nye brændstofreducerende teknologier fx elektriske motorer med hybride løsninger.

12.9 Manglende viden

Resultaterne i denne rapport er behæftet med en vis usikkerhed. Beregningerne bygger på estimerede materialeforbrug, anvendelse af maskiner (typer, driftstider mv.) og transportveje mv. i anlægsfasen.

Emissioner fra service af vindmøllerne og fra afvikling indgår ikke i vurderingerne, idet emissioner fra service vurderes ikke at være signifikante og aktiviteterne ved afvikling pga. vindmøllernes lange levetid ikke kan fastlægges.

Antagelser om materialeforbrug, transport mv. er som udgangspunkt angivet konservativt, hvorfor det vurderes, at de estimerede emissioner på rimelig vis afspejler størrelsesordenen af de emissioner, som må forventes i forbindelse med projektets produktions-, anlægs- og driftsfase.

12.10 Overvågning

Overvågning ikke relevant.

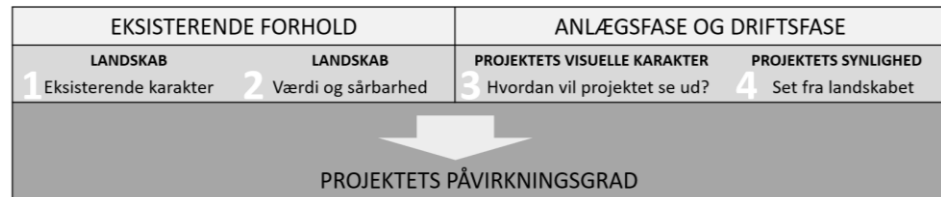
13 Landskab og visuelle forhold

I dette kapitel vurderes omfanget af den påvirkning, som Aflandshage Vindmøllepark vil have på de kystlandskaber, der omgiver Øresund omkring Aflandshage.

13.1 Metode

Vurderingen laves med afsæt i en analyse af landskabets karakter, værdi og sårbarhed, samt vindmølleparkens udtryk og synlighed i landskabet, se Figur 13.1. Hovedprincipperne i metoden er beskrevet i de følgende afsnit.

Figur 13.1: Vurderingen af påvirkningen fra Aflandshage Vindmøllepark har afsæt i de fire parametre, der fremgår af figuren.



13.1.1 Afgrænsning

Nedenfor er redegjort for afgrænsningen af det geografiske område, der vurderes inden for, samt hvilke forhold, der vurderes.

13.1.1.1 Undersøgelsesområde

Undersøgelsesområdet er afgrænset til det helt kystnære landskab langs den danske og svenske kyst, hvor der er en betydelig relation til Øresund, og hvor synligheden af vindmølleparken kan blive betydelig. Undersøgelsesområdet er illustreret på Figur 13.2.

Undersøgelsesområdet er afgrænset med afsæt i dels analyse af landskabets terræn, bevoksning og bebyggelse (GIS-analyse) samt besigtigelse af landskabet gennemført i foråret 2020. Disse analyser har vist, at den visuelle relation til Øresund generelt er begrænset til de helt kystnære landskaber.

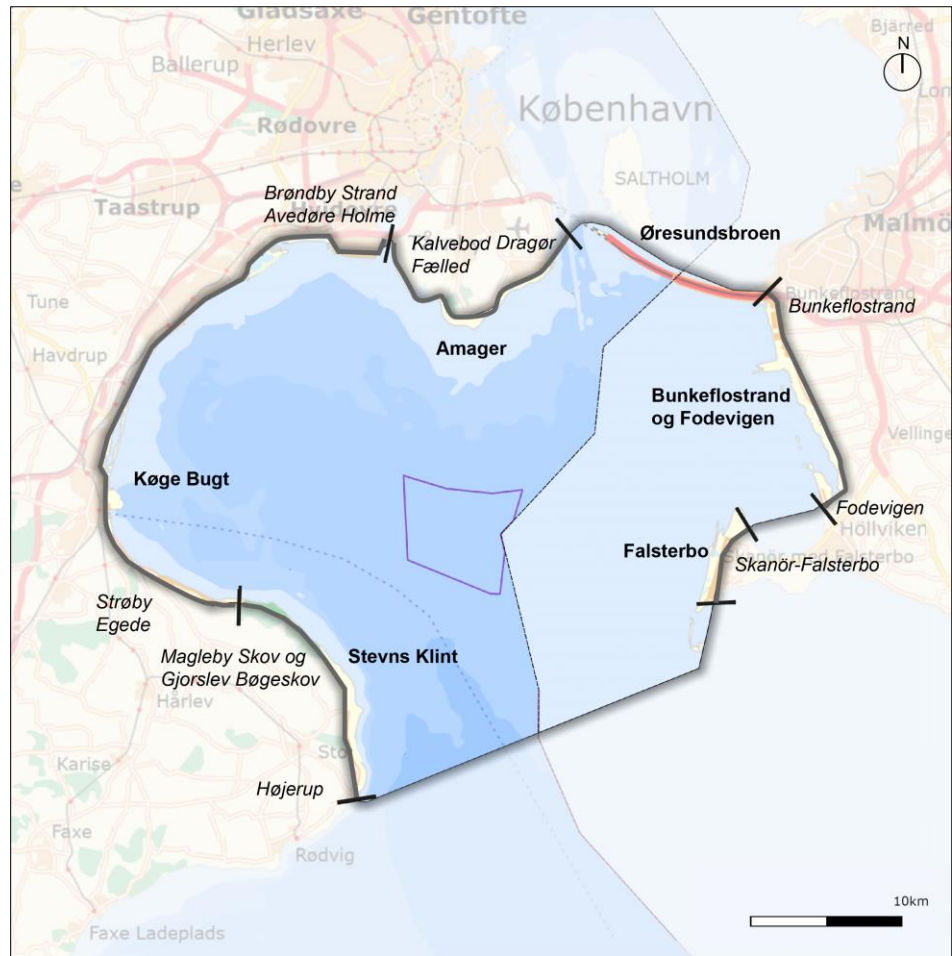
13.1.1.1.1 Stevns Kystlandskab

På Stevns betyder landskabets terræn oven for klinten, at relationen til kysten generelt er begrænset til arealerne nærmest klinten. Landskabet er generelt præget af marker, fragmenterede hegn og skove som yderligere begrænser relationen til Øresund. Derfor er undersøgelsesområdet på Stevns afgrænset kystnært oven for Stevns Klint. Der kan være steder uden for undersøgelsesområdet, hvorfra vindmøllerne vil være synlige, men herfra vil afstanden til vindmølleparken samt spillet med det foranliggende landskab betyde, at påvirkningen ikke er væsentlig.

13.1.1.1.2 Køge Bugt kystlandskab

Omkring Køge Bugt er relationen til Øresund generelt begrænset af det overvejende sammenhængende bånd af byer, der adskiller kysten omkring Køge Bugt fra det bagvedliggende landskab. Her er undersøgelsesområdet afgrænset til at omfatte selve kystlandskabet foran bybåndet. Den visuelle påvirkning set fra den beboelse i den bymæssige bebyggelse er ikke omfattet vurderingen af landskab, men behandles i kapitel 15 om befolkning og samfund.

Figur 13.2: Kort over det afgrænsede undersøgelsesområde omkring forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Stregene på kortet viser de kyststrækninger, der er beskrevet under eksisterende forhold.



13.1.1.1.3 Amager kystlandskab

På Amager betyder det flade terræn, at relationen til Øresund generelt er begrænset til de kystnære arealer. På Sydvestamager er den visuelle relation fra Kalvebod Fælled begrænset af det afgrænsende dige, som her definerer afgrænsningen af undersøgelsesområdet. På Sydamager begrænser Kongelunden relationen til kysten, og derfor er undersøgelsesområdet afgrænset syd for denne. På Østamager er relationen mod Øresund begrænset af bymæssig bebyggelse. Her omfatter undersøgelsesområdet det strandengsprægede kystlandskab, der ligger mellem kysten og bebyggelsen.

13.1.1.1.4 Bunkeflostrand og Fodeviken kystlandskab

Langs den svenske kyst er landskabet omkring den sydlige del af Øresund generelt fladt og den visuelle relation til Øresund i relation til at vurdere påvirkningen fra Aflandshage Vindmøllepark er vurderet betydelig fra det kystnære landskab svarende til afgrænsningen af de naturreservater, der er findes langs kysten. Det bagvedliggende landskab er ligeledes præget af fladt terræn men har en landbrugspræget karakter marker, spredt bevoksning og spredt beliggende gårde samt små byer. Der kan være steder i dette landskab uden for undersøgelsesområdet, hvorfra vindmølleparken kan blive synlig. Herfra vil afstanden til vindmølleparken og samspillet med det foranliggende landskab dog betyde, at påvirkningen ikke er væsentlig.

13.1.1.1.5 **Falsterbo kystlandskab**

På Falsterbo Halvø er terrænet ligeledes fladt, og her er relationen på tværs af Øresund begrænset til landskabet vest for Skanør-Falsterbo samt det åbne landskab nord herfor og landskabet syd herfor. Fra byen samt det bagvedliggende landskab er der ikke visuel relation til den del af Øresund, hvor Aflandshage Vindmøllepark ønskes placeret. Undersøgelingsområdet er derfor afgrænset til det kystorienterede landskab på den nordlige, vestlige og sydlige del af halvøen.

13.1.1.2 *Påvirkningen fra vindmølleparken vurderes*

Vurderingen omfatter anlæg af Aflandshage Vindmøllepark i Øresund.

Anlæg af vindmølleparken vil ikke medføre fysiske ændringer i kystlandskabet, men vindmøllerne vil medføre en visuel påvirkning, der kan have betydning for landskabets visuelle karakter. Vindmøllerne vil ikke være placeret inden for kystlandskabet men i det store kystrum, der omgives af de danske og svenske kystlandskaber. Det er derfor omfanget og betydningen af det visuelle samspil mellem vindmøllerne på vandfladen og de omgivende kystlandskaber, der vurderes.

Der er i vurderingerne især lagt vægt på, i hvilken grad de visuelle kvaliteter, der nytter sig til et kystlandskab vil blive påvirket.

13.1.1.3 *Påvirkningen fra kabelanlæg og transformerstation på land vurderes ikke*

Vurderingen omfatter ikke kabellægning, da denne aktivitet ikke vil påvirke landskabets karakter eller kvalitet i anlægs-, drifts- eller afviklingsfase. Kabellægningen sker primært mellem vindmøllerne og mellem vindmølleparken og transformerstationen på land. Etablering af kabelanlæg under vand vil ikke medføre en visuel påvirkning af landskabet ud over en kortvarig periode i anlægsfasen med øget skibstrafik. På land er stationsanlægget placeret tæt på kysten, og derfor vil omfanget af kabellægning på land være meget begrænset og ubetydelig i forhold til en påvirkning af landskabet. Det er foruden nærheden til kysten begrundet i den industripræget karakter, som det kystnære landskab har på denne lokalitet omkring Avedøreværket.

Etablering af landanlæg er begrænset til en udvidelse af et eksisterende stationsanlæg i form af forlængelse af koblingsanlægget. Denne udvidelse vurderes ikke væsentlig i forhold til en visuel påvirkning af det omgivende landskab i hverken anlægs-, drifts- eller afviklingsfase, da udvidelsen ikke i et væsentligt omfang vil medføre en anderledes påvirkning af landskabet. Derfor er forholdet ikke vurderet nærmere.

Derudover indeholder projektet muligheden for enten at etablere en transformerstation på Avedøre Holme eller at etablere en offshore transformerstation inden for vindmølleparkens afgrænsning. Stationsanlægget på land vil blive placeret inden for et eksisterende erhvervsområde med en varieret bygningsmasse med overvejende store bygninger og tekniske anlæg. Transformerstationen vurderes med sin karakter og størrelse ikke at ændre på det udtryk, der i dag kendetegner Avedøre Holme, hverken i anlægs-, drifts- eller afviklingsfasen. Det er begrundet i, at bygningen ikke i skala og udtryk vil adskille sig væsentligt fra øvrige, omkringliggende bygninger og anlæg. Påvirkningen af landskabets udtryk vil være ubetydelig i såvel anlægs-, drifts- og afviklingsfase, da ingen af faserne vil medføre aktiviteter eller en visuel påvirkning, der i betydelig grad adskiller sig fra eksisterende forhold. Derfor vurderes dette forhold ikke nærmere.

Se projektbeskrivelsen for nærmere beskrivelse af hhv. kabelføring og landanlæg.

13.1.1.4 *Påvirkning fra skyggekast vurderes ikke*

Skyggekast er vindmøllevingens skygge, der bevæger sig hen over den flade, hvor man opholder sig. Omfanget af skyggekast afhænger af en række forhold:

- Hvor solen står på himlen.
- Hvor mange vindmøller vindmølleparken indeholder, og hvordan de står i forhold til omgivelserne.
- Vindmøllernes højde og rotordiameter.
- Vindhastighed og vindretning.
- De topografiske forhold.

For at der kan opstå skyggekast, skal solen skinne og møllevingerne skal samtidig rotere. Når vindmøllevingen passerer solen, opleves kortvarige skyggekast som glimt. Jo tættere man er på vindmøllen, jo længere bliver blinket. Er afstanden til vindmøllen mere end fire gange vindmøllens totalhøjde, vil vindmøllens vinge dække mindre end halvdelen af solens diameter og skyggen vil optræde uskarp. For stor vindmølle betyder det, at skyggekastet bliver stadig mere uskarpt med afstande over ca. 880 meter og på ca. to km afstand vil det være så diffust, at der ikke opleves genevirkning. Skyggekastet for stor vindmølle vil teoretisk kunne opleves på en afstand 4,2 km. Når solen står lavere end tre grader på jorden, opleves skyggekast erfaringsmæssigt ikke (Danmarks Vindmølleforening, 2009).

Da nærmeste kystlandskab er ca. 8,5 fra nærmeste mølle betyder det, at der ikke vil være skyggekast på kysten. Skyggekast vil alene optræde på vandfladen op til 4,2 km omkring vindmølleparken. Forholdet vurderes ikke nærmere.

13.1.1.5 *Påvirkning af Stevns Klint som UNESCO Verdensarv vurderes ikke*

Stevns Klint eksponerer en komplet lagserie fra de yngste dele af Maastrichtien (ca. 71-65 mio. år før nu) og de ældste dele af Danien (ca. 65-60 mio. år før nu), og indeholder desuden et sort lag fiskeler, der markerer grænsen mellem Kridt og Tertiær. Disse komplette lagserier og særligt forekomsten af fiskeler medførte, at Stevns Klint i 2014 blev optaget på UNESCO's Verdensarvsliste (Håkansson, 2017; UNESCO, 2014). Verdensarven knytter sig til at bevare lagserien.

Stevns Klint som verdensarv har unik geologisk værdi både i sin fysiske form, formidlingsmæssigt og forskningsmæssigt. Disse værdier knytter sig alene til selve klinten og oplevelsen af den geologiske profil. Verdensarven vil ikke blive direkte påvirket af Aflandshage Vindmøllepark, da der ikke vil ske fysiske ændringer i nærheden af klinten. Verdensarven kan imidlertid blive indirekte påvirket af vindmølleparken, idet klintens profil enkelte steder vil blive set i sammenhæng med dele af vindmølleparken. Det vil alene gøre sig gældende fra kysten neden for Højerup gl. Kirke i udsigten på langs af klinten mod nord. Andre steder langs klinten vil der ikke være visuelt sammenfald mellem Aflandshage Vindmøllepark og Stevns Klint. Afstanden til vindmølleparken vil fra den påvirkede kyststrækning være ca. 15 km. Dermed vil der alene være en visuel påvirkning i klart vejr, da møllerne ellers ikke eller kun i ubetydeligt omfang vil være synlige. Ud fra disse betragtninger vurderes påvirkningen af Stevns Klint som verdensarv ikke nærmere. Stevns Klint indgår dog som et væsentligt, karaktergivende landskabselement i vurderingen af Stevns kystlandskab.

13.1.2 **Eksisterende forhold**

13.1.2.1 *Landskabets karakter*

Som udgangspunkt for at vurdere påvirkningen af landskabets visuelle forhold, er kystlandskabets karakter analyseret og beskrevet inden for undersøgelsesområdet

efter landskabskaraktermetodens principper. Hermed er landskabets karakter bestemt af landskabets naturgrundlag samt kulturbetingede strukturer, der tilsammen definerer landskabets rumlige og visuelle karakter.

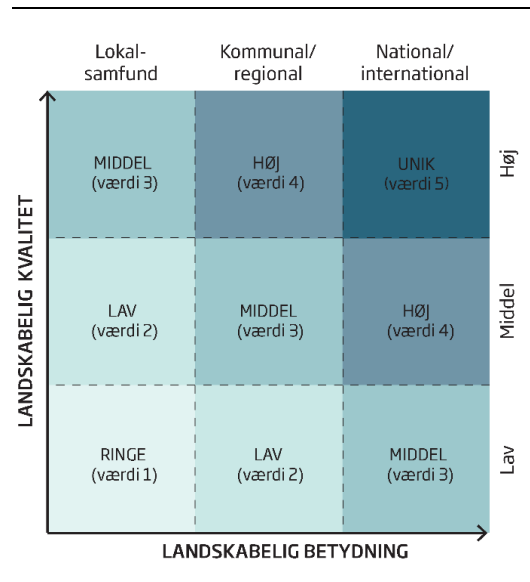
Beskrivelsen af landskabet har en detaljering og et fokus, der er relevant i forhold til at vurdere det konkrete projekt. Da der ikke sker fysiske ændringer af landskabet, er der lagt vægt på at beskrive de forhold, der har betydning for landskabets visuelle karakter og sårbarhed. Derfor beskrives især landskabets terræn, kystens form samt landskabets rumlige og visuelle karakter. Beskrivelserne er ledsaget af fotos som illustration af de beskrevne forhold.

Analysen og beskrivelsen af landskabet repræsenterer punkt 1 i Figur 13.1.

13.1.2.2 Landskabets værdi og sårbarhed

Vurderingsmetodens punkt 2 handler om at vurdere værdien af de landskaber, der kan blive visuelt påvirket af vindmølleparken, samt deres sårbarhed over for projektet. Værdien bestemmes af landskabets kvalitet og betydning som illustreret på Figur 13.3.

Figur 13.3: Vurdering af landskabets værdi er bestemt af vurderingen af landskabets kvalitet og betydning.



Kvaliteten bestemmes ud fra en vurdering af om landskabet vurderes særligt karakteristisk, karakteristisk eller karaktersvag, og om det vurderes at have en landskabelig oplevelsesværdi.

Betydningen bestemmes ud fra om landskabet alene har betydning for et lokalområde, om det har kommunal/regional betydning som følge af udpegning i kommuneplan eller anden planlægning, eller om området har national/international betydning som følge af f.eks. landsplanlægning eller fredning.

Landskabet kan være sårbart over for Aflandshage Vindmøllepark, hvis den visuelle påvirkning fra vindmøllerne har betydning for landskabets visuelle karakter eller oplevelsesværdi. Sårbarheden vil ofte knytte sig til landskaber med en middel, høj eller unik værdi, og den kan knytte sig til et afgrænset område, et udsigtspunkt eller et element i landskabet, hvor relationen til kysten og den store vandflade er væsentlig.

Vurderingen af landskabets værdi og sårbarhed repræsenterer punkt 2 i Figur 13.1.

13.1.3 Påvirkning i anlægs-, drifts- og afviklingsfase

13.1.3.1 *Vindmølleparkens visuelle udtryk*

Kendskabet til vindmølleparkens visuelle udtryk er væsentlig for at vurdere, hvordan den visuelt vil påvirke landskabet.

I anlægsfasen vil det være anlægsarbejdets omfang og karakter, der har betydning for projektets visuelle udtryk og dermed den visuelle påvirkning. Tilsvarende vil gælde i afviklingsfasen. Disse forhold er der redegjort for i projektbeskrivelsen.

I driftsfasen har især vindmøllernes afstand til kysten, opstillingsmønster, indbyrdes afstand, størrelse, farve, design, lysmarkering og lignende betydning for, hvordan vindmølleparken ser ud og vil præge de omgivende landskaber. I dette afsnit bliver der redegjort for vindmølleparkens visuelle udtryk med afsæt i projektbeskrivelsen.

Beskrivelsen af vindmølleparkens visuelle udtryk repræsenterer punkt 3 i Figur 13.1.

13.1.3.2 *Vindmølleparkens synlighed*

I dette afsnit vurderes, hvor synlig vindmølleparken vil blive fra de omgivende kystlandskaber i de enkelte faser, samt i hvor høj grad det vil få visuel betydning for oplevelsen af kystlandskabets kvalitet.

13.1.3.2.1 **Konsekvenszoner**

Der er mange faktorer, der har betydning for vindmøllernes synlighed og visuelle samspil med den landskabskulisse, de optræder i. Konsekvenszonerne angiver vindmøllernes forventede synlighed inden for en nær-, mellem- og fjerntzone.

Zonerne er i vurderingen af Aflandshage Vindmøllepark fastlagt ud fra anbefalingerne til konsekvenszoner for store havvindmøller (Birk Nielsen, 2007), og er beregnet ud fra at vindmøllerne kan få en totalhøjde på op til 220 meter. Dermed er nærzonen fastsat til de første 15 km fra nærmeste vindmølle, mens mellemzonen er i en afstand større end 15 km fra nærmeste vindmølle.

Vindmøllerne er ikke vurderet fra fjerntzonen, da afstanden her er så stor, over 30 km, at vindmøllerne ofte ikke vil være ret synlige på grund af sigtbarhed og jordens krumning. Når vindmøller bliver betragtet over stor afstand, vil jordens krumning skjule en del af vindmølletårnet bag horisonten. De vil dog være synlige, når vejrforholdene fremstiller vindmøllerne i kontrast til omgivelserne. Det er beskrevet nærmere i afsnittet om Jordens krumning. Fjerntzonen svarer til, at man eksempelvis ser vindmølleparken fra nordkysten på Møn eller fra kysten omkring den nordlige del af Lommabugten ved eksempelvis Bjærrød.

De anvendte zonegrænser er angivet i Tabel 13.1. Det skal bemærkes, at zoneangivelserne er en vejledende indikation af vindmøllernes synlighed, men de er ikke udtryk for den visuelle påvirkning af kystlandskabet. Generelt opleves Aflandshage Vindmøllepark fra kystlandskaber i overgangen mellem nær- og mellemzone, og dermed vil vindmøllerne ofte optræde med en synlighed i grænsfeltet mellem de i tabellen angivne definitioner.

Den visuelle påvirkning af kystlandskabet er en konkret vurdering, der foruden vindmøllernes synlighed forholder sig til det kystlandskab, som vindmølleparken opleves fra, samt kystlandskabets værdi og sårbarhed.

Tabel 13.1: Oversigt over de konsekvenszoner, der er brugt som input i vurderingen af vindmøllernes synlighed i kystlandskabet og den landskabskulisse, de visuelt vil optræder i. Bemærk at vurderingen af påvirkningen er en konkret vurdering.

Zone	Afstand	Definition
Nærzone	< 15 km	I nærzonen vil vindmølleparken ofte optræde meget markant på vandfladen i relation til samspillet med omgivende kystlandskaber, og vindmøllerne vil opfattes som værende tæt på. De enkelte vindmøller, deres vinger og rotation vil kunne ses tydeligt. Et enkelt opstillingsmønster vil tydeligt kunne opfattes men vil gradvist udviskes med større afstand.
Mellemzone	≥ 15 km	I mellemzonen vil vindmølleparken fortsat være meget tydelig, men vindmøllerne vil i højere grad være i skalamæssig balance med de omgivende kystlandskaber. Vindmøllernes opstilling vil ofte være udvisket, idet der vil være et visuelt sammenfald af mølletårne og vinger. Dermed vil vindmølleparken ofte fremtræde som en markant "klump" på vandfladen. Fra denne afstand vil dele af vindmølle-tårnet være skjult bag horisonten på grund af jordens krumning.

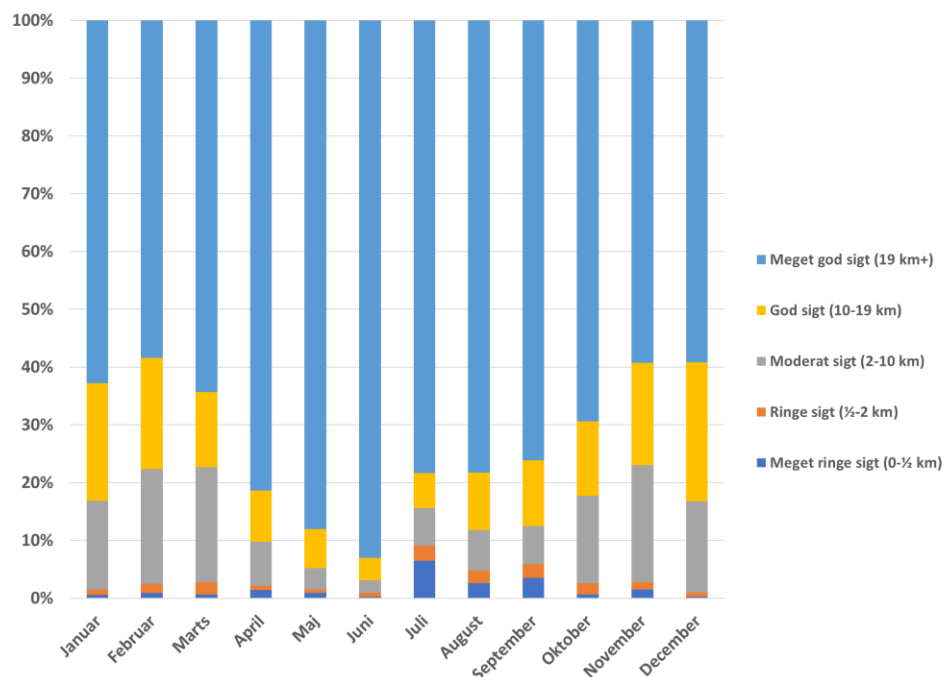
13.1.3.2.2 Sigbarhed

Foruden afstanden til vindmølleparken, har sigtbarheden afgørende betydning for vindmøllernes synlighed. Sigbarhed betegner den maksimale, horisontale afstand, hvor en sort genstand med en udstrækning på 0,5 og 5 grader kan ses mod horisonten i dagslys. Sigbarheden opdeles normalt i fire intervaller (DMI, 2020):

- Meget ringe sigt = sigt under ½ km
- Ringe sigt = sigt mellem ½ og 2 km
- Moderat sigt = sigt mellem 2 og 10 km
- God sigt = sigt over 10 km

Figur 13.4 viser et diagram over sigtbarhed i Øresund. Diagrammet er baseret på data fra målestationen på Drogden Fyr i Øresund sydøst for Amager i 2018, 2019 og 2020 (DMI, 2020). Diagrammet er således ikke et statistisk repræsentativt billede af sigtbarheden, men det giver billede af et sandsynligt omfang af sigtbarhed. Foruden den ovenstående inddeling af sigtbarhed, er der i diagrammet tilføjet "meget god sigt", der angiver en sigtbarhed på mere end 19 km.

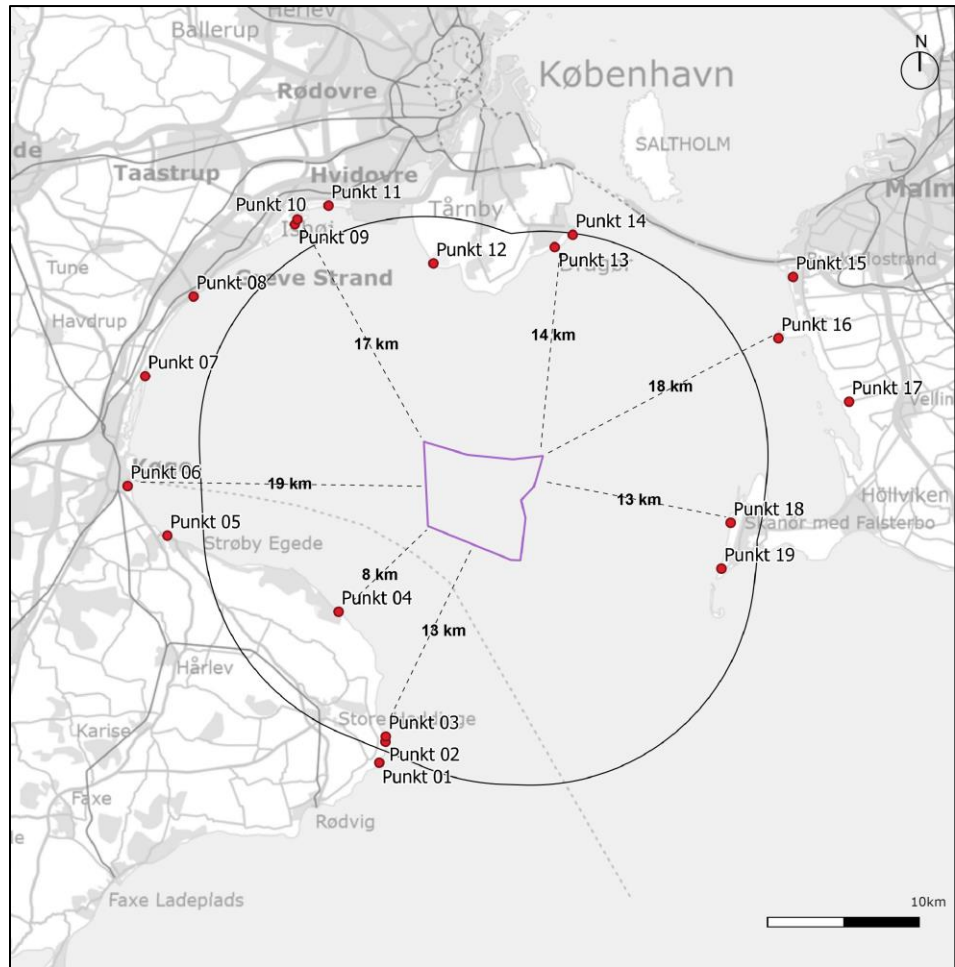
Figur 13.4: Diagrammet viser sigtbarheden i Øresund baseret på målinger fra vejrstationen Drogden Fyr i 2018, 2019 og 2020 (DMI, 2020).



Ved meget god sigt (lyseblå) vil Aflandshage Vindmøllepark være synlig inden for hele undersøgelsesområdet, dvs. i mere en 70% af tiden. Med god sigt (gul), svarende til ca. 13% af tiden, vil vindmølleparken være synlig inden for undersøgelsesområdet på Stevns, omkring den nordlige del af Køge Bugt, på Amager, ud for Bunkeflostrand og Klagshamn, samt på Falsterbo. Ved moderat sigt (grå) vil vindmølleparken alene være synlig fra undersøgelsesområdet på den nordøstlige del af Stevns. Det svarer til ca. 10% af tiden. Vindmølleparken ikke vil være synlig ved ringe sigt (orange og mørkeblå). Figur 13.5 viser afstanden mellem kysten og Aflandshage Vindmøllepark ved udvalgte punkter.

Figur 13.5: Kortet viser dels afstanden fra kysten til afgrænsningen af Aflandshage Vindmøllepark, og dels placeringen af de 19 punkter, hvorfra der er udarbejdet visualiseringer.

Den sorte streg angiver den vejledende grænse mellem nær- og mellemzonen svarende til en afstand på 15 km fra vindmølleparken. Vindmølleområdet er optegnet med lilla.



13.1.3.2.3 Visualiseringer

Til at vurdere synligheden i driftsfasen er der udarbejdet visualiseringer fra de 19 punkter, der er vist på Figur 13.5. Punkterne er udvalgt med en prioritering af at vise Aflandshage Vindmøllepark fra relevante kystlandskaber og kulturmiljøer, samt med en repræsentativ visning fra de kystkommuner, der ligger langs den danske og svenske kyst. Visualiseringspunkterne er således ikke valgt til kun at illustrere påvirkningen af landskab, men også øvrige emner som eksempelvis påvirkning af kulturarv i kapitel 14 samt påvirkning af befolkning i kapitel 15.

Visualiseringerne er udarbejdet som fotomatch for at give et realistisk bud på, hvordan vindmølleparken vil optræde i forskellige landskabskulisser. Fotooptagelser og udarbejdelsen af visualiseringerne er lavet med henblik på at afspejle, hvordan vindmøllerne vil se ud, når man færdes i landskabet. Derfor er fotos optaget på stativ svarende til en øjenhøjde på ca. 1,7 meter og med en let vidvinkel på 35 mm objektiv full-frame, der så vidt muligt gengiver det menneskelige, fokuserede synsfelt. Det omfatter en synsvinkel på ca. 50 grader.

Det menneskelige øje opfatter et også et perifert synsfelt på ca. 180 grader. Her kan øjet ikke fokusere, men er i stand til at registrere bevægelse og rumlige forhold. Det er imidlertid ikke muligt at lave fotovisualiseringer i 2D, der retvisende illustrere vindmølleparken i det fulde synsfelt. Derfor er der som supplement til 2D

fotomatch lavet 360 graders visualiseringer samt videomatch, som kan ses digitalt. Disse visualiseringer giver mulighed for at se vindmølleparken i den fulde, landskabelige kontekst, mens fotovisualiseringerne i 2D alene viser det fokuserede synsfelt orienteret mod vindmølleparken. Videovisualiseringerne i dagslys giver desuden et indtryk af den bevægelse, som de roterende møllevinger vil tilføre kystlandskabet, mens natvisualiseringerne vil give indtryk af påvirkningen fra lysmarkeringen, herunder blink.

Alle visualiseringer viser projektet i dagslys i klart vejr, og fra udvalgte punkter er der optaget fotos i mørke til at visualisere vindmøllernes lys sætning. Endelig er vindmøllernes synlighed i diset vejr illustreret fra relevante punkter, se afsnit 13.4.3.

Der er lagt vægt på, at vindmølleparken er illustreret som et worst case-scenarie med den største realistiske synlighed. Derfor er møllerne vist med den vindmøllevariant, der har den største totalhøjde og største rotor: Lille vindmølle (6,5 MW) er vist med en totalhøjde på 210 meter (45 stk.), mellemstor vindmølle (8,5 MW) er vist med en totalhøjde på 212 meter (31 stk.) og stor vindmølle (11 MW) er vist med en totalhøjde på 220 meter (26 stk.).

Da vindmøllerne vil optræde i farveskalaen lysende hvid til mørkegrå afhængig af vejrforhold, er der forskel på, hvilken farve vindmøllerne er illustreret med på visualiseringerne. Farven er valgt ud fra farverne på det foto, som vindmøllerne er matchet ind på, men samtidig er der lagt vægt på at vise vindmøllerne i et realistisk scenarie med størst mulig kontrast til omgivelserne.

Alle visualiseringer findes i bilag 1, hvor der også er en teknisk beskrivelse af metoden bag visualiseringerne. Det bemærkes, at kun udvalgte visualiseringer er sat ind i denne rapport, og at de her er betydeligt reduceret i størrelse på grund af rapportens format. De skal derfor betragtes i bilag 1 i helsidesformat (svarende til A3) for at illustrere den forventelige synlighed i landskabet. Det bemærkes desuden, at visualiseringer i 2D ikke kan gengive den faktiske rumlige visuelle oplevelse af kystlandskabet og dermed ofte viser en mindre synlighed end de faktiske forhold.

13.1.4 **Projektets påvirkningsgrad**

Vurderingen af projektets påvirkningsgrad er en faglig vurdering med afsæt i de fire parametre, som fremgår af Figur 13.1 og er beskrevet ovenfor. Landskabets karakter (parameter 1), værdi og sårbarhed (parameter 2), samt omfanget af projektet (parameter 3 og 4), bruges til at vurdere projektets betydning for landskabets visuelle forhold. Med denne vurdering bestemmes projektets påvirkningsgrad med udgangspunkt i Figur 13.6.

Figur 13.6: Påvirkningsgraden bestemmes ud fra landskabets værdi samt projektets visuelle og karaktermæssige betydning.

		Ubetydelig	Lille	Middel	Stor	
LANDSKABELIG VÆRDI		MINDRE/ UBETYDELIG	MODERAT/ MINDRE	VÆSENTLIG/ MODERAT	VÆSENTLIG	Unik
		MINDRE/ UBETYDELIG	MODERAT/ MINDRE	MODERAT	VÆSENTLIG	Høj
		UBETYDELIG	MINDRE	MODERAT/ MINDRE	MODERAT	Middel
		UBETYDELIG	MINDRE/ UBETYDELIG	MINDRE	MODERAT/ MINDRE	Lav
		UBETYDELIG	UBETYDELIG	MINDRE/ UBETYDELIG	MINDRE	Ringe
		VISUEL OG KARAKTERMÆSSIG BETYDNING				

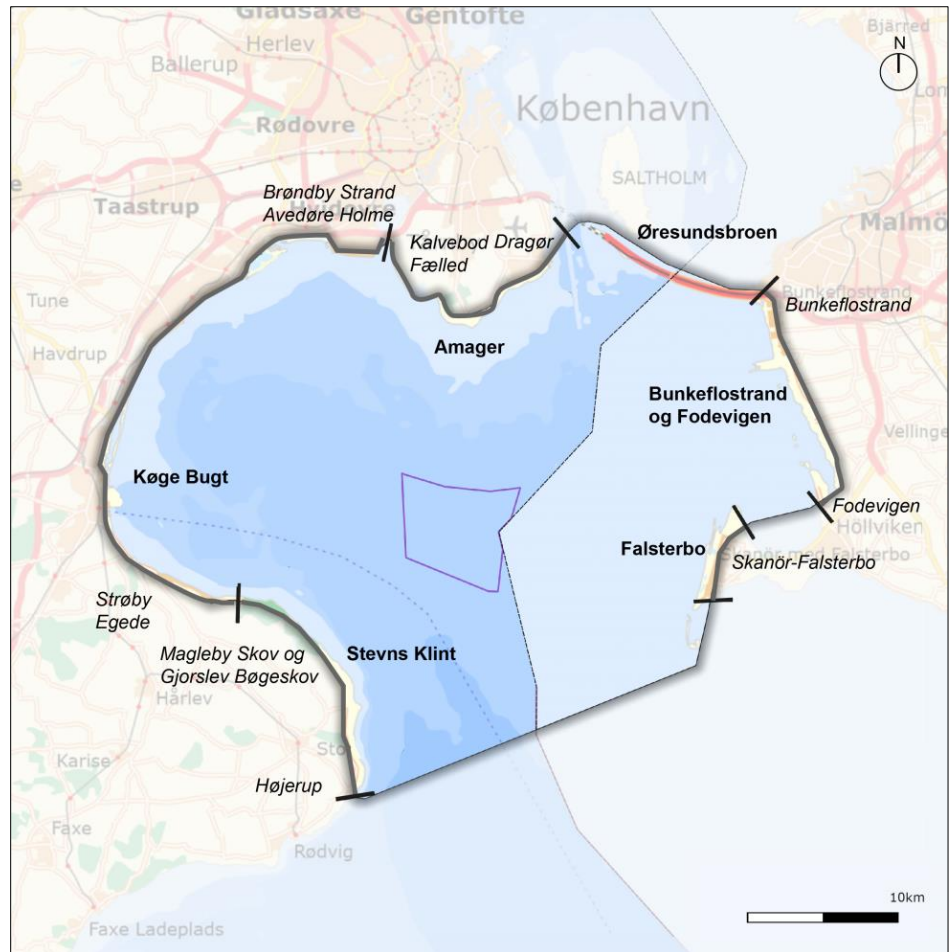
13.2 Eksisterende forhold

I beskrivelsen af eksisterende forhold beskrives landskabets karakter samt landskabets værdi og sårbarhed.

Naturgrundlaget er beskrevet indledningsvist med fokus på landskabets terræn og kyster omkring Øresund for at give en forståelse for de overordnede strukturer i landskabet.

Herefter er de eksisterende forhold beskrevet med udgangspunkt i afgrænsede kyststrækninger, hvor de overordnede karaktertræk fremstår homogene i den betragtede skala. Beskrivelsen forholder sig til landskabets karakter med fokus på de rumlige og visuelle forhold, samt landskabets værdi og sårbarhed over for Aflandshage Vindmøllepark.

Figur 13.7: Kortet viser afgrænsningen af de kyststrækninger, der er beskrevet samlet i de følgende afsnit.



13.2.1 Landskabets terræn og kyster omkring Øresund

Øresund omfatter det smalle farvand, der forbinder Kattegat mod nord med Østersøen mod syd. Undersøgelsesområdet omkring Aflandshage Vindmøllepark omfatter den sydlige del af Øresund, der er betydeligt bredere end det øvrige sund på grund af Køge Bugt.

Både i den nordlige og sydlige del af undersøgelsesområdet er afstanden på tværs af Øresund ca. 20 km. Ved Amager er afstanden ca. 20 km, mens afstanden ved Stevns er ca. 23 km. På det bredeste sted er afstanden fra bunden af Køge bugt ca. 40 km til nærmeste kyst på Falsterbo. I klart vejr er det således muligt at se på tværs af sundet til modstående kyster i den nordlige og sydlige del af undersøgelsesområdet.

De fleste steder er kysterne flade og kystlinjen er generelt tegnet af smalle sandstrande, der afgrænser kysterne fra det bagvedliggende landskab.

Langs den danske kyst slår kysten omkring Køge bugt en stor, jævn bue ind på Sjællands østkyst. Afstanden på tværs af bugten mellem Strøby Egede til Brøndby Strand er ca. 23 km. Fra kysten strækker det flade terræn sig ind i landskabet

inden det langsomt stiger bag det sammenhængende bånd af byer, der afgrænser en stor del af kystlinjen.

Amager afslutter Køge Bugt mod nord. Også her er terrænet fladt og lavt. Den sydvestlige del af Amager består af Kalvebod Fælled, der er afgrænset mod kysten af diger, mens den sydøstlige og østlige del af Amager har en mere naturlig kystlinje.

Langs den svenske kyst er kystlinjen også bugtet men i en mindre skala. Her danner Falsterbo en tange ud fra kysten i den sydlige del af undersøgelsesområdet. Alle steder er det kystnære landskab præget af et lavt, fladt terræn.

Figur 13.8: Kysten på den sydlige del af Falsterbo. Herfra er der udsigt på tværs af Øresund, hvor Stevns Klint og de store skove ved Bøgeskoven Strand tydeligt danner baggrund i billedet. (Foto: NIRAS A/S)



Kysten på Stevns er i modsætning til de øvrige kyster præget af stejle klinte, der rejser sig brat fra kysten. Her tegnes kysten af en smal, stenet strand.

Stevns Klint er en ca. 10 km lang og op til 40 meter høj kystklint, der afgrænser Stevns mod øst. Klinten har et karakteristisk, overhængende profil af kalk og kridt, der står som en lysende hvid profil mod den store vandflade og bidrager væsentligt til kystlandskabets karakter. Stevns Klint er dermed et væsentligt landskabs-element i kystlandskabet omkring Øresund.

Figur 13.9: Stevns Klint set oven for klinten ved Højerup.
(Foto: NIRAS A/S)



13.2.2 Stevns kystlandskab

13.2.2.1 Landskabets karakter

Stevns kystlandskab er her afgrænset til det kystnære landskab på Stevns, der er orienteret mod øst og hvorfra Aflandshage Vindmøllepark kan blive synlig. Beskrivelsen er afgrænset til kystlandskabet mellem Højerup mod syd og de store kystskove omfattende Magleby Skov og Gjorslev Bøgeskov mod nord.

Dette kystlandskab ligger overvejende inden for nærzonen til Aflandshage Vindmøllepark. Den sydligste kyststrækning syd for Stevns Fyr ligger i overgangen til mellemzonen, mens kyststrækningen omkring Bøgeskoven Havn er den kyststrækning inden for undersøgelsesområdet, hvorfra der er kortest afstand til Aflandshage Vindmøllepark, ca. 8,5 km.

Inden for undersøgelsesområdet er terrænet oven for klinten jævnt og de fleste steder omkring terrænkote 38. Nærmest klinten er der eroderet små kløfter ned i terrænet med en østlig orientering, der skaber et let varieret terræn. Landskabets karakter er i øvrigt præget af middelstore marker, der afgrænses af sparsomt bevoksede diger og hegn. Ofte er markerne afgrænset mod kysten af en bevoksning oven for klinten. Bebyggelsen består i det kystnære især af små klynger af huse og husmandssteder, der ligger tæt på kysten. I den sydlige del af undersøgelsesområdet ligger landsbyen Højerup.

Disse karaktertræk betyder, at det kystnære landskab har en enkel og overvejende åben karakter, der mange steder er præget af lange kig på tværs af landskabet. Mod øst er den visuelle relation til Øresund ofte begrænset af landskabets terræn og især bevoksningen oven for klinten. Derfor opleves kysten, Stevns Klint og relationen til Øresund ofte helt kystnært, fra den kystnære bebyggelse, fra vejene med en orientering mod kysten og fra selve kysten.

Figur 13.10: Udsigt over det kystnære landskab lige syd for Bøgeskoven set fra Holtug Strandvej. Her rækker udsigten på tværs af Øresund og landskabet på Falsterbo tegner horisonten. (Foto: NIRAS A/S)



Fra kysten er udsigterne på langs af kysten og på tværs af Øresund en væsentlig del af kystlandskabets karakter og særlige oplevelsesværdi. Neden for klinten fungerer klinten som et væsentligt landskabselement, der rumligt afgrænser kysten og fokuserer oplevelsen af kystlandskabet samt relationen mellem klinten og Øresunds store vandflade. Udsigterne rækker på tværs af Øresund, hvor især landskabet på Falsterbo tegner horisonten i klart vejr. Kystlandskabet er i dag uden betydelig, teknisk påvirkning. Lokalt omkring Sigerslev Kalkbrud er der en visuel påvirkning af kystlandskabet fra den lange pir, der står ud fra kysten og tilfører en teknisk prægning.

Oven for klinten er oplevelsen af kystlandskabet præget af det højtliggende terræn, hvorfra der er gode udsigtsforhold. Her opleves klinten og den store vandflade ligeledes med stor oplevelsesværdi og vide udsigter. Kystlandskabet opleves især fra den vandresti, der følger store dele af klintens overkant og forbinder flere punkter langs klinten, hvor landskabet har særlig værdi. Det gælder eksempelvis landskabet ved Højerup gamle Kirke, hvor samspillet mellem kirken, klinten og Øresund skaber en særlig landskabskulisse med stor visuel kvalitet.

Både oven for og neden for klinten er oplevelsen af kystlandskabet noget særligt, hvor klinten står som et markant landskabselement og kirken som kulturhistorisk reference oven for klinten.

Figur 13.11: Højerup gl. Kirke ligger helt ud til Stevns Klint og opleves i sammenhæng med klinten og kystlandskabet. (Foto: NIRAS A/S)



Lidt nord for Højerup står Stevns Fyr oven for den ca. 40 meter høje klint og optræder både fra kysten og det bagvedliggende kystnære landskab som et betydeligt orienteringspunkt. Fyret blev bygget i 1877-78 og erstattede det gamle fyr fra 1818, der er bygget sammen med fyrmesterboligen. Begge fyr er i dag fredet, men mens det gamle fyr kun opleves på nært hold, er det nye fyr synligt fra det omgivende landskab. Fyret fungerer desuden som et betydeligt udsigtspunkt, hvorfra der er udsigt over landskabet på hele Stevns og på tværs af Øresund til Sverige. I klart vejr er der udsigt til Øresundsbron og Turning Torso i Malmø i horisonten, men ellers er udsigterne i høj grad præget af Stevns Klint, der tegner kystlinjen, samt den store, ubrudte vandflade.

Figur 13.12: Udsigt fra Stevns Fyr set mod nord. (Foto: NIRAS A/S)



Ved Bøgeskoven Havn flader klinten ud, så landskabets terræn omkring og nord for havnen får et mere skrånende profil med en orientering mod kysten. Denne del af det kystnære landskab er dækket af de store kystskove omfattende Magleby Skov og Gjorslev Bøgeskov, der strækker sig mellem Bøgeskoven Havn og Strøby Ladeplads. Kystskovene begrænser relationen til kysten fra det bagvedliggende landskab. Der er derfor kun relationen mod Øresund fra kysten, Bøgeskoven Havn

samt fra Traktørstedet, der ligger ved kysten lige nord for havnen. Her har de store skove med høje, markante skovbryn samme rumlige og visuelle effekt, som klinten har længere mod syd.

Her er udsigterne også i høj grad orienteret ud over Øresund, og i klart vejr står Øresundsbrons pyloner som orienteringspunkter i horisonten mod nordøst. Den svenske vindmøllepark, Lillegrund, er også synlig fra denne dele af kyststrækningen, dog er en stor del af vindmøllerne skjult bag horisonten på grund af afstanden til vindmøllerne, så det kun er rotoren, der ses. Udsigterne opleves derfor uden betydelig, teknisk påvirkning, og udsigterne mod øst er helt uden teknisk påvirkning. Mod nord står Avedøreværket og vindmøllerne foran værket som orienteringspunkter i udsigterne på tværs af Køge Bugt.

Figur 13.13: Udsigt på langs af kysten nord for Bøgeskoven Havn, hvor de store kystskove afgrænser kystrummet. Helt ned til kysten ligger Traktørstedet. (Foto: NIRAS A/S)



13.2.2.2 *Landskabets værdi og sårbarhed*

Inden for undersøgelsesområdet fremstår kystlandskabet særligt karakteristisk og med særlige visuelle kvaliteter, der relaterer sig til Stevns Klint, de store kystskove samt udsigterne over Øresund og relationen til modstående kyster i Sverige.

Kystlandskabet er i sin helhed udpeget som bevaringsværdigt landskab og større sammenhængende landskab, mens de store kystskove er en del af et udpeget uforstyrret landskab (Stevns Kommune, 2017). Disse udpegninger tillægger kystlandskabet en kommunal betydning og høj landskabsværdi, der både knytter sig til landskabets karakter og visuelle forhold.

Da landskabets værdi er høj, og da den visuelle relation til Øresund er centralt for kystlandskabets karakter, vurderes kystlandskabet på Stevns sårbart over for en visuel påvirkning, der forringer landskabets visuelle karakter.

Kystlandskabet ligger inden for nærzonen til vindmølleparken, og den visuelle påvirkning fra vindmølleparken kan forventes at have en høj intensitet med betydning for landskabets visuelle karakter. Derfor vurderes kystlandskabet sårbart over for anlæg af Aflandshage Vindmøllepark.

13.2.3 Kystlandskabet omkring Køge Bugt

13.2.3.1 Landskabets karakter

Kystlandskabet omkring Køge Bugt omfatter det byprægede landskab, der strækker sig langs kysten mellem Strøby Ladeplads og Avedøre Holme. Generelt ligger dette kystlandskab i overgangen mellem nær- og mellemzone, men fortrinsvis i mellemzonen. Kystlandskabet ved Strøby Egede strækker sig på tværs af zonegrænsen, mens det øvrige kystlandskab ligger lige uden for afgrænsede nærzone.

Det kystnære landskab er alle steder kendetegnet ved et fladt terræn, der for en stor del er bebygget med et næsten sammenhængende bybånd, der strækker sig hele vejen omkring Køge Bugt. Dermed har kystlandskabet en generelt bypræget karakter, der både er præget af høj og lav bebyggelse samt bebyggelse med et varierende udtryk.

Figur 13.14: Udsigt på langs af kysten nord for Køge. Her ligger Lynghuse ud til den lagune, der er afgrænset fra Køge Bugt af bl.a. Staunings Ø. (Foto: NIRAS A/S)



Det varierer, hvor tydeligt bebyggelsen optræder i landskabet, idet byranden flere steder har en transparent, grøn karakter præget af træer og buske, mens bebyggelsen andre steder ligger mere frit. Det varierer også, hvor tæt bebyggelsen ligger på kysten. Flere steder er der afstand til kysten på grund af en fremskudt kystlinje, mens bebyggelsen andre steder ligger tæt på kysten. Det ses eksempelvis ved Strøby Egede, Solrød og Greve.

Avedøre Holme adskiller sig fra det øvrige kystlandskab ved at have industripræg og være præget af store bygninger og tekniske anlæg.

Figur 13.15: Udsigt på langs af kysten mod nord set fra kysten syd for Karlslunde Strand. (Foto: NIRAS A/S)



Flere steder ligger der marinaer langs kysten, mens der i Køge også ligger en erhvervshavn. Køge Havn tilføjer store elementer til kystlandskabet, mens de øvrige marinaer optræder som integrerede elementer i det byprægede kystlandskab.

Figur 13.16: Udsigt mod Øresund på tværs af Brøndby Havn. (Foto: NIRAS A/S)



To steder er kysten fremskudt. Det ene sted er mellem Køge og Solrød, hvor sedimenttransport på langs af kysten har dannet de to barrierøer, Staunings Ø og Ølsemagle Revle, der afgrænser en langstrakt lagune. Det andet sted er kysten mellem Avedøre Holme og Hundige Strand, hvor der i slutningen af 1970'erne blev skabt kunstige strandvolde ud for kysten med det formål at skabe et rekreativt strandområde for vestegnen. Begge steder er kystlandskabet i høj grad præget af strandenge, rørsump, søer, klitter og strand.

Mellem Solrød og Greve er der ophold i bebyggelsen, og kystlandskabet er præget af et område med klithede, der forbinder kysten med de bagvedliggende moser, Engstrup, Karlstrup og Karlslunde Moser. Det giver kystlandskabet en anderledes, naturpræget karakter.

*Figur 13.17: Klitterne og klithe-
den mellem Solrød og Greve
danner en grøn kile igennem
bybåndet, der forbinder kysten
med det bagvedliggende land-
skab. (Foto: NIRAS A/S)*



Alle steder er landskabets karakter stærkt præget af det visuelle samspil med Køge Bugt og det øvrige Øresund. Udsigternes perspektiv og visuelle kvalitet varierer rundt om bugten i takt med at den naturlige udsigtsretning ud over vandet skifter.

*Figur 13.18: Udsigt på tværs af
lagunen ved Ølsemagle Revle
og ud over Øresund. (Foto:
NIRAS A/S)*



Fra kystlandskabet vil den umiddelbare udsigtsretning ofte gå omtrent vinkelret ud fra kysten. Dermed vil udsigterne fra kysten omkring den sydlige del af Køge Bugt ved Strøby Egede naturligt orientere sig på tværs af bugten mod Avedøreværket og op gennem Øresund mod Øresundsbron og Lillegrund. Både Avedøreværket, Lillegrund og Øresundsbron er synlige fra kysten, men afstanden gør anlæggene mindre betydende som en visuel påvirkning af udsigterne. Udsigterne på langs af kysten mod øst er præget af samspillet mellem den kystnære bebyggelse og den store vandflade.

Fra kysterne omkring bunden af Køge Bugt vil udsigterne ofte naturligt orientere sig mod øst men med et varierende perspektiv. De fleste steder er udsigten præget af en stor, åben vandflade, hvor Lillegrund optræder som et mindre betydende

element langt ude på vandfladen. Øresundsbron optræder i udsigterne mod nord-øst, mens udsigterne mod sydøst indrammes af de store kystskove på Stevns. Avedøreværket indgår primært i udsigterne på langs af kysten, hvor også høje punkthuse på vestegnen markerer sig i bybåndet.

Fra kysterne omkring den nordlige del af Køge Bugt er udsigterne i høj grad orienteret på langs af Øresund mod Østersøen. Fra dette perspektiv har kysten omkring Køge Bugt, Avedøreværket samt den sydlige del af Amager en underordnet betydning. Udsigterne er herfra præget af den store vandflade og en ubrudt horisont, der delvist indrammes af de store kystskove på Stevns.

Figur 13.19: Udsigt fra Køge Marina mod sydøst, hvor kystskovene på Stevns indrammer vandfladen til højre i billedet. (Foto: NIRAS A/S)



13.2.3.2 Landskabets værdi og sårbarhed

Det kystnære landskab omkring Køge Bugt vurderes særligt karakteristisk de steder, hvor kysten fremstår med en naturpræget karakter af sandstrand, klitter, strandenge og klithede. Langs de øvrige kyststrækninger vurderes landskabet karakteristisk med undtagelsen af området omkring Køge Havn samt Avedøre Holme, hvor karakteren har tydeligt industripræg med store bygninger og tekniske anlæg og derfor fremstår karaktersvagt i forhold til det øvrige kystlandskab.

Kystlandskabet strækker sig på tværs af otte kommuner, der alle har udpeget de naturprægede kyststrækninger som bevaringsværdige landskaber. Det tillægger de udpegede landskaber en kommunal betydning og en høj landskabsværdi.

Den høje landskabsværdi, og den landskabeligt betydelige, visuelle relation til Øresund, gør kystlandskabet sårbart over for en visuel påvirkning, der forringer disse kystlandskabers visuelle karakter.

Kystlandskabet ligger i overgangen mellem nær- og mellemzonen og den visuelle påvirkning fra vindmølleparken kan forventes at have en generel middel, stedvis høj intensitet med betydning for landskabets visuelle karakter. Derfor vurderes disse dele af kystlandskabet i nogen grad sårbart over for anlæg af Aflandshage Vindmøllepark.

Den øvrige del af kystlandskabet har en middel landskabsværdi og vurderes kun i mindre grad sårbar over for en visuel påvirkning. Sårbarheden over for anlæg af Aflandshage Vindmøllepark vurderes lille.

13.2.4 Amager kystlandskab

Amager kystlandskab er her afgrænset til det helt kystnære landskab på den sydlige del af Amager, hvor landskabet er orienteret mod Øresund. Dette kystlandskab ligger overvejende inden for nærzonen til Aflandshage Vindmøllepark, dog ligger den østvendte kyst i overgangen til mellemzonen.

13.2.4.1 Landskabets karakter

Inden for undersøgelsesområdet er kystlandskabet på Amager generelt præget af et fladt og lavtliggende terræn. Det afspejles i landskabets karakter, der på den sydvestlige del af øen er præget af det store naturområde Kalvebod Fælled, der langs kysten er afgrænset af et hårdt befæstet dige. Det betyder, at der fra fælledens hverken er en landskabelig eller visuel relation til Øresund. Det er der derimod fra diget, hvorfra der er vid udsigt over Kalvebod Fælled mod nord og Øresund mod syd.

På den sydøstlige del af Amager er det kystnære landskab præget af en naturligt bugtet kyststrækning med strandenge og strandsøer. Det sydlige kystlandskab er desuden præget af marker og skov, mens den østvendte kyst er præget af bebyggelse. Ved Søvang strækker bebyggelsen sig helt ud til kysten, mens bebyggelsen i Dragør er adskilt fra kysten af strandenge og -søer. Nord for strandengene ligger Dragør Fort.

De store flader af strandenge giver landskabet en enkel og åben karakter, hvor udsigterne over enge og søer samt den visuelle relation til kysten og Øresund er et centralt karaktertræk.

Figur 13.20: Udsigt på langs af Øresund set fra strandengene ud for Sylten Café på det østlige Amager. (Foto: NIRAS A/S)



Udsigterne er mod syd orienteret på langs af Øresund, hvor den svenske kyst samt de store kystskove på Stevns i klart vejr indrammer udsigterne på langs af sundet og den ubrudte horisont mod Østersøen.

Fra den østvendte kyst er udsigterne også i høj grad orienteret på tværs af sundet, hvor den svenske kyst i klart vejr danner baggrund i udsigterne. Mod sydøst indgår den svenske vindmøllepark Lillegrund centralt i udsigterne, mens Øresundsbron udgør et betydeligt landmark i udsigterne mod øst og nordøst. Mod nordøst er udsigterne orienteret på langs af Øresund og mod Lomma Bugt. Her optræder

Øresundsbron desuden som en transparent overgang mellem den nordlige og sydlige del af Øresund.

Særligt fra Dragør Fort er landskabets visuelle karakter også præget af relationen til København mod nord samt udsigten over byen mod vest og sydvest. Fra det flade kystlandskab er disse relationer begrænsede.

Figur 13.21: Udsigt fra Dragør Fort mod øst, hvor især Øresundsbron står som et betydeligt landmarks i kystlandskabet, men hvor også Turning Torso er tydelig. (Foto: NIRAS A/S)



13.2.4.2 Landskabets værdi og sårbarhed

Langs hele kysten inden for undersøgelsesområdet fremstår det kystnære og naturprægede landskab særligt karakteristisk. Fra Kalvebod Fælled er den landskabelige og visuelle relation til Øresund begrænset af diget, mens kystlandskabet på den sydøstlige del af Amager er præget af særlige visuelle kvaliteter, der knytter sig til klitter og strandenge langs kysten samt relationen til Øresund og i udsigterne på langs af sundet mod sydøst og nordøst.

Disse dele af kystlandskabet er udpeget som bevaringsværdigt landskab samt omfattet af en landskabsfredning. Disse udpegninger tillægger kystlandskabet en kommunal og national betydning og en høj landskabsværdi, der både knytter sig til landskabets karakter og visuelle forhold.

Landskabsinteresserne på Kalvebod Fælled vurderes ikke sårbare over for Aflandshage Vindmøllepark, da den ikke vil blive synlig fra landskabet. Vindmølleparken vil blive synlig fra diget og herfra påvirke oplevelsen af udsigterne på langs af Øresund.

Kystlandskabet vurderes generelt sårbart over for en visuel påvirkning, der kan være med til at forringe landskabets karakter, herunder den visuelle karakter.

På den østvendte kyst knytter landskabets sårbarhed sig også til det forhold, at landskabet i dag i nogen grad er visuelt påvirket af eksisterende anlæg, og at en merpåvirkning derfor kan være betydelig. Dette kystlandskab ligger inden for nærzonen til både Aflandshage Vindmøllepark, Nordre Flint Vindmøllepark samt Lillegrund Vindmøllepark, hvormed intensiteten af den visuelle påvirkning kan blive stor. Kystlandskabet vurderes derfor sårbart over for anlæg af Aflandshage Vindmøllepark.

13.2.5 **Kystlandskabet ved Bunkeflostrand og syd for Klagshamn**

Kystlandskabet ud for Bunkeflostrand, Klagshamn og syd for Klagshamn omfatter det kystnære landskab, der er afgrænset som naturreservater. Dette kystlandskab ligger inden for mellemzonen til Aflandshage Vindmøllepark.

13.2.5.1 *Landskabets karakter*

Inden for undersøgelsesområdet har kystlandskabets karakter afsæt i store lavbundsflader af marint forland, der strækker sig langs med kysten.

Figur 13.22: Udsigt på tværs af de store enge syd for Bunkeflostrand. (Foto: NIRAS A/S)



Landskabets karakter er alle steder domineret af store enge og vådområder, der fremstår lysåbne. Der er kun sparsom bevoksning af hegn og spredt bevoksede diger, der står vinkelret på kysten. Alle steder har landskabet derfor en åben karakter.

Inden for undersøgelsesområdet er kystlandskabet sparsomt bebygget med små gårde, der ligger langs vejen parallelt med kysten, men der ligger også enkelte bymæssige bebyggelser tæt på kysten. Lige syd for Malmø ligger Bunkeflostrand, der består af en tæt, lav bebyggelse, og længere mod syd ligger Klagshamn. Det er en lille havneby, der opstod i forbindelse med en kalkbrudindustri omkring 1900-tallet. Havnen ligger fremskudt fra kysten for enden af en kunstigt anlagt odde, der er bygget af restmateriale fra kalkbruddet (Länsstyrelsen Skåne, 2020). Syd for Klagshamn er bymæssig bebyggelse trukket lidt længere tilbage fra kysten og betragtes ikke her som en del af det kystnære landskab.

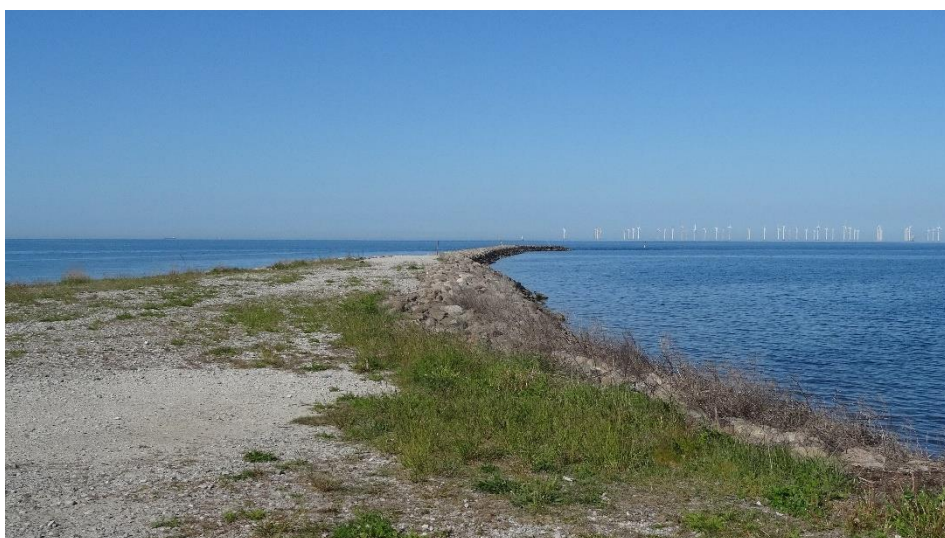
Landskabets visuelle karakter er derfor præget af et meget enkelt landskabsudtryk, hvor de vide udsigter på tværs af landskabet er centrale for landskabets karakter. På grund af det flade terræn opleves kysten de fleste steder kun helt kystnært, men alle steder fornemmes nærheden til kysten og vandet. Selvom kysten ofte ikke er synlig, opfattes det store kyststrøm i horisonten.

Figur 13.23: Udsigt på tværs af engene ved Fodevigen mod Øresund. (Foto: NIRAS A/S)



Fra odden ved Klagshamn er relationen til Øresund markant. Herfra er der vid udsigt over Øresund samt på langs af kysten. På den nordlige del af odden er landskabet visuelt afskåret fra den sydlige del af Øresund, mens der fra den sydlige og ydre del af odden er vid udsigt på langs og på tværs af Øresund. Herfra er den svenske vindmøllepark Lillegrund betydelig i udsigterne mod vest, mens Øresundsbron står som et betydeligt landmark mod nordvest. Mod sydvest er udsigterne uden teknisk påvirkning.

Figur 13.24: Udsigt fra den ydre del af odden ved Klagshamn mod vest, hvor Lillegrund optræder tydeligt i kystlandskabet. (Foto: NIRAS A/S)



13.2.5.2 Landskabets værdi og sårbarhed

Langs hele kysten fremstår kystlandskabet særligt karakteristisk og med særlige visuelle kvaliteter, der relaterer sig til landskabets naturprægede karakter samt den visuelle relation til Øresund.

Kystlandskabet er i sin helhed udpeget som naturreservater, hvor både natur og landskab spiller en rolle. Denne udpegning tillægger kystlandskabet en national

betydning og høj landskabsværdi, der både knytter sig til landskabets karakter og visuelle forhold.

Landskabets høje værdi gør det generelt sårbart over for en visuel påvirkning, der kan være med til at forringe landskabets karakter, herunder visuelle karakterer.

Da kystlandskabet ligger i mellemzonen til Aflandshage Vindmøllepark, vurderes afstanden i nogen grad at reducere intensiteten af vindmølleparkens synlighed. Derfor vurderes kystlandskabets sårbarhed over for anlæg af Aflandshage Vindmøllepark middel.

13.2.6 Falsterbo kystlandskab

Falsterbo kystlandskab omfatter den vestlige del af halvøen Falsterbo, også kaldet Falsterbonæsset, der tydeligt er orienteret mod Øresund. Dette kystlandskab ligger overgangen mellem nær- og mellemzonen til Aflandshage Vindmøllepark.

13.2.6.1 Landskabets karakter

Kystlandskabet på den vestlige del af Falsterbonæsset er især kendetegnet af store flader af marint forland, sandstrand og klitter, der især på den sydlige del af næsset skaber et småkuperet terræn. Syd for næsset er halvøen forlænget af en kroget sandtange.

Det kystnære landskab har mod nord og vest samt på sandtangen mod syd en meget naturpræget karakter, der er defineret af store strandenge med vådområder samt klitter langs kysten.

Figur 13.25: Udsigt på tværs af de kystnære landskab på den sydlige del af Falsterbonæsset. (Foto: NIRAS A/S)



På den sydlige del af Falsterbo er landskabet i nogen grad præget af golfbaner, der fordeler sig i klitterne, og flere steder optræder små strandhuse i kystlandskabet.

Figur 13.26: Udsigt på tværs af golfbanen, der lokalt præger landskabet omkring det gamle Falsterbo Fyr. (Foto: NIRAS A/S)

Generelt er kystlandskabet på Stevns tydelig på tværs af Øresund. Det ses også her.



Centralt på Falsterbonæsset ligger en sammenhængende bebyggelse, Skanör-Falsterbo. Det er en lav bebyggelse, der har rødder tilbage i middelalderen. Der er kun relation til kysten fra byranden, idet bebyggelsen generelt begrænser udsigterne.

Skanör Havn ligger midt på kysten som et integreret kulturmiljø og strandområde. Havnen er en småbådshavn, der i historisk perspektiv har været central for sildefiskeri i Øresund. I dag er området især et rekreativt område med restauranter, lystbådehavn, strandpark osv.

Figur 13.27: Udsigt mod Øresund ved Skanör Strand lige syd for Skanör havn. (Foto: NIRAS A/S)



Det kystnære landskab har en enkel og overvejende åben karakter, hvor relationen til Øresund mod vest og Østersøen mod syd er væsentlig. I denne relation er udsigterne mod syd og vest uden teknisk påvirkning, mens udsigten mod nord er præget af den svenske vindmøllepark Lillegrund samt Øresundsbron, der står som et landmark i horisonten.

Figur 13.28: Udsigt på tværs af strandengene nord for Skanör mod nordvest. Her optræder både vindmøllerne ved Lillegrund samt Øresundsbron tydeligt i landskabet. (Foto: NIRAS A/S)



Mod vest er udsigten på tværs af Øresund præget af relationen til den modstående kyst på Stevns. I klart vejr står Stevns Klint særligt tydelig med den hvide profil, lige som de store kystskove nord herfor tegner sig i horisonten.

13.2.6.2 *Landskabets værdi og sårbarhed*

Inden for undersøgelsesområdet fremstår kystlandskabet særligt karakteristisk og med særlige visuelle kvaliteter, der relaterer sig til landskabets naturprægede karakter samt udsigterne over Øresund.

Kystlandskabet er i sin helhed udpeget som naturreservater, hvor både natur og landskab spiller en rolle. Denne udpegning tillægger kystlandskabet en national betydning og høj landskabsværdi, der både knytter sig til landskabets karakter og visuelle forhold.

Landskabets høje værdi gør det generelt sårbart over for en visuel påvirkning, der kan være med til at forringe landskabets karakter, herunder visuelle karakter.

Kystlandskabet ligger inden for nærzonen til Aflandshage Vindmøllepark men i overgangen til mellemzonen, og intensiteten af vindmølleparkens synlighed vurderes at blive overvejende stor. Kystlandskabet vurderes derfor sårbart over for anlæg af Aflandshage Vindmøllepark.

13.2.7 **Oversigt over landskabets værdi og sårbarhed**

I Tabel 13.2 er vist et overblik over landskabets vurderede værdi og sårbarhed, ligesom det er angivet om kyststrækningen ligger inden for nær- eller mellemzone til Aflandshage Vindmøllepark.

Den vurderede landskabsværdi og sårbarhed har betydning for vurdering af påvirkningen af landskabets visuelle forhold i dels anlægs-, drifts- og afviklingsfasen.

Tabel 13.2: Oversigt over landskabets værdi og sårbarhed langs den danske og svenske kyst.

Kyststrækning	Landskabets værdi	Vindmølleparkens intensitet og synlighed	Sårbarhed over for anlæg af AH*
<i>Stevns kystlandskab</i>	Høj	Høj	Stor
<i>Køge Bugt kystlandskab</i>			
- De naturprægede kyster	Høj	Middel	Middel
- De byprægede kyster	Lav	Middel	Lille
<i>Amager kystlandskab</i>			
- De naturprægede kyster	Høj	Høj	Høj
- De byprægede kyster	Lav	Høj	Lille
- Kalvebod Fælled	Høj	Ubetydelig**	Ubetydelig**
- Diget ved Kalvebod Fælled	Middel	Høj	Middel
<i>Kystlandskabet ved Bunkeflostrand og Klagshamn</i>	Høj	Middel	Middel
<i>Falsterbo kystlandskab</i>	Høj	Høj	Høj

*Aflandshage Vindmøllepark, ** Vindmølleparken vil ikke være synlig.

13.3 Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen

13.3.1 Anlægsarbejdets synlighed i landskabet

Uanset vindmøllestørrelse vil den samlede anlægsperiode for anlæg af Aflandshage Vindmøllepark offshore være ca. et år. I en stor del af perioden vil anlægsarbejdet bestå i at etablere fundamenter og nedlægge kabler, mens vindmøllerne først rejses i den sidste del af anlægsfasen.

Anlægsarbejdet vil i en stor del af anlægsfasen dermed præge udsigterne fra kystlandskabet i form af en periodisk øget skibstrafik i området. Enkelte fartøjer vil være store, særligt Jack up fartøjer, mens de fleste øvrige fartøjer vil være langt mindre støttefartøjer, der ikke er markant synlige fra kysten. Da farvandet i forvejen er præget af gennemgående skibstrafik, vurderes den øgede trafik i forbindelse med anlægsarbejdet kun at være mindre betydende for kystlandskabets visuelle karakter, om end det vil medføre en øget visuel påvirkning.

I den sidste del af anlægsfasen vil vindmøllerne blive rejst. Her vil den visuelle påvirkning fra anlægsarbejdet være større, da vindmølleparken gradvist vil anlægges og medføre en visuel påvirkning svarende til driftsfasen. Her vil en større del af arbejdet ske højt over vandfladen og dermed have mere vidtrækkende visuel påvirkning.

Anlægsarbejdet vil være synligt fra hele det omgivende kystlandskab, men det vurderes kun blive synligt i betydelig grad fra nærzonen på Stevns, Amager og Falsterbo, hvor afstanden til anlægsarbejdet er mindst.

Varigheden af den visuelle påvirkning vil være størst ved anlæg af en vindmøllepark med lille vindmølle, da der her skal etableres betydeligt flere fundamenter og

nedlægges flere kabler. Dermed vil perioden, hvor udsigter og landskabets visuelle relation til Øresund påvirkes, være større.

13.3.2 **Projektets påvirkningsgrad i anlægsfasen**

Den visuelle påvirkning af landskabet i anlægsfasen vil være kortvarig og optræde periodevis inden for anlægsfasen. Dette forhold reducerer påvirkningsgraden.

I perioder med anlægsaktivitet, vil den øgede aktivitet på vandfladen medføre en visuel forstyrrelse i landskabsrummet, der vil påvirke udsigterne over Øresund. Inden for nærzonen vurderes påvirkningen at have et lille til middelstort omfang og medføre en kortvarig, moderat påvirkning fra de nærmeste kyster, mens påvirkningen gradvist aftager i takt med større afstand til anlægsarbejdet. Fra mellemzonen vurderes afstanden til anlægsaktiviteten at være så stor, at anlægsaktiviteten er betydeligt nedtonet og kun medfører en kortvarig, mindre påvirkning. I mellemliggende perioder uden eller med kun lille anlægsaktivitet vurderes påvirkningen ubetydelig sammenlignet med den eksisterende trafik i området.

I den sidste del af anlægsfasen, hvor vindmøllerne rejses, vil den visuelle påvirkning fra vindmøllerne gradvist svare til driftsfasen. Samtidig vil den øgede anlægsaktivitet, der i denne fase vil være højt hævet over vandfladen, kortvarigt øge den visuelle forstyrrelse af kystlandskabet og udsigternes visuelle kvalitet. Den visuelle påvirkning af kystlandskabet i denne del af anlægsfasen vurderes som i driftsfasen.

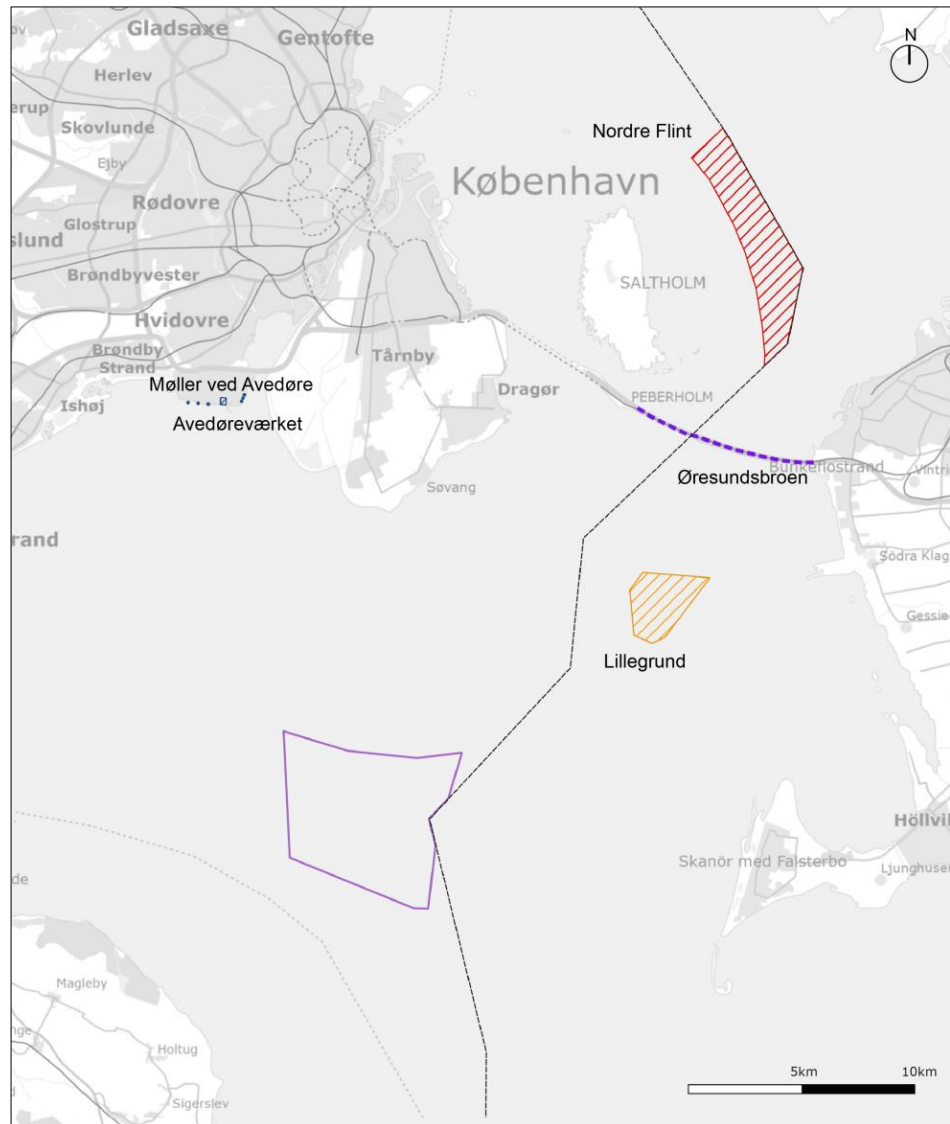
13.4 Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen

13.4.1 Kumulative virkninger

Som kumulative forhold medtages eksisterende samt planlagte, fremtidige forhold, der visuelt kan medføre en kumulativ virkning, der har betydning for vurdering af den påvirkning, som Aflandshage Vindmøllepark kan få på landskabet og landskabets visuelle forhold. Flere af disse forhold er eksisterende forhold, mens enkelte er planlagte forhold. Disse er vist på Figur 13.29 og kort beskrevet nedenfor som udgangspunkt for at inddrage dem i de følgende vurderinger.

Det fremgår at kortet, at flere forhold samler sig i den centrale del af Øresund omkring den nordlige del af undersøgelsesområdet. Der vurderes derfor generelt at være en betydelig kumulativ virkning af kystlandskabernes visuelle karakter langs den danske og svenske kyst i denne del af undersøgelsesområdet.

Figur 13.29: Kortet viser placeringen af de anlæg, der vurderes at kunne medføre en visuel, kumulativ virkning med betydning for vurderingen af den visuelle påvirkning fra Aflandshage Vindmøllepark.



13.4.1.1 *Lillegrund*

Lillegrund er en svensk vindmøllepark, der står nordøst for Aflandshage Vindmøllepark. Den består af 48 2,3 MW vindmøller med en totalhøjde på 115 meter og rotdiameter på 93 meter.

Vindmølleparken udfylder et areal på ca. 7 km², og den har en bredde på ca. 3 km set fra kysten. Dermed har parken en betydelig udbredelse på vandfladen. Den korteste afstand mellem Aflandshage Vindmøllepark og Lillegrund er ca. 9,5 km.

Det varierer, hvordan Lillegrund vil optræde i landskabsbilledet i relation til Aflandshage Vindmøllepark. Ofte vil den indgå i samme udsigt som Aflandshage Vindmøllepark, mens den andre steder ikke indgår i samme udsigt men indgår i den samlede, visuelle oplevelse af kystlandskabet. Det gælder både fra den danske og svenske kyst.

13.4.1.2 *Avedøreværket og eksisterende vindmøller ved Avedøre*

Avedøreværket optræder i sammenhæng med de eksisterende vindmøller omkring Avedøre Holme som et visuelt betydeligt anlæg, der især indgår i udsigterne fra kysten omkring den sydlige del af Køge Bugt mod nord.

Avedøreværket og vindmøllerne vil fra denne kyststrækning optræde i sammenhæng med dele af Aflandshage Vindmøllepark, ligesom anlægget vil indgå i den samlede, visuelle oplevelse af kystlandskabet. Der vurderes ikke at være en betydelig kumulativ virkning fra øvrige kyststrækninger.

13.4.1.3 *Øresundsbron*

Øresundsbron udgør generelt et væsentligt landmark i Øresund med visuel betydning for oplevelsen af kystlandskabet langs både den danske og svenske kyst, hvor broen ofte markerer sig i horisonten. Fra særligt den svenske kyst inden for undersøgelsesområdet og fra Amagers østkyst, danner broen desuden en transparent opdeling af sundet. Fra kystlandskabet langs den nordlige del af Køge Bugt samt den sydvestlige del af Amager er broen ikke synlig.

Særligt fra kysterne på Stevns og langs den sydlige og sydvestlige del af Køge Bugt, vil Øresundsbron optræde i sammenhæng med Aflandshage Vindmøllepark i klart vejr. Fra de øvrige kyster i Danmark og Sverige vil Øresundsbron indgå i den samlede visuelle oplevelse af kystlandskabet men ikke i direkte sammenhæng med vindmølleparken.

13.4.1.4 *Nordre Flint Vindmøllepark*

Nordre Flint Vindmøllepark vil stå lige nord for Øresundsbron. Kun set fra Stevns vil denne vindmøllepark indgå i samme udsigtsregning som Aflandshage Vindmøllepark og kun i klart vejr, men den vil flere steder indgå i den samlede visuelle oplevelse af Øresunds kystlandskab. Det gælder særligt langs den svenske kyst samt fra Amagers østkyst, hvorfra begge vindmølleparker vil være synlige om end i forskellige udsigtsretninger.

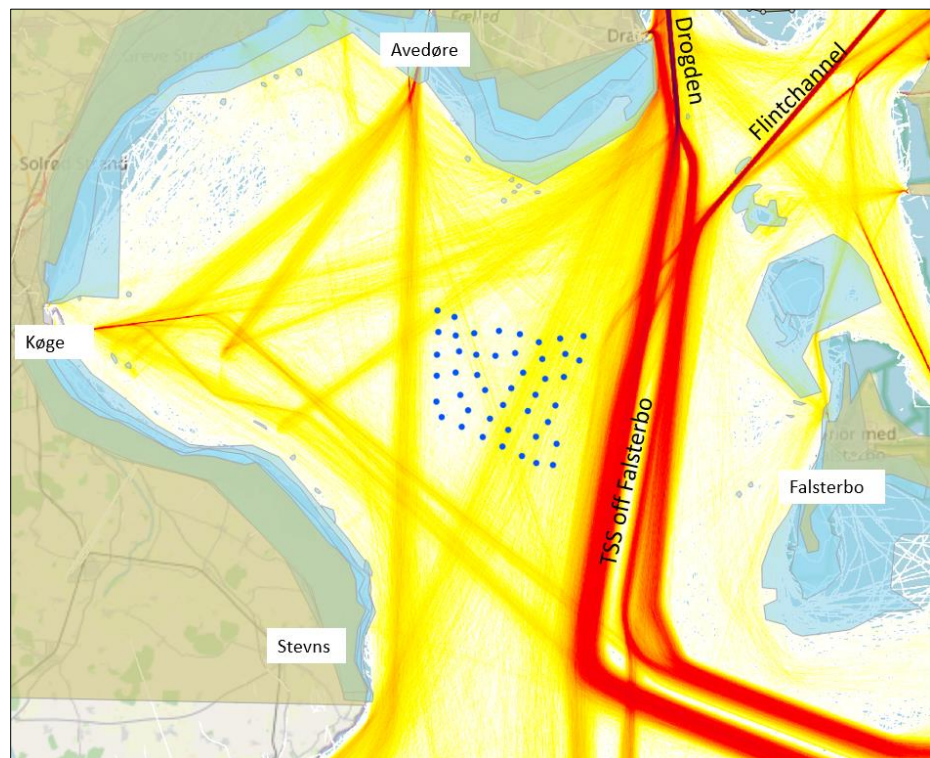
13.4.1.5 *Holmene – ikke medtaget som kumulativ virkning*

Holmene er en vision for et stort, moderne erhvervsområde i Hvidovre Kommune, der tænkes etableret på nye øer ud for det nuværende Avedøre Holme (Hvidovre Kommune, 2020). Holmene er et projekt, der vil bringe byen længere ud i Køge Bugt og tættere på Aflandshage Vindmøllepark. Da projektet endnu er på skitse- og visionsniveau, kan den visuelle, kumulative virkning ikke vurderes. Holmene er, med begrundelse i at området endnu ikke er planlagt, ikke medtaget i den kumulative vurdering af landskabelige og visuelle forhold.

13.4.1.6 Skibstrafik – ikke medtaget som kumulativ virkning

Øresund er et smalt farvand, der forbinder Østersøen med Kattegat. Derfor er farvandet præget af gennemgående skibstrafik, ligesom der er skibstrafik inden for sundet. Der er lavet målinger af skibstrafikken der viser, at den primære trafik nord-syd omfatter sejlruiter på langs af sundet, se Figur 13.30. Her viser målingerne en trafik svarende til ca. 60 skibe i døgnet eller ca. 2,5 skibe i timen. Øvrig trafik består af mindre fartøjer og har et mindre omfang (DNV GL, 2021). Selv med en uens fordeling af skibstrafikken hen over døgnet vurderes omfanget af skibe på vandfladen ikke at have et omfang, der medfører en betydelig visuel påvirkning af kystlandskabet inden for undersøgelsesområdet.

Figur 13.30: Fremstilling af skibstrafikken i farvandet omkring Aflandshage Vindmøllepark (DNV GL, 2021). Den største trafik er på langs af sundet og svarer til ca. 60 skibe i døgnet.



Samtidig vurderes det, at Aflandshage Vindmøllepark vil have et visuelt omfang og udtryk, der væsentligt overstiger påvirkningen fra skibstrafikken på grund af vindmøllernes skala og antal. Ud fra disse betragtninger vurderes skibstrafikken ikke væsentlig i vurderingen af den visuelle påvirkning af kystlandskaberne inden for undersøgelsesområdet og medtages ikke som en kumulativ virkning.

13.4.2 Almindelige vejrforhold

I dette afsnit vurderes den visuelle påvirkning fra Aflandshage Vindmøllepark under almindelige vejrforhold i dagslys. Det omfatter vejrforhold i dagtimerne, hvor sigtbarheden er god eller meget god. Det svarer til ca. 85% af tiden sammenlignet med sigtbarheden i 2018, 2019 og 2020, jf. Figur 13.4.

13.4.2.1 Vindmølleparkens visuelle udtryk

Inden vindmølleparken vurderes i relation til det kystlandskab den opleves fra, er der i dette afsnit lavet betragtninger om selve vindmølleparkens udtryk i form af vindmøllernes dimensioner, farve, opstilling mv. Det er forhold, der uanset landskabskulisse har betydning for, hvordan vindmølleparken ser ud som et samlet

element. Det er betydningen af dette elements synlighed i og fra kystlandskabet, der efterfølgende vurderes.

13.4.2.1.1 **Vindmøllernes dimensioner**

Der er på vurderingstidspunktet ikke valgt konkrete vindmøllestørrelser til projektet, og der er derfor vurderet på tre vindmøllestørrelser. En lille vindmølle, der svarer til en vindmølle med en kapacitet i intervallet 5,5-6,5 MW, en mellemvindmølle, der svarer til vindmølle med en kapacitet i intervallet 7,5-8,5 MW, samt en stor vindmølle, der svarer til en vindmølle med en kapacitet i intervallet 9,5-11,0 MW. Vindmøllerne er nærmere beskrevet i projektbeskrivelsen i kapitel 4.

Variationen inden for hver vindmøllestørrelse er vist på Figur 13.31 for at illustrere, at selv om der vurderes på eksempel lille vindmølle, så dækker vurderingen en variation af denne møllestørrelse. Variationen af vindmøllestørrelser er illustreret ud fra kombinationen 1) størst rotor og størst totalhøjde, 2) mindst rotor og mindst totalhøjde, 3) middelværdi af rotor og totalhøjde, og 4) mindst rotor og størst totalhøjde.

Figuren viser, at den angivende variationen i vindmøllernes dimensioner ikke er så store, at de har væsentlig betydning for vindmøllernes udtryk og omfanget af den visuelle påvirkning. Totalhøjden varierer op til 38 meter inden for samme vindmøllestørrelse, men på grund af vindmølleparkens samlede omfang og afstand til kysten vurderes det ikke væsentligt for omfanget af den visuelle påvirkning.

Den største afvigelse i udtryk vil optræde i det tilfælde, at den maksimale totalhøjde udnyttes med den mindste rotordiameter. Herved vil frihøjden over vandfladen være betydeligt større end i andre kombinationer af dimensioner, hvilket giver vindmøllen et anderledes udtryk, ligesom navhøjden også vil være højere. Den højere navhøjde kan medføre en mere markant udtryk især på større afstand, idet vindmølletårnet optræder som et fast element, mens rotoren optræder som et mere let, bevægeligt element.

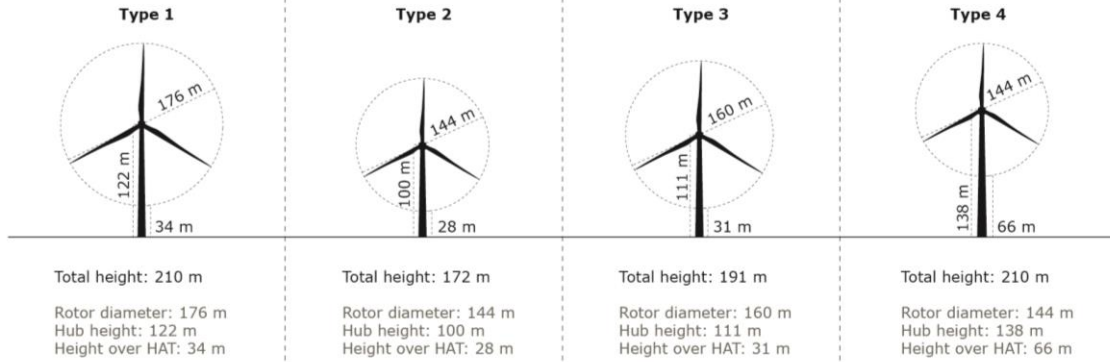
Inden for nærzonen til vindmølleparken vil rotoren generelt være betydelig i vindmøllernes udtryk, da både rotoren og dens bevægelse vil påvirke omgivelserne visuelt. Da flere af kystlandskaberne inden for undersøgelsesområdet ligger inden for nærzonen, vurderes dette forhold betydeligt.

I vurderingen af påvirkningen af landskabet er der derfor taget afsæt i at vurdere påvirkningen fra den mølle i hver kategori, der har den største totalhøjde og største rotor. Det er gjort ud fra den betragtning, at denne kombination vil skabe den største visuelle omfang af vindmølleparken på vandfladen.

Figur 13.31: Illustration af den variation, der er vurderet af de tre vindmøllestørrelser. Fra venstre er vist vindmølle med størst totalhøjde og størst rotor, vindmølle med lavest totalhøjde og mindst rotor, vindmølle med middelværdi i totalhøjde og rotor, og længst til højre vindmølle med størst totalhøjde og mindst rotor.

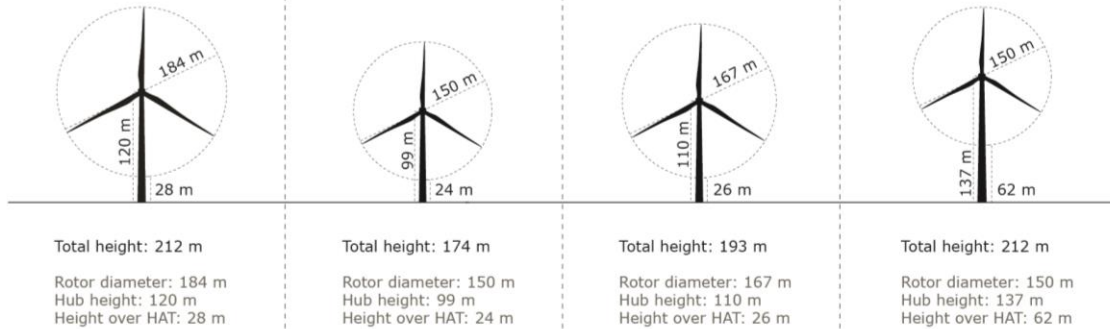
Lille vindmølle

Turbine capacity: 5,5 – 6,5 MW



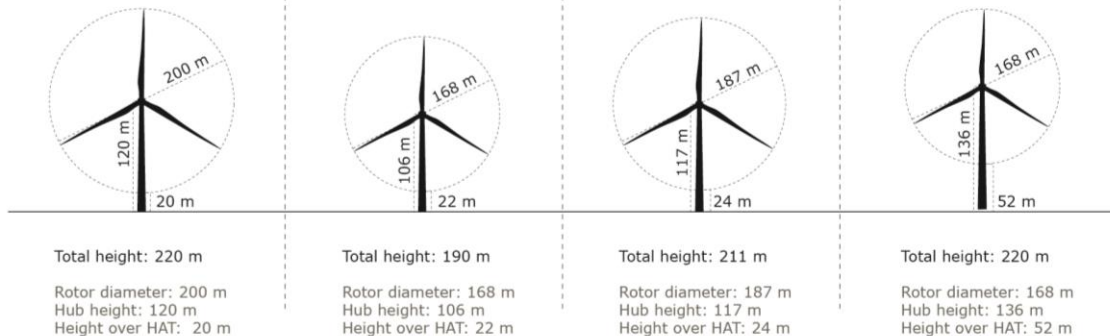
Mellem vindmølle

Turbine capacity: 7,5 – 8,5 MW



Stor vindmølle

Turbine capacity: 9.5 – 11.0 MW



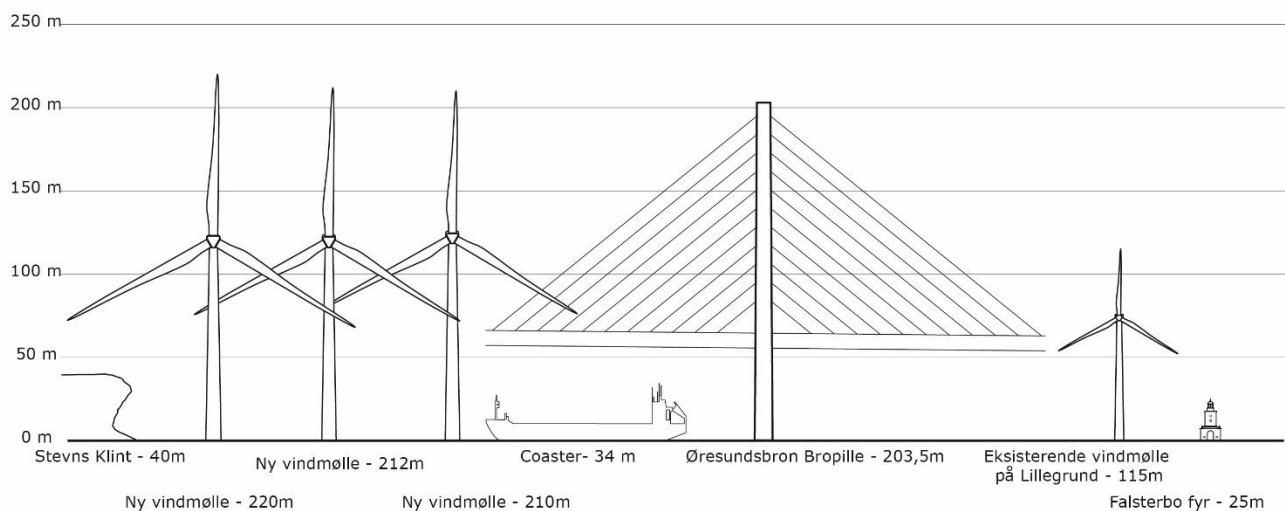
For alle tre vindmøllestørrelser gælder, at de vil være så høje elementer i kystlandskabet, at de overstiger øvrige betydelige landskabselementer i skala. Det er illustreret på Figur 13.32, hvor de tre vindmøllestørrelser er skalamæssigt sammenstillet med en illustration af Stevns Klint, Øresundsbron, Falsterbo Fyr, vindmøllerne i Lillegrund Vindmøllepark samt en coaster som repræsentant for den væsentligste skibstrafik omkring vindmølleparken.

Illustrationen viser, at vindmøllernes store skala langt overstiger Stevns Klint, der i dag optræder som et visuelt markant landskabselement både fra kysten på Stevns samt fra modstående kyster i klart vejr. Selv om vindmøllerne ikke står i direkte tilknytning til klinten, er deres skala så stor, at de vil reducere klintens visuelle betydning de steder, hvor de optræder i samme udsigt. Dette kan både gøre sig gældende fra selve klinten samt fra Falsterbo og fra Øresundsbroen, hvor klinten er synlig i horisonten i klart vejr.

Illustrationen viser også, at selv de store skibe i Øresund er skalamæssigt underlegne i forhold til de nye vindmøller. Sammenholdt med omfanget af skibstrafikken jf. afsnit 13.4.1, vurderes samspillet mellem skibstrafikken og Aflandshage Vindmøllepark ubetydelig i vurderingen af vindmølleparkens visuelle påvirkning af kystlandskabet.

Vindmøllerne vil have en totalhøjde, der svarer til Øresundsbrons bropiller. På grund af afstanden mellem vindmølleparken og broen, vurderes der ikke at være et visuelt samspil, der påvirker broens ikoniske karakter på tværs af Øresund.

Figur 13.32: Figuren viser en skalamæssigt målfast sammenstilling af de tre vurderede vindmøllestørrelser i forhold til Stevns Klint, Øresundsbron, Falsterbo Fyr og vindmøllerne i Lillegrund Vindmøllepark.



13.4.2.1.2 Vindmøllernes farve

Vindmøllerne opføres i lys grå (RAL 7035 eller tilsvarende). Søfartsstyrelsen kan stille krav om at vindmøllens nederste 15 meter målt fra vandfladen skal være gul. Dette forhold er vist på visualiseringerne for at vise worst case med en mere

kompleks farvekombination. Denne farvesætning vurderes at give vindmøllerne et enkelt udtryk. Den gule søfartsmarkering vurderes mindre betydelig i forhold til vindmøllens samlede udtryk og visuelle påvirkning af de omgivende kystlandskaber.

Hver vindmølle vil desuden blive markeret med et ID-nummer, der skrives med sort skrift på den gule baggrund. Tal og bogstaver vil være ca. én meter høje, og de vurderes primært synlige fra de nære omgivelser på vandfladen.

Figur 13.33: Lillegrund Vindmøllepark set fra Klagshamn. Det lette skydække medfører, at vindmøllerne optræder i varieret farveskala. (Foto: NIRAS A/S)



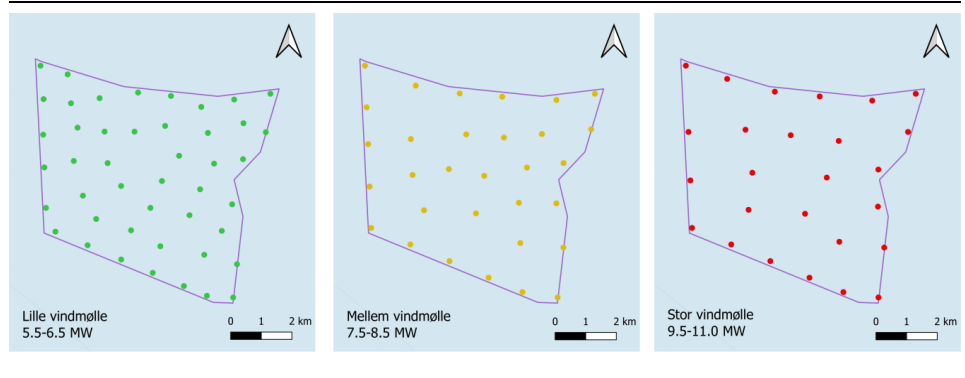
Vindmøllernes lyse farve betyder, at deres udtryk let påvirkes af vejrforhold. Særligt har varierende skydække og solens intensitet stor betydning for om vindmøllerne optræder lysende hvide, lysegrå eller mørkegrå på den store vandflade. Et varieret skydække kan også medføre, at nogle af vindmøllerne i vindmølleparken optræder lysende hvide, mens andre vindmøller optræder grå.

Figur 13.33 viser den svenske vindmøllepark Lillegrund set fra Klagshamn. Her ses nogle vindmøller lysende hvide, mens andre er grå. Der er også nogle vindmøller, der næsten forsvinder i baggrunden. Under andre vejrforhold kan forskellene i vindmøllernes udtryk være større, eller vindmøllerne kan optræde mere eller mindre kontrastfulde i forhold til baggrunden. Jo større kontrasten er, jo mere synlige vil vindmøllerne være. I klart vejr kan en stor kontrast medføre, at vindmøllerne vil være synlige på mere end 30 km afstand.

13.4.2.1.3 **Vindmøllernes opstilling**

Vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark omfatter et areal på ca. 42 km² og må producere op til 300 MW. Figur 13.34 viser projektets opstillingsmønster for hver af de tre vindmøllestørrelser. Opstillingen med lille vindmølle indeholder 45 vindmøller, opstillingen med mellem vindmølle indeholder 31 vindmøller, mens opstillingen af stor vindmølle indeholder 26 vindmøller.

Figur 13.34: Illustration af opstillingsmønstrene for Aflands-hage Vindmøllepark med hhv. lille, mellem og stor vindmølle.



Da vindmøllerne uanset størrelse placeres inden for samme område, vil en opstilling af lille vindmølle betyde, at vindmøllerne vil stå med en kortere indbyrdes afstand end opstillingen med mellem eller stor vindmølle. Samtidig vil det større antal af lille vindmølle give vindmølleparken et mere komplekst og kompakt udtryk, end en opstilling med mellem eller stor vindmølle.

Figur 13.35: Illustration af det forskellige udtryk, som opstillingen af hhv. lille, mellem og stor vindmølle kan optræde med. Her er opstillingerne set fra Stevns Fyr. Bemærk at figuren alene skal illustrere opstillingen og med denne beskæring ikke er en korrekt gengivelse af visualiseringen. På visualiseringen indgår også en OSS (gråt element til venstre i billedet), der har en underordnet visuel betydning i forhold til vindmølleparkens samlede udtryk. (Visualiseringer: NIRAS A/S)





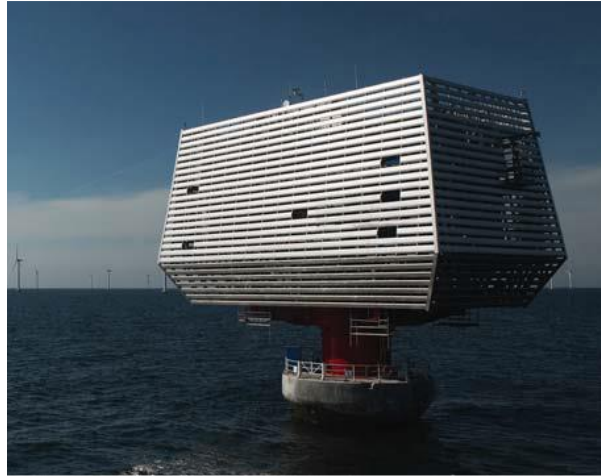
Figur 13.34 viser, at alle tre opstillinger har et ustruktureret mønster med en uens, indbyrdes afstand mellem vindmøllerne. Det skaber en kompleksitet i opstillingen der betyder, at opstillingen alle steder fra vil fremstå ustruktureret. Vindmøllerne står med tilnærmelsesvis ensartet afstand langs vindmølleparkens afgrænsning. Det medfører, at vindmølleparkens udtryk er overvejende ens set fra kysten. Formen af vindmølleparkens afgrænsning betyder dog, at vindmøllerne i opstillingens hjørner ofte optræder uden sammenhæng til de øvrige vindmøller set fra forskellige positioner langs den danske og svenske kyst.

Figur 13.35 illustrerer et eksempel på forskellen i udtrykket af de tre opstillinger set fra Stevns Klint. Bemærk at figuren består af beskårede visualiseringer og således ikke er en gengivelse af det menneskelige synsfelt. Figuren skal alene illustrere forskellen i opstillingsmønsteret. Fra denne position optræder vindmøllerne i den sydøstlige del af opstillingen tydeligt adskilt fra resten af vindmølleparken ved opstilling af lille og mellem vindmølle. I opstillingen af stor vindmølle er der generelt så stor afstand mellem vindmøllerne, at de optræder med en mere jævn fordeling. Set fra bunden af Køge Bugt vil de nordligste møller imidlertid stå adskilt fra de øvrige møller i opstillingen af stor mølle.

13.4.2.1.4 **Offshore transformerstation**

Som alternativ til at etablere en transformerstation på land, kan der etableres en offshore transformerstation (OSS) inden for vindmølleparkens afgrænsning. Den forventes at være 35-40 meter lang, 25-30 meter bred og 15-20 meter høj, og toppen af transformerstationen forventes 30-35 meter over havet. Figur 13.36 viser et eksempel på en OSS, som den kan forventes at se ud ved Aflandshage Vindmøllepark.

Figur 13.36: Eksempel på, hvordan en offshore transformerstation (OSS) kan se ud. Her et eksempel fra Rødsand II Havvindmøllepark (Foto: EON, nu RWE Renewables)



Transformerstationen vil tilføre et element til vindmølleparken, der i størrelse og udtryk væsentligt adskiller sig fra vindmøllernes størrelse og udtryk. Derfor tilfører den en kompleksitet til vindmølleparkens udtryk. Det vurderes dog at vindmøllerne i antal væsentligt dominerer vindmølleparkens samlede udtryk, hvormed det ikke vurderes betydeligt for vindmølleparkens samlede visuelle påvirkning af landskabet, om der etableres en OSS eller ej. Figur 13.35 viser den skala, som en OSS vil optræde med i forhold til den samlede vindmøllepark.

13.4.2.1.5 **Sammenligning af de tre vindmøllestørrelser**

Idet udtrykket i de tre vindmøllestørrelser ikke er væsentligt forskellig, vil vindmølleparkens visuelle udtryk især afhænge af vindmøllernes opstilling. Det vurderes især betydeligt, hvor mange vindmøller, der bliver placeret inden for området. Med udgangspunkt i betragtningerne i foregående afsnit vurderes opstillingen med stor vindmølle at opnå det mest ensartede udtryk fra de omgivende kyster med en mere "luftig" opstilling, mens opstillingen med lille og mellem vindmølle stedvist vil optræde mere fragmenteret og mere kompakt.

Det mere ensartede udtryk i opstillingen med stor vindmølle vil samtidig betyde, at opstillingen i højere grad vil optræde som et samlet element på vandfladen sammenlignet med opstillingen af lille og mellem vindmølle, selv om afstanden mellem vindmøllerne generelt er større.

Med disse begrundelser vurderes opstillingen med stor vindmølle at medføre den mindste visuelle påvirkning af de omgivende kystlandskaber, mens opstillingen med lille vindmølle vurderes at medføre den største påvirkning.

Det skal bemærkes, at opfattelsen af opstillingsmønster og betydningen i forhold til den visuelle påvirkning i høj grad er subjektiv. For nogle er en kompakt opstilling at foretrække frem for en mere løs opstilling, mens den løse opstilling er at foretrække for andre. Vurderingen tager afsæt i, at et let og ensartet udtryk er mere foreneligt med kystlandskabets karakter og samspillet med den store vandflade, end et kompakt udtryk med mange enkeltelementer.

Forskellen i den visuelle påvirkning mellem de tre opstillinger vurderes ikke at have så stort et omfang, at det er afspejlet i den samlede påvirkningsgrad. Eksempelvis vil påvirkningen af samme kystlandskab ikke være mindre med opstilling af stor vindmølle og moderat med opstilling af lille vindmølle.

13.4.2.2 Vindmølleparkens synlighed og påvirkningsgrad

Vindmølleparkens synlighed i og påvirkning af kystlandskabet er vurderet med afsæt i en række visualiseringer. Visualiseringerne viser den største variant af de tre vurderede vindmøllestørrelser med den vindmølleopstilling, der er vist i Figur 13.34.

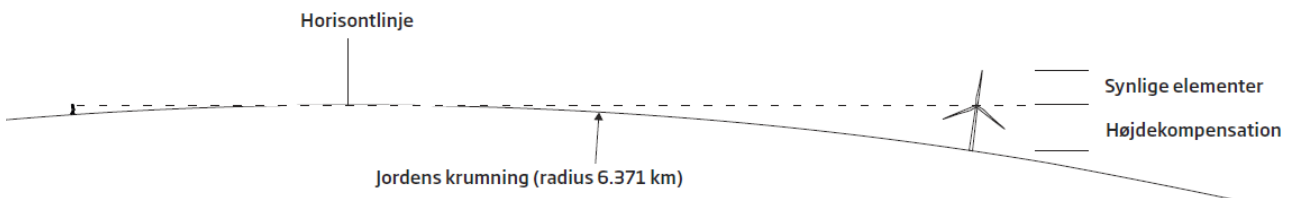
Vindmøllernes synlighed påvirkes af jordens krumning og sigtbarhed, som beskrevet nedenfor. Disse forhold er afspejlet i de udarbejdede visualiseringer.

I de følgende afsnit er det vurderet, hvor synlig Aflandshage Vindmøllepark vil blive fra de forskellige dele af kystlandskaberne langs den danske og svenske kyst. Der er indsat visualiseringer som understøttende illustrationer, men da visualiseringerne reduceres betydeligt i størrelse, bør de ses i fuldt format i bilag 1 for at give et retvisende indtryk af vindmøllernes synlighed i landskabet. De indsatte visualiseringer er beskåret i top og bund for at kunne vise to visualiseringer pr side. Det bemærkes desuden, at kun udvalgte visualiseringer er illustreret i de følgende afsnit. For at sammenligne visualiseringer med opstilling af alle tre vindmøllestørrelser, henvises til bilag 1.

13.4.2.2.1 Jordens krumning

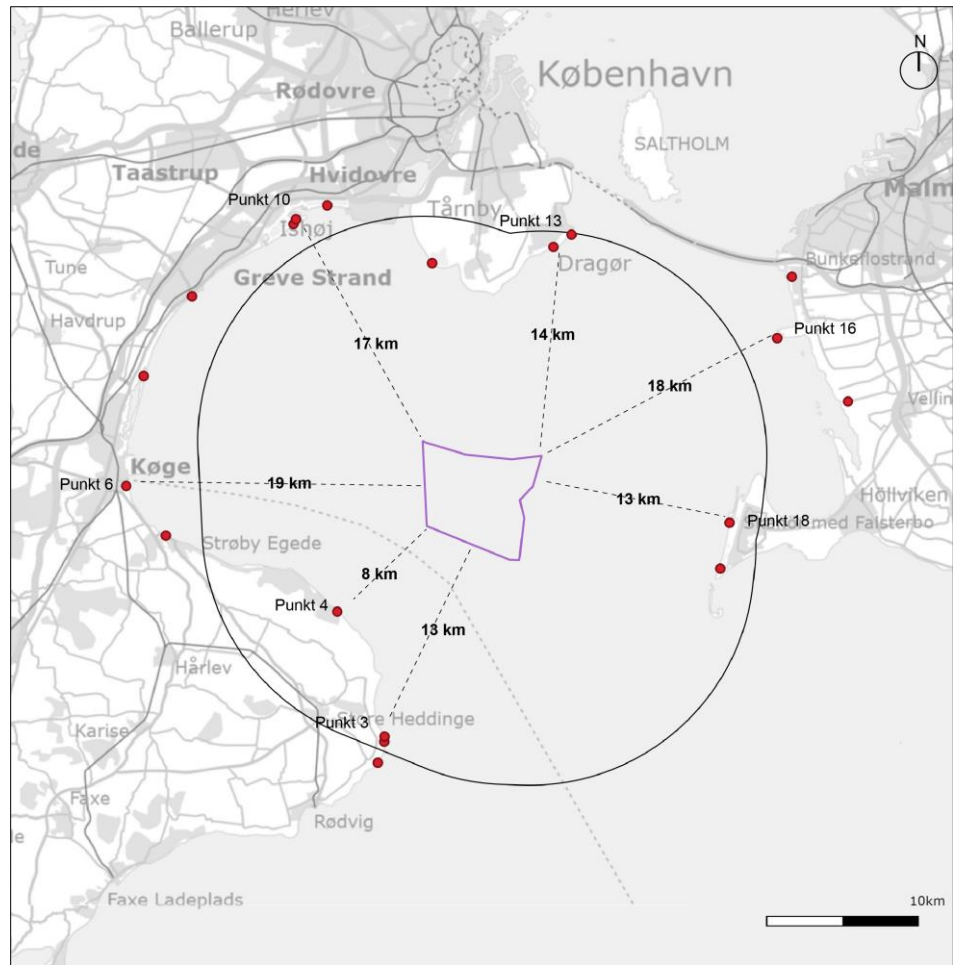
Vindmøllernes synlighed ud over den store vandflade påvirkes af jordens krumning som illustreret på Figur 13.37. Jordens krumning betyder konkret, at når en vindmølle betragtes fra kysten på 10 km afstand, er de nederste næsten 8 meter af vindmølletårnet skjult af horisonten. På 20 km afstand er de nederste ca. 31 meter af tårnet skjult, og på 30 km afstand er de nederste ca. 70 meter af tårnet skjult. På kortet på Figur 13.38 er afstanden fra kysten til afgrænsningen af Aflandshage Vindmøllepark angivet fra udvalgte punkter.

Figur 13.37: Illustration af, hvordan jordens krumning påvirker vindmøllernes synlighed.



Den geografiske udbredelse af vindmølleområdet betyder desuden, at der inden for vindmølleparken vil være forskel på, hvor meget af vindmøllerne der er synlige fra et givent betragtningspunkt fra kysten. Eksempelvis vil den bagerste vindmølle stå op til 10 km længere tilbage end den forreste vindmølle set fra kysten omkring Greve Strand. Fra Stevns er afstanden fra forreste til bagerste vindmølle op til ca. 8,5 km. Dermed vil en større del af de bagerste vindmøller være skjult af horisonten i forhold til de forreste vindmøller.

Figur 13.38: Kortet viser afstanden fra kysten til afgrænsningen af Aflandshage Vindmøllepark. Den sorte streg angiver den vejledende grænse mellem nær- og mellemzonen. Vindmølleområdet er optegnet med lilla.



Langt de fleste kyster er fladkyster, hvor ovenstående betragtninger er gældende. Betragtes Aflandshage Vindmøllepark imidlertid fra toppen af Stevns Klint eller fra toppen af Stevns Fyr, vil betragtningshøjden være så høj, at alle vindmøller i vindmølleparken vil være synlige i deres fulde omfang, fordi horisontlinjen så vil ligge bag den bagerste vindmølle.

13.4.2.2.2 Stevns kystlandskab

Kystlandskabet på Stevns ligger inden for nærzonen til Aflandshage Vindmøllepark, hvormed vindmøllerne vil blive meget synlige og optræde i en skala, der kan virke visuelt dominerende i kystlandskabet, se Tabel 13.1. Den visuelt dominerende effekt vil blive forstærket af vindmølleparkens store udbredelse på vandfladen. Det betyder, at vindmølleparken ofte vil udfylde hele eller store dele af synsfeltet.

Vindmølleparken vil fra Stevns både være synlig fra kysten, hvorfra jordens krumning vil skjule dele af vindmøllerne, samt fra toppen af Stevns Klint, hvorfra vindmølleparken vil være synlig i sin helhed. Disse variationer er beskrevet i det følgende.

Set fra kysten

Hele vindmølleparken vil de fleste steder være synlig fra kysten. Undtagelsen er de steder, hvor den bugtede kystlinje begrænser synligheden, som det

eksempelvis ses ved kysten ved Højerup gl. Kirke. Herfra vil kysten og den høje klint skjule hele den vestlige del af vindmølleparken.

I dag er det alene den høje kystklint, der afgrænser den store vandflade. Klinten står således som et markant, geologisk landskabselement uden visuel påvirkning, se Figur 13.39 (standpunkt 1).

Figur 13.39: Standpunkt 1, eksisterende forhold. Stevns Klint set fra kysten ved Gl. Højerup Kirke. (Foto: NIRAS A/S)



Figur 13.40: Standpunkt 1, visualisering af opstilling med mellem vindmølle. Vindmøllerne i den østlige del af vindmølleparken er synlig på vandfladen i forlængelse af Stevns Klint. (Visualisering: NIRAS A/S)



Med anlæg af Aflandshage Vindmøllepark vil de østlige vindmøller stå i forlængelse af klinten og pege ud på vandfladen, se Figur 13.39 og Figur 13.40. Afstanden til vindmøllerne er her ca. 16 km og de vil være synlige i klart vejr i størstedelen af året, ca. 70% af tiden jf. Figur 14.8. Da kystlandskabet fra dette perspektiv opleves neden for kystklinten, vil vindmøllerne fremstå skalamæssigt meget mindre end klinten. Dermed vil de ikke påvirke klintens skalamæssige betydning i landskabet, men de vil tilføre en teknisk påvirkning af klintens visuelle udtryk og kystlandskabet.

Fra kysten syd for Højerup vil hele vindmølleparken være skjult af klinten, mens vindmølleparken vil være synlig i sin helhed fra kysten ud for Stevns Fyr og nord herfor.

Kysten omkring Bøgeskoven Havn er den kyststrækning, hvor afstanden til Aflandshage Vindmøllepark er kortest. Uanset valg af vindmøllestørrelse vil den nærmeste vindmølle stå ca. 8,5 km fra kysten. Fra denne del af kysten vil vindmølleparken også være synlig på dage, hvor synligheden fra kysten omkring Stevns Fyr er nedsat.

I dag er der fra kysten en ubrudt udsigt over vandet på langs af Øresund, idet udsigten fra denne kyststrækning naturligt er orienteret mod nordøst, se Figur 13.41. I horisonten står Øresundsbron de fleste dage som et landmark, og under vejrforhold med høj kontrast, er vindmøllegruppen Lillegrund også tydelig i horisonten.

Figur 13.41: Standpunkt 4, eksisterende forhold. Udsigt over Øresund mod nordøst set fra kysten ved Bøgeskoven Havn og Traktørstedet. I horisonten ses Øresundsbron. (Foto: NIRAS A/S)



Med Aflandshage Vindmøllepark vil udsigten blive domineret af vindmøller i forgrunden. Den visuelt dominerende effekt vurderes at være stor og forekomme uanset valg af lille, mellem eller stor vindmølle, da vindmøllerne uanset størrelse og opstilling vil udfylde hele synsfeltet mod øst og stå med relativ kort afstand til kysten. Samtidig optræder vindmøllerne i en skala, der væsentligt overstiger øvrige landskabselementer i kystlandskabet, eksempelvis de markante skovbryn og klinten, ligesom de roterende vindmøllevinger tydeligt tilfører bevægelse i landskabsbilledet.

Figur 13.42 viser en visualisering af opstillingen med lille vindmølle ved Traktørstedet (standpunkt 4). Denne opstilling indeholder 45 vindmøller, mens opstillingen med stor vindmølle indeholder 26 vindmøller. Derfor vil opstillingen med lille vindmølle skabe en større visuel uro i landskabet end en opstilling med færre større vindmøller.

Det bemærkes, at selv om de bagerste vindmøller delvist forsvinder bag horisonten på grund af jordens krumning, vil hele vindmølleparken optræde som et samlet og visuelt dominerende element på vandfladen. Den viste visualisering vurderes repræsentativ for hele kyststrækningen langs den nordøstlige del af Stevn.

I udsigterne på langs af kysten vil vindmøllerne på grund af den korte afstand til kysten indgå i det perifere synsfelt, hvor øjet er i stand til at opfatte bevægelse men ikke fokusere på enkeltelementer. Dermed vil vindmølleparken også påvirke den visuelle oplevelse af kystlandskabet, der er orienteret på langs af kysten.

Figur 13.42: Standpunkt 4, visualisering af opstilling med lille vindmølle. Vindmøllerne vil udfylde hele synsfeltet og stå som en kompakt gruppe. (Visualisering: NIRAS A/S)



Set oven for Stevns Klint

Set fra toppen af Stevns Klint vil alle vindmøller i vindmølleparken være synlige i deres helhed, da horisonten forskydes bagud, se afsnit 13.4.2.2.1.

Visualiseringen på Figur 13.44 (standpunkt 3) viser, at vindmøllerne også på ca. 14 km afstand vil udfylde det meste af det fokuserede synsfeltet, når man ser i retningen af vindmølleparken, og optræde visuelt markant i landskabsbilledet. Figuren viser opstillingen med stor vindmølle. Opstillingen med lille vindmølle vil optræde mere kompakt og uens på vandfladen på grund af et større antal vindmøller, hvilket ligeledes vurderes at have en visuelt markant effekt. Vindmølleparken vil påvirke en udsigt og oplevelsen af et kystlandskab, er i dag er uden betydelig, teknisk påvirkning, se Figur 13.43.

Visualiseringen viser også, at vindmøllerne, betragtet oven for klinten, vil optræde i en skala, der langt overstiger højden på Stevns Klint. I udsigten hen over og på langs af det kystnære landskab, vil vindmøllerne stå ude på vandfladen i en skala, hvor vindmøllernes tårn svarer til højden af klinten. På trods af afstanden mellem klinten og vindmølleparken, vurderes vindmøllernes synlighed i sammenhæng med klinten medføre, at klintens visuelle betydning som det største og mest markante element i kystlandskabet reduceres.

Figur 13.43: Standpunkt 3, eksisterende forhold. Udsigt på langs af Øresund mod nordøst set fra toppen af Stevns Klint. (Foto: NIRAS A/S)



Figur 13.44: Standpunkt 3, visualisering af opstilling med stor vindmølle. Til venstre i billedet anes profilet af Stevns Klint, der sammenlignet med vindmøllerne er betydeligt lavere. Dermed påvirker vindmøllerne klintens skalamæssige udtryk og betydning i landskabet. (Visualisering: NIRAS A/S)



Vindmøllernes synlighed på vandfladen bliver endnu mere markant, når Aflandshage Vindmøllepark betragtes fra særlige udsigtspunkter som eksempelvis Stevns Fyr.

Figur 13.45 viser udsigten fra Stevns Fyr (standpunkt 2). Det bemærkes, at betragtningshøjden er så stor, at man tydeligt ser hen over landskabets bevoksning og har vid udsigt over Øresund og det omgivende landskab på Stevns. Det betyder også, at Aflandshage Vindmøllepark står tydeligt på vandfladen.

Uanset opstilling af lille, mellem eller stor vindmølle, vurderes vindmølleparken at optræde som et stort og visuelt markant element på vandfladen, der tilføje en teknisk påvirkning til kystlandskabet, der ikke er tilstede i dag. Opstillingen med lille vindmølle vil være mere kompakt, da antallet af vindmøller er betydeligt større end ved opstilling med stor vindmølle. Figur 13.46 viser visualisering af opstillingen med den mellem vindmølle.

Figur 13.45: Visualiseringspunkt 2, eksisterende forhold. Udsigt fra toppen af Stevns Fyr mod nordøst. (Foto: NIRAS A/S)



Figur 13.46: Standpunkt 2, visualisering af opstilling med den mellem vindmølle. Vindmølleparken optræder som et visuelt markant element på vandfladen og tilfører en betydelig teknisk påvirkning af kystlandskabet. (Visualisering: NIRAS A/S)



Vurderet påvirkning

Aflandshage Vindmøllepark vil i hele driftsfasen blive meget synlig i et kystlandskab med høj landskabsværdi. Vindmølleparken vurderes at blive synlig ca. 70-85% af tiden. Samtidig vil vindmølleparken optræde inden for nærzonen med høj intensitet og have en visuelt markant påvirkning af landskabet, der i dag ikke i betydelig grad er præget af en teknisk påvirkning. Derfor vurderes vindmølleparkens synlighed at få stor betydning for landskabets visuelle karakter, jf. Figur 13.6. Der er en vis kumulativ påvirkning fra Lillegrund, men på grund af afstanden vurderes denne påvirkning mindre.

Den visuelle påvirkning af Stevns kystlandskab vurderes med denne begrundelse væsentlig.

Vurderingen gælder opstilling af såvel lille, mellem eller stor vindmølle. Dog vurderes opstillingen med lille vindmølle at medføre en mere kompakt, teknisk prægning, ligesom det større antal vindmøller vurderes at medføre en betydelig større bevægelse i landskabsbilledet.

Det bemærkes, at de indsatte visualiseringer er betydeligt reduceret i størrelse, og at de skal betragtes i bilag 1 i helsidesformat for illustrere den forventelige synlighed i landskabet. Det bemærkes desuden, at visualiseringer i 2D ikke kan gengive den faktiske visuelle oplevelse af kystlandskabet og dermed ofte vise en mindre synlighed end faktiske forhold.

13.4.2.2.3 **Kystlandskabet omkring Køge Bugt**

Generelt ligger kystlandskabet omkring Køge Bugt i overgangen mellem nær- og mellemzone, men fortrinsvis i mellemzonen. Kystlandskabet ved Strøby Egede strækker sig på tværs af zonegrænsen, mens det øvrige kystlandskab ligger lige

uden for afgrænsede nærzone. Kystlandskabet ligger dermed i en zone, hvor vindmølleparken fortsat vil være meget tydelig, men i forhold til nærzonen vil vindmøllerne i højere grad være i skalamæssig balance med de øvrige elementer i kystlandskabet, se Tabel 13.1. Den visuelle effekt vil dog blive forstærket af vindmølleparkens store udbredelse på vandfladen.

Set fra kysten langs den sydlige del af Køge Bugt

Fra Strøby Egede vil Aflandshage Vindmøllepark optræde markant fra hele kyststrækningen i udsigterne mod øst, hvor udsigterne i dag er uden teknisk påvirkning og bidrager med en særlig landskabsværdi. Her er udsigterne i høj grad præget af byens grønne afgrænsning mod kysten samt den store kystskov Magleby Skov og en åben horisont. Se Figur 13.47 og Figur 13.48, der viser visualisering fra Solgårdsparken i Strøby Egede (standpunkt 5).

Oplevelsen af kystlandskabet omkring Strøby Egede er dog også præget af, at udsigterne ud for kysten naturligt er orienteret på tværs af Køge Bugt og på langs af Øresund mod nordøst. Her indgår bl.a. Køge Havn, bybåndet omkring Køge Bugt, de store anlæg på Avedøre Holme samt Lillegrund Vindmøllepark i kystlandskabets samlede visuelle udtryk. Selv om disse elementer ikke optræder dominerende i landskabsbilledet betyder det, at Aflandshage Vindmøllepark ikke vil optræde i et visuelt upåvirket kystlandskab, men vil bidrage til det i forvejen påvirkede udtryk.

Figur 13.47: Standpunkt 5, eksisterende forhold. Udsigten på tværs af Øresund mod øst er i dag uden teknisk påvirkning. (Foto: NIRAS A/S)



Figur 13.48: Standpunkt 5, visualisering af stor vindmølle. Fra kysten ved Strøby Egede vil vindmøllerne optræde i sammenhæng med de store kystskove og påvirke udsigten på tværs af Øresund mod øst. (Visualisering: NIRAS A/S)



Set fra kysten langs den vestlige del af Køge Bugt

Fra kysten omkring den vestlige del af Køge Bugt vil Aflandshage Vindmøllepark optræde som et overvejende sammenhængende element ude på vandfladen. Der vil være positioner, hvor enkelte vindmøller ser ud til at stå adskilt fra de øvrige, eller hvor den samlede vindmøllepark ser ud til at bestå af mindre enheder. Det gælder for opstillingen af både lille, mellem og stor vindmølle, men fra forskellige positioner.

På grund af afstanden til vindmølleparken, vil den ikke udfylde store dele af synsfeltet, som det eksempelvis vil være tilfældet set fra Stevns. Selvom vindmølleparken vil være meget synlig, vurderes den ikke at optræde visuelt dominerende i kystlandskabet.

Lige som fra Stevns vil det også her gælde, at vindmølleparken vil optræde på vandfladen i en udsigt, der i dag opleves uden væsentlig visuel påvirkning. I klart vejr er både Øresundsbron og Lillegrund Vindmøllepark synlig i horisonten. I modsætning til Stevns opleves kystlandskabet her i en urban kontekst.

Figur 13.50 viser en visualisering af Aflandshage Vindmøllepark med opstilling af mellem vindmølle set fra Mosede Fort ved Karlslunde Strand (standpunkt 8). Den illustrerer, hvordan vindmølleparken vil optræde som et overvejende sammenhængende element på en ellers ubrudt vandflade. Visualiseringer fra Køge (standpunkt 6) samt fra Staunings Ø (standpunkt 7) kan ses i bilag 1 med visualiseringer. Her kan opstilling med de forskellige vindmølle størrelser også sammenlignes. Fra alle disse punkter er udtrykket på vandfladen sammenlignelig med visualiseringen på Figur 13.50.

Figur 13.49: Standpunkt 8, eksisterende forhold. Udsigt fra Mosede Fort mod øst. (Foto: NIRAS A/S)



Figur 13.50: Standpunkt 8, visualisering af mellemstor vindmølle. Aflandshage Vindmøllepark står som et overvejende sammenhængende element på den ellers ubrudte vandflade. (Visualisering: NIRAS A/S)



Set fra kysten langs den nordlige del af Køge Bugt

Fra kysten langs den nordlige del af Køge Bugt vil Aflandshage Vindmøllepark ligeledes optræde som et overvejende afgrænset element på vandfladen. Særligt karakteristisk for udsigterne fra denne del af kystlandskabet er, at de er naturligt orienteret på langs af Øresund mod sydøst med en åben horisont mod Østersøen. Samtidig er denne udsigt fri for eksisterende anlæg, idet Lillegrund Vindmøllepark ikke er synlig fra dette perspektiv og Avedøreværket ikke indgår i udsigten. Et eksempel på det er udsigterne fra Arken ved Vallensbæk Strand som på Figur 13.51 (standpunkt 10).

Som ved øvrige lokaliteter gælder, at opstilling med lille vindmølle vil skabe et kompakt og komplekst udtryk på vandfladen, mens en opstilling med stor vindmølle vil skabe et mere let udtryk. For alle opstillinger gælder, at Aflandshage Vindmøllepark fra denne kyststrækning vil fremstå som en ustruktureret enhed, hvor særligt de østlige vindmøller kan optræde placeret væk fra de øvrige vindmøller. Det er særligt tydeligt i opstillingen med stor vindmølle som illustreret på Figur 13.52 (standpunkt 10).

Figur 13.51: Standpunkt 10, eksisterende forhold. Udsigt fra Arken ved Vallensbæk Strand. (Foto: NIRAS A/S)



Figur 13.52: Standpunkt 10, visualisering af stor vindmølle. Vindmølleparken står som et overvejende samlet element der bryder horisonten. De østlige vindmøller optræder i nogen grad adskilt fra de øvrige vindmøller. (Visualisering: NIRAS A/S)



Vurderet påvirkning

Aflandshage Vindmøllepark vil i hele driftsfasen blive meget synlig i et kystlandskab med høj landskabsværdi samt fra bymiljøer med lav landskabsværdi. Vindmølleparken vil herfra optræde inden for mellemzonen, hvor synligheden på grund af afstanden ikke vil have en visuelt dominerende betydning. Undtagelsen er oplevelsen fra kystlandskabet ved Strøby Egede, hvor vindmølleparken vurderes visuelt markant i udsigten mod øst. Her er kystlandskabet dog i sin helhed præget af hele landskabet omkring Køge Bugt på tværs af bugten mod nord.

Oftest vil vindmølleparken optræde i og påvirke udsigter, der i dag ikke i betydelig grad er præget af en teknisk eller anden visuel påvirkning ud over den skibstrafik, der er på tværs af Køge Bugt og på langs af Øresund. Denne trafik vurderes dog ikke at have et omfang, der har betydning for kystlandskabets visuelle karakter eller kvaliteten af udsigterne mod øst.

Der er en vis kumulativ påvirkning fra Lillegrund, Køge Havn og Avedøreværket fra kysten langs den sydlige og vestlige del af Køge Bugt, men påvirkningen vurderes kun i mindre grad betydende for den vurderede påvirkningsgrad. Derfor vurderes vindmølleparkens store synlighed at have middelstor betydning for kystlandskabets visuelle karakter, jf. Figur 13.6.

Den visuelle påvirkning af kystlandskabet omkring Køge Bugt vurderes med denne begrundelse moderat.

Vurderingen gælder opstilling af såvel lille, mellem eller stor vindmølle. Dog vurderes opstillingen med lille vindmølle at medføre en mere kompakt, teknisk prægning i landskabsbilledet.

Det bemærkes, at de indsatte visualiseringer er betydeligt reduceret i størrelse, og at de skal betragtes i bilag 1 i helsidesformat for at illustrere den forventelige synlighed i landskabet. Det bemærkes desuden, at visualiseringer i 2D ikke kan gengive den faktiske visuelle oplevelse af kystlandskabet og dermed ofte vil vise en mindre synlighed end faktiske forhold.

13.4.2.2.4 **Amager kystlandskab**

Amager kystlandskab ligger overvejende inden for nærzonen til Aflandshage Vindmøllepark, dog ligger den østvendte kyst i overgangen til mellemzonen. Generelt vil vindmøllerne blive meget synlige fra dette kystlandskab og optræde i en skala, der kan virke visuelt markant i kystlandskabet, se Tabel 13.1.

Den visuelle effekt vil blive forstærket af vindmølleparkens store udbredelse på vandfladen, lige som der fra dette landskab vil være en betydelig kumulativ virkning med øvrige eksisterende og planlagte anlæg i Øresund.

Set fra Amagers østvendte kyst

Fra Amagers østvendte kyst vil Aflandshage Vindmøllepark optræde meget markant i udsigterne på langs af Øresund mod syd. Det er illustreret på Figur 13.54 (standpunkt 13) og Figur 13.56 (standpunkt 14). Herfra er udsigterne mod syd i dag uden direkte teknisk påvirkning og i høj grad præget af de kystnære naturområder på Amager samt den ubrudte horisont, der delvist indrammes af de store kystskove på Stevns. Det er illustreret på Figur 13.53 og Figur 13.55. Udsigten mod syd er dog i nogen grad præget af Lillegrund Vindmøllepark, der vil optræde i det perifere synsfelt mod øst. Afstanden til denne vindmøllepark er dog så stor, at rotationen ikke registreres og vindmølleparken er derfor ikke betydelige i udsigten mod syd.

Fra Amagers østvendte kyst er kystlandskabet imidlertid også i høj grad orienteret på tværs af Øresund mod øst og på langs af sundet mod nordøst. Dermed har det samlede udtryk af Øresund betydning for landskabets visuelle karakter.

Mod øst optræder Lillegrund Vindmøllepark tydeligt på vandfladen, se Figur 13.57, og mod nordøst optræder Øresundsbron som et, ikonisk stort element, der forbinde landskabet på tværs af Øresund. I baggrunden er der en tydelig relation til Malmø, hvor bl.a. Turning Torso markerer sig. I denne udsigt vil den planlagte Nordre Flint Vindmøllepark komme til at optræde meget synlig i udsigterne mod nordøst og vil dermed bidrage til en teknisk påvirkning og visuel kompleksitet i landskabsbilledet, se Figur 13.58.

Netop fordi kystlandskabet i alle andre retninger har en betydelig visuel påvirkning, vurderes det at have stor betydning for landskabets visuelle karakter, at de ellers upåvirkede udsigter mod syd påvirkes af Aflandshage Vindmøllepark. Afstanden til de nærmeste vindmøller er ca. 14 km og vindmølleparken vil have en relativ stor udbredelse på vandfladen i forhold til det fokuserede synsfelt.

Figur 13.53: Standpunkt 13, eksisterende forhold. Udsigt fra det naturprægede kystlandskab ved Café Sylten mod syd. (Foto: NIRAS A/S)



Figur 13.54: Standpunkt 13, visualisering af lille vindmølle. Vindmølleparken vil udfylde en relativ stor del af det fokuserede synsfeltet og bryde den ellers åbne horisont. (Visualisering: NIRAS A/S)



Figur 13.55: Standpunkt 14, eksisterende forhold. Udsigt fra Dragør Fort mod syd. (Foto: NIRAS A/S)



Figur 13.56: Standpunkt 14, visualisering af mellem vindmølle. Fra dette perspektiv optræder vindmøllerne meget synlige på de store vandflade og bryder horisonten. (Visualisering: NIRAS A/S)



Figur 13.57 Standpunkt 14, eksisterende forhold. Udsigt fra Dragør Fort mod øst, hvor Lillegrund Vindmøllepark optræder tydeligt på vandfladen. (Foto: NIRAS A/S)



Figur 13.58 Standpunkt 14 orienteret mod nordøst, visualisering af Nordre Flint Vindmøllepark med mellem vindmølle. Med anlæg af Nordre Flint Vindmøllepark vil også udsigten mod nordøst være præget af store vindmøller, hvilket bidrager med en betydelig kumulativ virkning (Visualisering: NIRAS A/S)



Set fra Amagers sydvendte kyst

Fra Amagers sydvendte kyst vil afstanden til Aflandshage Vindmøllepark være ned til ca. 11 km. Herfra er udsigten på langs af Øresund mod syd helt uden teknisk påvirkning, idet Lillegrund Vindmøllepark ikke indgår i udsigten. Udsigten fra diget ved Kalvebod Fælled er vist på Figur 13.59. Aflandshage Vindmøllepark vil på denne afstand have en relativt stor udbredelse på vandfladen, der udfylder en stor del af det fokuserede synsfelt. Det gælder uanset vindmøllestørrelse. Opstillingen med stor vindmølle er illustreret på Figur 13.60.

Figur 13.59: Standpunkt 12, eksisterende forhold. Udsigt på langs af Øresund mod syd set fra diget ved Kalvebod Fælled. (Foto: NIRAS A/S)



Figur 13.60: Standpunkt 12, visualisering af store vindmøller. Vindmøllerne vil fra den sydvendte kyst udfylde en stor del af synsfeltet. (Visualisering: NIRAS A/S)



Vurderet påvirkning

Aflandshage Vindmøllepark vil i hele driftsfasen blive meget synlig i et kystlandskab med høj landskabsværdi. Samtidig vil vindmølleparken optræde med en relativ stor udbredelse på vandfladen som et visuelt markant på vandfladen, der vil være synlig det meste af tiden, op til 85% af tiden jf. Figur 14.8.

Fra det østvendte kystlandskab vil der være en betydelig kumulativ virkning med eksisterende og planlagte anlæg, ligesom væsentlige udsigter mod syd vil blive påvirket. Fra det sydvendte kystlandskab vil vindmølleparken påvirke udsigter, der i dag ikke indeholder tekniske anlæg.

Begge steder vurderes vindmølleparkens synlighed og samspil med omgivelserne, både kystlandskaber og kumulative forhold, at få stor betydning for landskabets visuelle karakter, jf. Figur 13.6.

Den visuelle påvirkning af Amager kystlandskab vurderes med denne begrundelse væsentlig.

Vurderingen gælder opstilling af såvel lille, mellem eller stor vindmølle. Dog vurderes opstillingen med lille vindmølle at medføre en mere kompakt, teknisk prægning, ligesom det større antal vindmøller vurderes at medføre en betydelig større bevægelse i landskabsbilledet.

Det bemærkes, at de indsatte visualiseringer er betydeligt reduceret i størrelse, og at de skal betragtes i bilag 1 i helsidesformat for illustrere den forventelige synlighed i landskabet. Det bemærkes desuden, at visualiseringer i 2D ikke kan gengive den faktiske visuelle oplevelse af kystlandskabet og dermed ofte vil vise en mindre synlighed end de faktiske forhold.

13.4.2.2.5 **Kystlandskabet ved Bunkeflostrand og syd for Klagshamn**

Kystlandskabet ved Bunkeflostrand og syd for Klagshamn ligger inden for mellemzonen til Aflandshage Vindmøllepark. Dermed vil vindmøllerne være meget tydelig i oplevelsen af kystlandskabet, men i forhold til nærzonen vil vindmøllerne i højere grad være i skalamæssig balance med de øvrige elementer i kystlandskabet, se Tabel 13.1. Den visuelle effekt vil dog generelt blive forstærket af vindmølleparkens store udbredelse på vandfladen.

Set fra Bunkeflostrand

Set fra kysten ved Bunkeflostrand vil Aflandshage Vindmøllepark stå i baggrunden til Lillegrund Vindmøllepark, der i dag præger udsigten på tværs af Øresund mod sydvest, se Figur 13.61 (standpunkt 15). Fra denne del af kystlandskabet vurderes der ikke at være en tydelig visuel adskillelse af de to vindmølleparker, se Figur 13.62.

Vindmøllerne i Aflandshage Vindmøllepark vil på grund af jordens krumning være delvist skjult bag horisonten og vil skalamæssigt fremstå mindre end vindmøllerne i Lillegrund Vindmøllepark. Aflandshage Vindmøllepark vil derved få Lillegrund til at fremstå mere kompleks i sit udtryk, og udbredelsen på vandfladen vil være større. Uanset opstilling af lille, mellem eller stor vindmølle, vurderes synligheden af Aflandshage Vindmøllepark dog kun at medføre en mindre ændring i det udtryk, der i dag præger kystlandskabet ved Bunkeflostrand.

Figur 13.61: Standpunkt 15, eksisterende forhold. Lillegrund vindmøllepark præger i dag udsigten fra kystlandskabet ved Bunkeflostrand mod sydvest. (Foto: NIRAS A/S)



Figur 13.62: Standpunkt 15, visualisering af stor vindmølle. Aflandshage Vindmøllepark står bag ved Lillegrund Vindmøllepark og skaber et mere komplekst udtryk og en mindre merpåvirkning. (Visualisering: NIRAS A/S)



Set fra Klagshamn

Den kunstigt anlagte dæmning, der forbinder Klagshamn by med Klagshamn havn, er i vid udstrækning dækket af høj bevoksning. Derfor er Lillegrund Vindmøllepark ikke synlig fra kystlandskabet eller strandparken nord for dæmningen, og herfra vil Aflandshage Vindmøllepark heller ikke være synlig.

Fra spidsen af dæmningen er der udsigt på langs af Øresund mod nord og syd samt på tværs af Øresund mod vest. Mod nord står Øresundsbron i dag som et markant element, men her vil den planlagte Nordre Flint Vindmøllepark også stå i baggrunden og præge udsigten, se Figur 13.63, lige som den visuelle relation på tværs af sundet til København har betydning for kystlandskabets visuelle karakter. Mod vest er udsigten i dag præget af Lillegrund Vindmøllepark, se Figur 13.64. Her vil Aflandshage Vindmøllepark tydeligt stå længere ude på vandfladen end Lillegrund Vindmøllepark, men den vil også stå ved siden af og i høj grad bidrage til, at det samlede område med vindmøller får en betydelig større udbredelse på vandfladen, se Figur 13.65. Mod sydvest, hvor udsigten er mere upåvirket, vil Aflandshage fortsat ikke påvirke udsigten direkte, men vil indgå perifert i synsfeltet.

Figur 13.63: Standpunkt 16, visualisering af udsigten mod nord, hvor den planlagte Nordre Flint Vindmøllepark står nord for Øresundsbron. Visualisering af Nordre Flint Vindmøllepark med opstilling af mellem vindmølle, vindmøllerne står til højre i billedet. (Visualisering: NIRAS A/S)



Figur 13.64: Standpunkt 16, eksisterende forhold. Udsigt mod vest fra Klagshamn, hvor Lillegrund Vindmøllepark står tydeligt mod nordvest. (Foto: NIRAS A/S)



Figur 13.65: Standpunkt 16, visualisering af udsigten mod vest, hvor Aflandshage Vindmøllepark ses i forlængelse af Lillegrund Vindmøllepark men længere ude på vandfladen. (Visualisering: NIRAS A/S)



Figur 13.66: Udsigt fra Klagshamn mod syd, hvor udsigterne er uden teknisk påvirkning. Horisonten tegnes delvist af Falsterbohalvøen. (Foto: NIRAS A/S)



Set fra kysten syd for Klagshamn

Fra kystlandskabet syd for Klagshamn vil Aflandshage Vindmøllepark være meget tydelig i oplevelsen af kystlandskabet. Her er udsigterne naturligt orienteret på tværs af de store, åbne engarealer mod kysten og på tværs af Øresund, se Figur 13.67. Lillegrund Vindmøllepark indgår i udsigten men ikke i den primære udsigtsretning. Derfor optræder de ikke visuel dominerende i landskabet.

Figur 13.67: Standpunkt 17, eksisterende forhold. Udsigt på tværs af afgræssede enge mod Øresund. Til højre i billedet ses en del af Lillegrund Vindmøllepark, men ellers optræder landskabet uden teknisk påvirkning. (Foto: NIRAS A/S)



Aflandshage Vindmøllepark vil uanset vindmøllestørrelse udfylde en betydelig del af horisonten, se Figur 13.68. Selv om vindmøllerne tydeligt står langt ude på vandfladen og skalamæssigt ikke optræder markante i kystlandskabets udtryk, så har vindmølleparkens udbredelse på vandfladen en middelstor visuel betydning. Den visuelle betydning er forstærket af, at landskabet allerede i nogen grad er påvirket af Lillegrund Vindmøllepark, og at landskabets naturprægede karakter vurderes sårbar over for en teknisk prægning. Bemærk, at visualiseringerne bør ses i bilag 1 for at give en retvisende illustration af fremtidige forhold.

Figur 13.68: Standpunkt 17, visualisering af opstilling med lille vindmølle. Aflandshage Vindmøllepark vil udfylde en betydelig del af horisonten og i sammenhæng med Lillegrund Vindmøllepark forstærke den tekniske påvirkning af et ellers naturpræget kystlandskab. (Visualisering: NIRAS A/S)



Vurderet påvirkning

Aflandshage Vindmøllepark vil i hele driftsfasen blive meget synlig i et kystlandskab med høj landskabsværdi. Vindmølleparken vil her fra optræde inden for mellemzonen, hvor synligheden på grund af afstanden ikke vil have en visuelt dominerende betydning.

Fra Bunkeflostrand vurderes synligheden af Aflandshage vindmøllepark kun at få et lille omfang i forhold til eksisterende forhold, idet Aflandshage Vindmøllepark i høj grad vil stå bag ved Lillegrund Vindmøllepark.

Fra Klagshamn vurderes der ikke at ske en påvirkning af landskabet nord for dæmningen, mens der fra spidsen af dæmningen vurderes at være en betydelig kumulativ virkning med eksisterende og planlagte anlæg i og omkring Øresund. Dermed vil Aflandshage i betydeligt omfang bidrage til at øge den samlede tekniske prægning af kystlandskabets visuelle karakter. Vindmølleparkens synlighed vurderes at få en middelstor betydning for landskabets visuelle karakter set fra denne kyststrækning jf. Figur 13.6. Det har betydning for vurderingen, at udsigten mod sydvest ikke påvirkes i betydelig grad.

Fra kystlandskabet syd for Klagshamn vurderes omfanget af den kumulative virkning generelt mindre end ved Klagshamn, men Aflandshage Vindmøllepark vil i sammenhæng med Lillegrund Vindmøllepark udfylde en betydelig del af horisonten og påvirke et naturpræget landskab. Derfor vurderes vindmølleparkens synlighed også her at få en middelstor betydning for landskabets visuelle karakter, jf. Figur 13.6.

Den visuelle påvirkning af kystlandskabet vurderes med denne begrundelse lille ved Bunkeflostrand og moderat ved Klagshamn og langs kysten syd herfor.

Vurderingen gælder opstilling af såvel lille, mellem eller stor vindmølle. Dog vurderes opstillingen med lille vindmølle at medføre en mere kompakt, teknisk prægning på grund af det større antal vindmøller.

Det bemærkes, at de indsatte visualiseringer er betydeligt reduceret i størrelse, og at de skal betragtes i bilag 1 i helsidesformat for illustrere den forventelige synlighed i landskabet. Det bemærkes desuden, at visualiseringer i 2D ikke kan gengive den faktiske visuelle oplevelse af kystlandskabet og dermed ofte vise en mindre synlighed end faktiske forhold.

13.4.2.2.6 **Falsterbo kystlandskab**

Kystlandskabet på Falsterbo halvø ligger inden for nærzonen til Aflandshage Vindmøllepark, hvormed vindmøllerne vil blive meget synlige og optræde i en skala, der kan virke visuelt markante i kystlandskabet, se Tabel 13.1. Den visuelle effekt vil blive forstærket af vindmølleparkens store udbredelse på vandfladen. Det betyder, at vindmølleparken flere steder vil udfylde hele eller store dele af det fokuserede synsfelt i udsigterne ud over Øresund.

Set fra den nordlige del af Falsterbo

Fra kystlandskabet på den nordlige og nordvestlige del af Falsterbo er udsigterne i høj grad orienteret på langs af Øresund mod nord samt på tværs af Øresund mod vest. Mod nord er udsigten i dag præget af Lillegrund Vindmøllepark og Øresundsbron, se Figur 13.69.

Øresundsbron har en enkel karakter og optræder som et landmark, mens Lillegrund Vindmøllepark tilfører en visuel kompleksitet i landskabsbilledet med mange bevægelige enkeltelementer. Aflandshage Vindmøllepark vil ikke fra den nordlige og nordvestlige del af Falsterbo optræde i samme udsigt som disse elementer, men den vil udfylde en betydelig del af horisonten i udsigten mod vest, der i dag er uden teknisk påvirkning, se Figur 13.70 og Figur 13.71.

Figur 13.69: Udsigt på tværs af strandengene ud for Skanør mod nordvest. I baggrunden optræder både Lillegrund Vindmøllepark og Øresundsbron som betydelige elementer i kystlandskabet. (Foto: NIRAS A/S)



Figur 13.70: Standpunkt 18, eksisterende forhold. Udsigten på tværs af Øresund mod vest er uden teknisk påvirkning eller anden visuel påvirkning. (Foto: NIRAS A/S)



Figur 13.71: Standpunkt 18, visualisering af stor vindmølle. Vindmøllerne bliver meget synlige på vandfladen og udfylder store dele af synsfeltet. (Visualisering: NIRAS A/S)



Selv om de to vindmølleparker, Aflandshage og Lillegrund Vindmøllepark, ikke indgår i samme udsigt, vil de i sammenhæng påvirke kystlandskabets visuelle karakter, herunder kystlandskabets relation til den store vandflade mod vest. Den planlagte Nordre Flint Vindmøllepark vil desuden blive synlig i udsigten mod nord, hvor den vil stå bagved Øresundsbron. På grund af nærheden til Aflandshage Vindmøllepark og vindmølleparkens udbredelse på vandflade, vurderes den i høj grad at bidrage til den samlede visuelle påvirkning af kystlandskabet.

Set fra den sydlige del af Falsterbo

Fra kystlandskabet på den sydlige og sydvestlige del af Falsterbo er oplevelsen af kystlandskabet og udsigterne i høj grad orienteret på langs af Øresund mod syd samt på tværs af Øresund mod vest. Her vil Aflandshage Vindmøllepark udfylde en stor del af horisonten i udsigten mod vest, se Figur 13.73, mens udsigten mod syd ikke vil blive påvirket.

Kystlandskabet er småkuperet, og derfor varierer synligheden inden for det kystnære landskab. Generelt vil Aflandshage Vindmøllepark være meget synlig og med sin karakter optræde visuelt markant i det naturprægede landskab. Lokalt kan den visuelle betydning virke mindre markant i samspillet med golfbanen.

Der er fra kystlandskabet udsigt på langs af kysten mod nord, hvor både Lillegrund Vindmøllepark og Øresundsbron indgår i udsigten. Aflandshage Vindmøllepark vil ikke indgå direkte i denne udsigt, men den vil optræde i det perifere synsfelt og i den samlede oplevelse af kystlandskabet. Vindmølleparken vil dermed bidrage til at forstærke den tekniske prægning, der er af kystlandskabet mod nord.

Figur 13.72: Standpunkt 19, eksisterende forhold. Kystlandskabet på den sydligste del af Falsterbo halvø er præget af en golfbane samt de vide udsigter over Øresund, der mod syd og vest er uden teknisk påvirkning. (Foto: NIRAS A/S)



Figur 13.73: Standpunkt 19, visualisering af stor vindmølle. Aflandshage Vindmøllepark vil udfylde en stor del af horisonten, her set i sammenhæng med dele af golfbanen, der præger landskabet omkring Falsterbo Fyr. (Visualisering: NIRAS A/S)



Vurderet påvirkning

Aflandshage Vindmøllepark vil i hele driftsfasen blive meget synlig i et kystlandskab med høj landskabsværdi. Samtidig vil vindmølleparken optræde inden for nærzonen, hvor den vil have en visuelt markant betydning for kystlandskabets visuelle karakter og udsigterne mod vest.

På den nordlige del af Falsterbo halvø vil Aflandshage Vindmøllepark påvirke et landskab, der i dag allerede er præget af tekniske anlæg i udsigten mod nord, og derved vurderes den at bidrage kumulativt til den samlede visuelle påvirkning af kystlandskabet ved at indgå som et teknisk element i den landskabelige relation med vest.

På den sydlige del af Falsterbo halvø vil vindmølleparken påvirke et kystlandskab, der i dag kun i mindre grad er præget af en teknisk påvirkning. Her er udsigterne over Øresund uden teknisk påvirkning, og særligt relationen på tværs af Øresund mod Stevns, vurderes at blive påvirket. I udsigten mod Stevns Klint vil den sydlige del af Aflandshage Vindmøllepark indgå i det fokuserede synsfelt, mens resten af vindmølleparken vil indgå i det perifere synsfelt. Dermed vil vindmøllernes tekniske prægning og skala påvirke oplevelsen af klinten som et væsentligt landskabs-element i kystlandskabet.

Fra hele Falsterbos kystlandskab inden for undersøgelsesområdet vurderes vindmølleparkens synlighed dermed at få stor betydning for kystlandskabets visuelle karakter samt kystlandskabets visuelle relation til Øresund, jf. Figur 13.6.

Den visuelle påvirkning af Falsterbo kystlandskab vurderes med denne begrundelse væsentlig.

Vurderingen gælder opstilling af såvel lille, mellem eller stor vindmølle. Dog vurderes opstillingen med lille vindmølle at medføre en mere kompakt, teknisk prægning, ligesom det større antal vindmøller vurderes at medføre en betydelig større bevægelse i landskabsbilledet.

Det bemærkes, at de indsatte visualiseringer er betydeligt reduceret i størrelse, og at de skal betragtes i bilag 1 i helsidesformat for illustrere den forventelige synlighed i landskabet. Det bemærkes desuden, at visualiseringer i 2D ikke kan gengive den faktiske visuelle oplevelse af kystlandskabet og dermed ofte vise en mindre synlighed end faktiske forhold.

13.4.3 Diset vejr

Meteorologisk bruges betegnelsen dis ved sigtbarheder mellem 1 og 5 km, tåge betegner en sigtbarhed mellem 100 m og 1 km, mens tæt tåge betegner sigtbarhed under 100 m. Dermed vil Aflandshage Vindmøllepark ikke være synlig fra de omgivende kystlandskaber i diset vejr, da afstanden alle steder overstiger 5 km.

For at vise et eksempel på vindmølleparkens synlighed ved reduceret sigtbarhed, er der udarbejdet visualisering af moderat sigt med en sigtbarhed på 10 km fra Stevns, hvor afstanden til vindmølleparkens nærmeste vindmølle er ca. 8,5 km.

13.4.3.1 Vindmølleparkens visuelle udtryk

Ved moderat sigtbarhed vil vindmølleparkens visuelle udtryk være som beskrevet under almindelige vejrforhold, men der ud over vil udtrykket være påvirket af be-lysning.

13.4.3.1.1 **Vindmøllernes lysmarkering**

Vindmølleparken skal afmærkes med lys af hensyn til sejlads og luftfart. Afmærkningen sker i overensstemmelse med gældende vejledninger og med godkendelse fra relevante myndigheder.

I dagtimerne skal vindmøllerne markeres med kraftigt hvidt lys af hensyn til luftfart, og vindmøllerne langs vindmølleparkens kant skal markeres af en permanent afmærkning af vindmøllerne i form af et gult lys placeret lige over den gule markering på vindmølletårnet, dvs. ca. 15 meter over vandfladen. Lysafmærkningen har til formål at sikre vindmøllernes synlighed under alle vejrforhold og har derfor betydning for den visuelle effekt i diset vejr og ved moderat sigt. Der henvises til projektbeskrivelsen i kapitel 4 for nærmere beskrivelse af lysafmærkning.

13.4.3.2 *Vindmølleparkens synlighed og påvirkningsgrad*

13.4.3.2.1 **Stevns kystlandskab**

Fra den nordøstlige del af Stevns er afstanden til Aflandshage Vindmøllepark mellem 8 og 10 km, og herfra vil den vestligste del af vindmølleparken være synlig i svagt diset vejr med moderat sigt. Ved sigt under 8 km, vil hele vindmølleparken dog være skjult, som den vil være fra de øvrige kyster.

Selv ved en sigtbarhed på 10 km vil det kun være vindmøllerne i den vestligste del af vindmølleparken, der vil være svagt synlige, og det vil især være den hvide lysmarkering, der placerer vindmøllerne ude på vandfladen. Jo flere vindmøller der er i vindmølleparken, jo flere lys vil markere sig på vandfladen. Derfor vil opstilling af små vindmøller være mere synlig end opstilling med store vindmøller. Forskellen vurderes dog ikke at være så stor, at det medfører forskellige påvirkningsgrader.

Figur 13.74: Standpunkt 4, visualisering af lille vindmølle med sigtbarhed på 10 km. (Visualisering: NIRAS A/S)



Figur 13.75: Standpunkt 4, visualisering af stor vindmølle med sigtbarhed på 10 km. (Visualisering: NIRAS A/S)

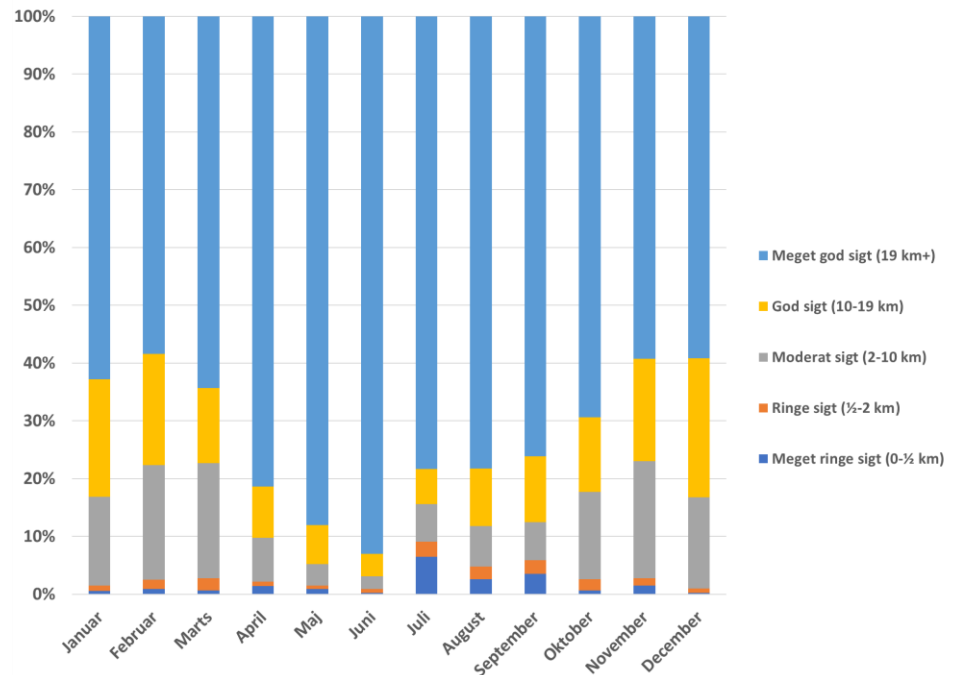


13.4.3.2.2 **Vurderet påvirkning**

Vindmøllerne i Aflandshage Vindmøllepark vil ikke være synlige fra den danske og svenske kyst i diset vejr, da afstanden mellem kysten og vindmølleparken alle steder overstiger 5 km. Selv ved moderat sigt på op til 10 km vil vindmølleparken kun være synlig fra kysten på den nordøstlige del af Stevns.

Figur 13.76 illustrerer, at moderat, ringe eller meget ringe sigtbarhed kun optræder relativt få dage om året, ca. 15% af tiden, hvor disse vurderinger vil være gældende.

Figur 13.76: Diagrammet viser sigtbarheden i Øresund baseret på målinger fra vejrstationen Drogden Fyr i 2018, 2019 og 2020 (DMI, 2020).



Den hvide lysmarkering vurderes generelt ikke at være synlige på vandfladen, idet afstanden fra de fleste kyster er mere end 16 km. Fra kysterne på den nordøstlige del af Stevns, på den sydlige del af Amager og den vestlige del af Falsterbo kan lysætningen på de nærmeste vindmøller være synlige på vandfladen ved moderat sigt, selv om vindmøllerne i sig selv vil være skjult. Denne påvirkning vurderes kun at have lille visuel betydning jf. Figur 13.6, da det ikke vil være alle lys, der vil være synlige fra kysten. I diset vejr vil lysene ikke eller kun i begrænset omfang være synlige fra kysten.

Ved moderat eller ringe sigt vil der ikke være en kumulativ påvirkning fra Lillegrund, da hverken vindmøller eller lys vil være synlige.

Den visuelle påvirkning af de danske og svenske kystlandskaber vurderes med denne begrundelse ubetydelig i diset vejr samt ved moderat sigt. På Stevns, den sydlige del af Amager og den vestlige del af Falsterbo kan der være en mindre visuel påvirkning af kystlandskaberne ved moderat sigt pga. de hvide lys.

Vurderingen gælder opstilling af såvel lille, mellemstor eller stor vindmølle, selv om opstillingen med lille vindmølle vil medføre flere lys på vandfladen. Forskellen i påvirkning vurderes dog ikke så stor, at det afspejles i påvirkningsgraden.

Det bemærkes, at de indsatte visualiseringer er betydeligt reduceret i størrelse, og at de skal betragtes i bilag 1 i helsidesformat for illustrere den forventelige synlighed i landskabet. Det bemærkes desuden, at visualiseringer i 2D ikke kan gengive den faktiske visuelle oplevelse af kystlandskabet og dermed ofte vil vise en mindre synlighed end faktiske forhold.

13.4.4 I mørke

I dette afsnit vurderes den visuelle påvirkning fra Aflandshage Vindmøllepark i mørke.

13.4.4.1 *Vindmølleparkens visuelle udtryk*

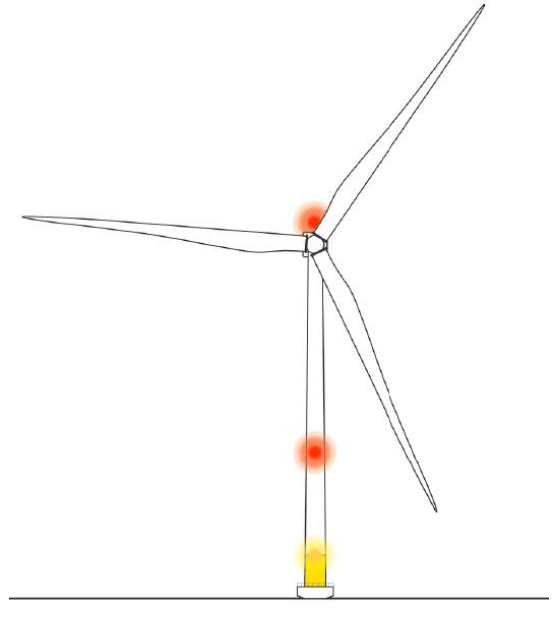
Vindmøllernes lyssætning, opstillingsmønster og antal er afgørende for vindmølleparkens visuelle udtryk i mørke. Vindmøllernes opstilling og antal er beskrevet i afsnit 13.4.2.1, mens vindmøllernes lysmarkering i mørke er beskrevet nedenfor.

13.4.4.1.1 **Vindmøllernes lysmarkering**

Vindmølleparken skal afmærkes med lys af hensyn til sejlads og luftfart. Afmærkningen sker i overensstemmelse med gældende vejledninger og med godkendelse fra relevante myndigheder.

I forhold til sejlads skal der i anlægsfasen laves en midlertidig lysafmærkning af anlægsområdet. Herefter skal der være en permanent afmærkning af vindmøllerne langs vindmølleområdet. Afmærkningen består af et gult lys placeret lige over den gule markering på vindmølletårnet, dvs. ca. 15 meter over vandfladen.

Figur 13.77: Illustration af vindmøllernes lysmarkering. Se i øvrigt projektbeskrivelsen i kapitel 4.



I forhold til luftfart skal vindmøllerne om natten afmærkes med rødt, blinkende lys, der dels er placeret på vindmølletårnet og dels på nacellen. Den konkrete afmærkning aftales med Luftfartsvæsnets. Der henvises til projektbeskrivelsen i kapitel 4 for nærmere beskrivelse af lysafmærkning.

Lysafmærkningen har til formål at sikre vindmøllernes synlighed. I mørke vil vindmøllerne ikke i sig selv være synlige, men lyssætningen vil betyde, at vindmølleparken vil optræde som en oplyst markering på vandfladen. Ofte vil det især være de røde lysmarkeringer, der medfører en visuel påvirkning, da de er hævet højt over vandfladen og dermed vil være synlige selv på stor afstand. De gule lys vil ofte være skjult bag horisonten, da afstanden til vindmøllerne overstiger 15 km, hvor de nederste ca. 17 meter af tårne er skjult.

13.4.4.2 *Vindmølleparkens synlighed og påvirkningsgrad*

Under normale vejrforhold vurderes Aflandshage Vindmøllepark generelt at blive synlig fra den danske og svenske kyst i mørke, idet lyssætningen vil markere vindmølleparken på den mørke vandflade.

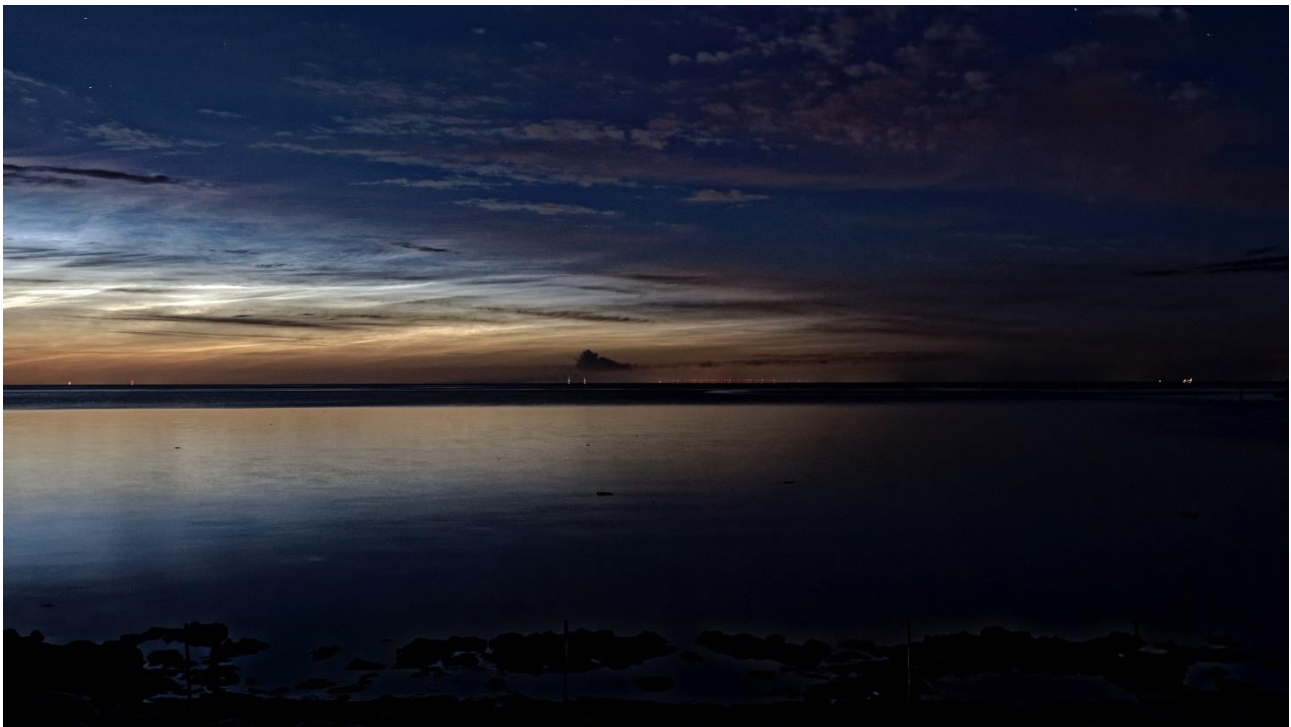
Lillegrund Vindmøllepark vil flere steder indgå i landskabsbilledet med et tilsvarende lysbillede som Aflandshage Vindmøllepark, selv om afstanden vil variere. Nogle steder vil Lillegrund indgå direkte i samme udsigtsretning, mens den andre steder vil optræde i andre udsigtsretninger men vil indgå i den samlede oplevelse af kystlandskabet. Derfor vurderes Lillegrund ofte at bidrage med en betydelig kumulativ, visuel virkning.

I det følgende er indsat visualiseringer fra udvalgte kystlandskaber for at illustrere det lysbillede, som vindmølleparken kan forventes at optræde med på vandfladen. Alle visualiseringer kan ses i bilag 1. Det bemærkes, at de indsatte visualiseringer er betydeligt reduceret i størrelse, og at de skal betragtes i bilag 1 i helsidesformat for at illustrere den forventelige synlighed i landskabet. Det bemærkes desuden, at visualiseringer i 2D ikke kan gengive den faktiske visuelle oplevelse af kystlandskabet og dermed ofte vil vise en mindre synlighed end de faktiske forhold.

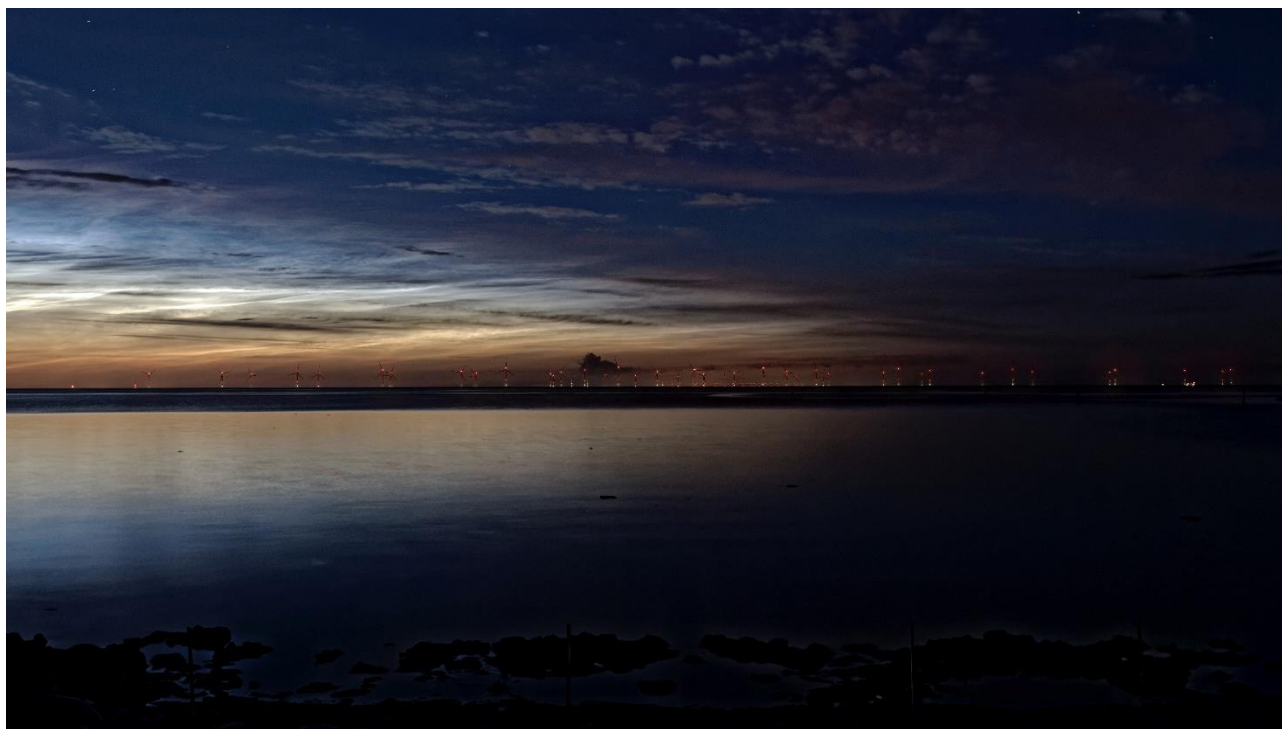
13.4.4.2.1 **Inden for nærzonen**

Fra Stevns, Amager og Falsterbo vil Aflandshage Vindmøllepark optræde meget tydeligt i udsigterne fra kysten ud over den store, mørke vandflade, hvor især lysætningen vil tilføre en betydelig visuel kompleksitet til landskabets ellers meget enkle udtryk. Det er illustreret på Figur 13.78 og Figur 13.79.

Figur 13.78: Standpunkt 4, eksisterende forhold. (Foto: NIRAS A/S)



Figur 13.79: Standpunkt 4, visualisering af opstilling med lille vindmølle. (Visualisering: NIRAS A/S)



Inden for nærzonen vil dele af vindmølleparken stå så tæt på kysten, at det både vil være de røde og gule lys, der er synlige på vandfladen, ligesom vindmøllerne i sig selv også ofte vil være synlige. Denne kompleksitet vil bryde det enkle udtryk, der i dag præger oplevelsen af kystlandskabet.

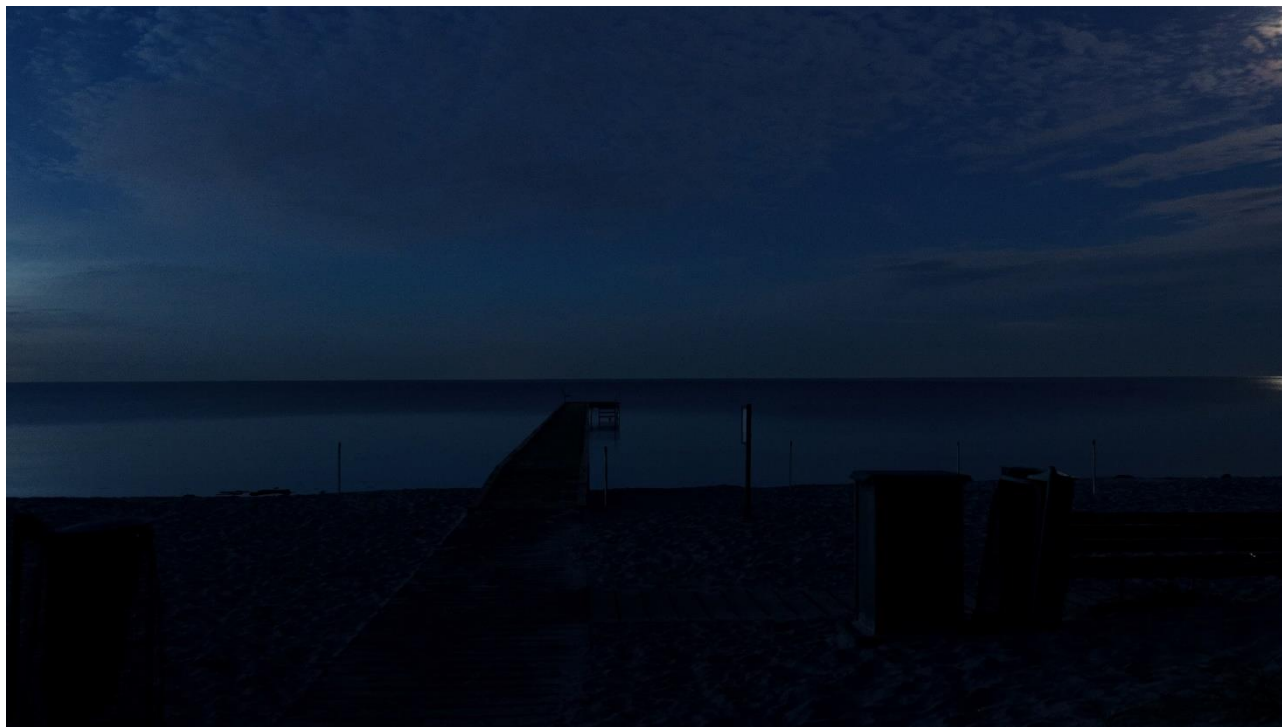
På Amagers østkyst er kystlandskabet i høj grad præget af eksisterende lyspåvirkning fra især København, Malmø, Øresundsbron og Lillegrund. Det medfører en betydelig visuel påvirkning, der i særlig grad gør kystrummet mod syd sårbar for den visuelle merpåvirkning, som lysbilledet fra Aflandshage Vindmøllepark vil medføre.

Lillegrund Vindmøllepark vurderes også at medføre en betydelig kumulativ påvirkning af kystlandskabet på Falsterbo. Selv om Lillegrund ikke optræder i sammenhæng med Aflandshage Vindmøllepark, er den betydelig i den samlede visuelle oplevelse af landskabsrummet omkring Øresund.

13.4.4.2.2 **Inden for mellemzonen**

Fra kystlandskabet omkring Køge Bugt samt fra Bunkeflostrand og Foteviken kystlandskab vil afstanden til Aflandshage Vindmøllepark generelt betyde, at lysbilledet herfra optræder som en mere enkel og afgrænset enhed på vandfladen. Det er illustreret på Figur 13.80 og Figur 13.81 med visualiseringer fra Solrød Strand (standpunkt 7), men samme udtryk vil gøre sig gældende fra kystlandskabet syd for Klagshamn.

Figur 13.80: Standpunkt 7, eksisterende forhold. (Foto: NIRAS A/S)



Figur 13.81: Standpunkt 7, visualisering af mellem vindmølle. (Visualisering: NIRAS A/S)

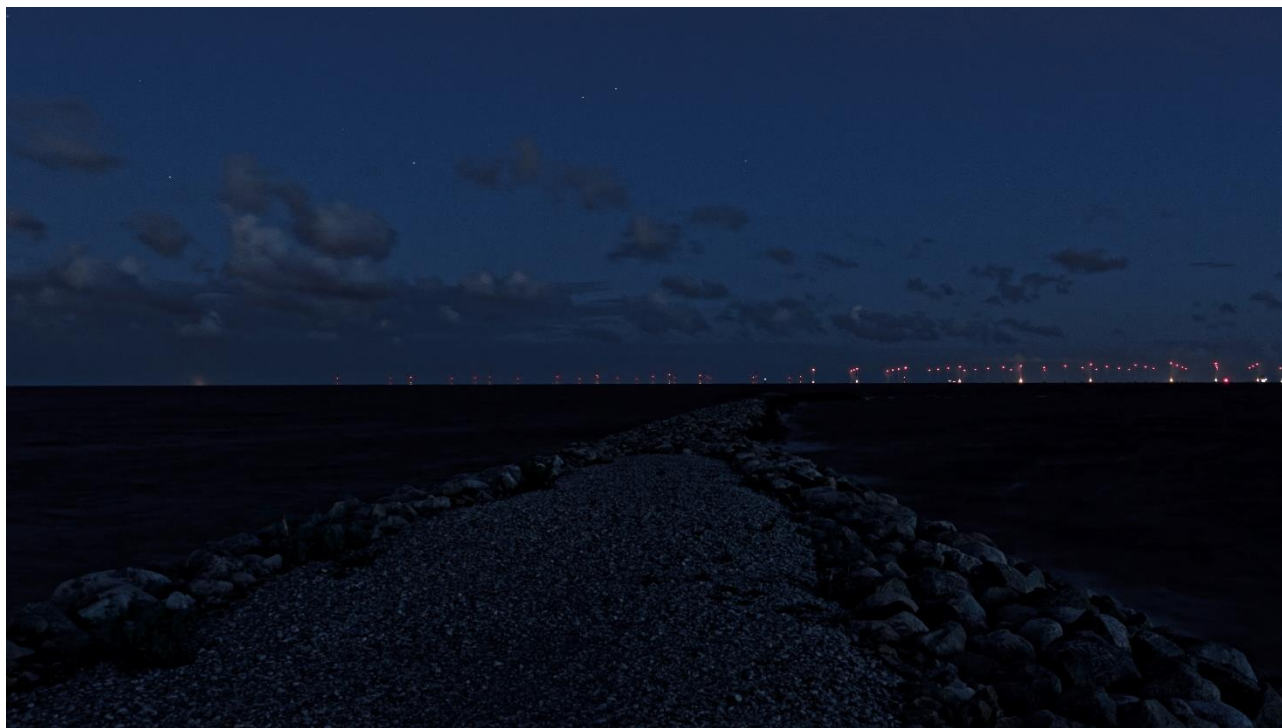


Fra Klagshamn vil Aflandshage Vindmøllepark optræde i sammenhæng med Lillegrund Vindmøllepark, og de to vindmølleparker vil skabe et omfattende lysbillede på vandfladen, se Figur 13.82 og Figur 13.83. Det vil mod nord indgå i lysbilledet fra København og Malmø, mens det mod syd vil indgå perifært i det mere upåvirkede kystlandskab.

Figur 13.82: Standpunkt 16, eksisterende forhold. Udsigten fra Klagshamn er præget af Lillegrund Vindmøllepark, der står tydeligt på vandfladen.



Figur 13.83: Standpunkt 16, visualisering af stor vindmølle. Lysene fra Aflandshage Vindmøllepark vil udvide det samlede lysbillede mod syd. (Visualisering: NIRAS A/S)



13.4.4.2.3 **Vurderet påvirkning**

Karakteren af den visuelle påvirkning fra Aflandshage Vindmøllepark i mørke vil have en anden karakter end i dagtimerne, men omfanget vurderes at være det samme.

Dermed vurderes påvirkningen af landskaberne inden for nærzonen væsentlig, mens påvirkningen vurderes moderat inden for mellemzonen.

Vurderingen gælder opstilling af såvel lille, mellem eller stor vindmølle, selv om opstillingen med lille vindmølle vil medføre flere lys og dermed større kompleksitet på vandfladen. Forskellen i påvirkning vurderes dog ikke så stor, at det afspejles i påvirkningsgraden.

13.5 **Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen**

Førløbet af afviklingsfasen er ikke defineret på dette tidspunkt, men afviklingen vurderes i vid udstrækning af indeholde samme aktiviteter som i anlægsfasen. Påvirkningen i anlægsfasen vurderes derfor at have samme omfang som den vurderede påvirkning i anlægsfasen.

Der vil efter afviklingsfasen ikke være spor efter vindmølleparken.

13.6 **Sammenfattende vurdering**

I Tabel 13.3 er angivet et samlet overblik over vurderingen af den visuelle påvirkning af landskabet i anlægs-, drifts- og afviklingsfase, som Aflandshage Vindmøllepark vil have på kystlandskabet langs den danske og svenske kyst. I tabellen er angivet den inddeling af kystlandskabet, som beskrivelse og vurdering af landskabspåvirkningen er struktureret efter.

Den vurderede påvirkningsgrad gælder både påvirkningen i dagtimer og i mørke. Selv om karakteren af den visuelle påvirkning er forskellig, vurderes omfanget og betydningen af den visuelle påvirkning at være den samme.

Tabel 13.3: Tabel med oversigt over den vurderede påvirkning, som Aflandshage Vindmøllepark vil have på kystlandskabet langs den danske og svenske kyst.

Emne	Fase	Påvirkningsgrad
Stevns kystlandskab	Anlæg	Moderat
	Drift	Væsentlig
	Afvikling	Moderat
Kystlandskabet omkring Køge Bugt	Anlæg	Lille
	Drift	Moderat
	Afvikling	Lille
Amager kystlandskab	Anlæg	Moderat
	Drift	Væsentlig
	Afvikling	Moderat
Bunkeflostrand	Anlæg	Lille
	Drift	Lille
	Afvikling	Lille
Klagshamn og kystlandskabet syd herfor	Anlæg	Lille
	Drift	Moderat
	Afvikling	Lille
Falsterbo kystlandskab	Anlæg	Moderat
	Drift	Væsentlig
	Afvikling	Moderat

I diset vejr vil vindmølleparken generelt ikke være synlig fra kysterne, da afstanden er mere end 10 km. Fra Stevns kan vindmøllerne være synlige i svagt diset vejr, hvor sigtbarheden er mere end 8 km. Vindmøllernes hvide lysmarkering kan være synlig i svagt diset vejr fra kysterne på Stevns, det sydlige Amager og den vestlige del af Falsterbo, men den visuelle påvirkning vurderes generelt at være lille eller ubetydelig.

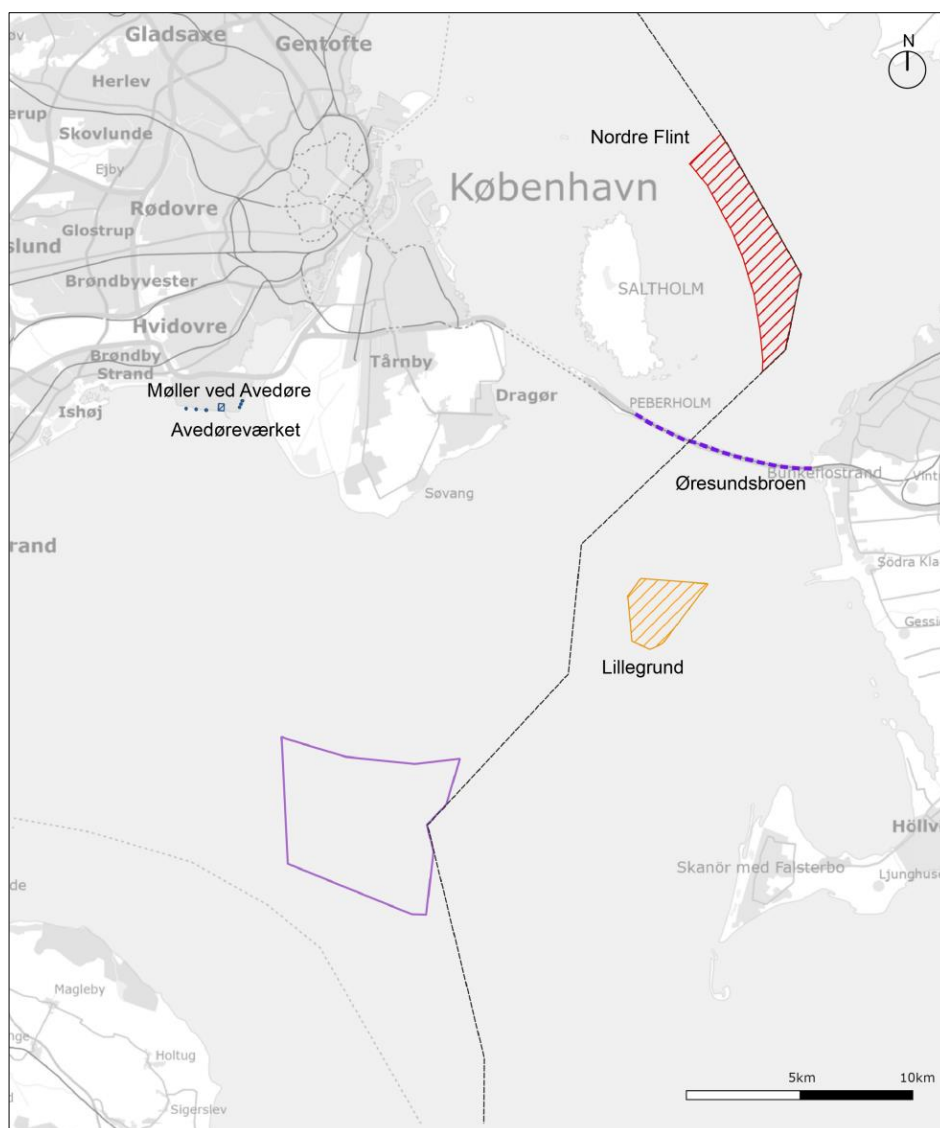
Graden af påvirkning vurderes at være den samme uanset valg af vindmøllestørrelse. Opstillingen af lille vindmølle vil dog medføre en større visuel påvirkning end opstilling med stor vindmølle på grund af det betydeligt større antal vindmøller. Forskellen vurderes dog ikke så stor, at det ændrer påvirkningsgraden.

Graden af påvirkning vurderes den samme uanset om der etableres en OSS eller ej. Det er begrundet i at det store antal vindmøller uanset opstilling og vindmøllestørrelse vil dominere vindmølleparkens udtryk i kystlandskabet. Selv om en OSS i karakter og størrelse adskiller sig fra vindmøllerne, vil den have en underordnet visuel betydning.

13.7 Kumulative effekter

De kumulative effekter, der er medtaget i vurderingerne, er beskrevet i afsnit 13.4.1 og vist på Figur 13.84. Det gælder den svenske vindmøllepark Lillegrund, Avedøreværket, Øresundsbron samt den planlagte Nordre Flint Vindmøllepark.

Figur 13.84: Kortet viser placeringen af de anlæg, der vurderes at kunne medføre en visuel, kumulativ effekt med betydning for vurderingen af den visuelle påvirkning fra Aflandshage Vindmøllepark.



13.8 Afværgеforanstaltninger

Det vurderes ikke muligt at lave afværgеforanstaltninger, der reducerer den visuelle påvirkning af landskabet de steder, hvor påvirkningen vurderes væsentlig. Det skyldes vindmølleparkens store udbredelse på vandfladen samt vindmøllernes store skala.

Den visuelle påvirkning vurderes dog generelt at blive større ved opstilling af små vindmøller i forhold til store vindmøller på grund af det betydeligt større antal vindmøller, der indgår i denne opstilling. Derved vil det tekniske udtryk i landskabet blive mere udtalt, ligesom vindmølleparkens kompleksitet i udtrykket vil være større.

13.9 Manglende viden

Det datagrundlag, der ligger til grund for at beskrive eksisterende forhold samt at vurdere den visuelle påvirkning af de kystnære landskaber omkring Aflandshage Vindmøllepark, er solidt. Det består dels af en landskabsfaglig besigtigelse af

landskabet, fotooptagelser, GIS-baserede analyser med anvendelse af et bredt datasæt (bl.a. terrænmodel, geologisk dannelse, høje og lave målebordsblade og div. plandata), samt visualiseringer fra 19 punkter, der repræsenterer hele den danske og svenske kyststrækning omkring forundersøgningsområdet.

Visualiseringerne er udført med høj præcision med anvendelse af anerkendte metoder. Visualiseringerne illustrerer synlighed i klart vejr og udvalgte steder i diset vejr og i mørke. Fra alle punkter illustreres projektet med en opstilling af 45 stk. 6,5 MW vindmøller med en totalhøjde på 210 meter, en opstilling med 31 stk. 8,5 MW vindmøller med en totalhøjde på 212 meter samt en opstilling med 26 stk. 11 MW vindmøller med en totalhøjde på 220 meter. Disse visualiseringer fremgår af bilag 1.

Datagrundlaget er dermed omfattende og bygger i høj grad på valide data. Der vurderes ikke at være mangler i miljøvurderingen.

13.10 Overvågning

Ikke relevant

14 Kulturarv

I dette kapitel vurderes omfanget af den påvirkning, som Aflandshage Vindmøllepark vil have på den kulturarv, der ligger inden for forundersøgelsesområdet samt i de kystlandskaber, der omgiver Øresund omkring forundersøgelsesområdet.

Kulturarven knytter sig til sporene efter menneskets virksomhed i byerne og ude i det åbne land fra den ældste tid og til i dag.

Begrebet kulturarv deles i tre kategorier:

- den flytbare kulturarv (fx genstande, der kan indsamles og flyttes),
- den faste kulturarv (fx bygninger og kulturmiljøer),
- den immaterielle kulturarv (mere uhåndgribeligt, fx traditioner, udtryk, vaner) (Slots- og Kulturstyrelsen, 2020c).

Vurderingen af kulturarv er afgrænset til den flytbare kulturarv, der her er beskrevet som arkæologiske forhold, samt den faste kulturarv, der her er beskrevet som kulturhistoriske elementer, der udgør et kulturmiljø eller et kulturhistorisk enkelt-element. De to emner er behandlet i to selvstændige afsnit.

Afslutningsvis i kapitlet indgår som et selvstændigt tredje emne en opsummering af forhold omkring Stevns Klint som UNESCO Verdensarv.

14.1 Arkæologiske forhold

14.1.1 Metode

Den flytbare kulturarv, der kan blive påvirket af anlægget af Aflandshage Vindmøllepark, vil bestå af arkæologiske fund og fortidsminder, der ligger under terrænet eller på/i havbunden. Disse elementer kan blive fysisk påvirket af anlægsarbejdet på land og på søterritoriet i forbindelse med fundering af vindmøllerne, installation af kabelanlæg samt anlæg af transformerstation på land. Lignende aktiviteter vil ske i afviklingsfasen, men her vil værdierne allerede være sikret i forbindelse med anlægsfasen.

For at vurdere omfanget af flytbar kulturarv, der kan blive påvirket af projektet, er relevante områder screenet og kortlagt.

Kroppedal Museum har indledningsvist gennemført arkivalisk kontrol af forundersøgelsesområdet på land, mens Vikingskibsmuseet har gennemført en arkivalisk kontrol af forundersøgelsesområdet på havet. Dette er gjort med oplysninger fra museernes arkiver samt registrerede fund og fortidsminder.

Samtidig har HOFOR gennemført en geofysisk kortlægning af havbunden for identifikation af potentielle arkæologiske værdier. Survey data omfatter side scan sonar, magnetometer, seismiske data og flerstråleekkolod. For en mere detaljeret beskrivelse af de geofysiske data henvises til baggrundsrapporten om områdets geofysiske forhold (GEUS, 2020a).

Med afsæt i kortlægningen af objekter eksponeret på havbunden har Vikingskibsmuseet gennemført en marinarkæologisk analyse med fokus på udpegning af menneskabte objekter såsom skibsvrag og vragdele samt områder med potentiale herfor. Der er foretaget en vurdering af sandsynligheden for, at de registrerede objekter er af arkæologisk betydning, og objekterne er herefter tildelt en foreslået friholdelseszone på mellem 50 og 200 m alt efter deres karakter og udstrækning på havbunden.

Der er ikke fundet ortofoto-anomalier i forundersøgelingsområdet.

Med afsæt i den geologiske tolkning udført af GEUS (palæo-terrænmodel) (GEUS, 2020a) er der gennemført en gennemgang af landskabselementer, der kan indikere fortidig bosættelse ved lavere vandstand end nutidens og dermed en vurdering af, hvorvidt der eksisterer områder med begrundet potentiale for tilstedeværelse af stenalderboplads.

Vurderingen er baseret på tilstedeværelsen af områder, som må antages at have været særligt attraktive for bosættelse, som er vurderet ud fra oplysninger om topografi, sedimentation og fiskepladsmodellen. Modellen anvendes til at udpege lokaliteter, hvor man antager, at det ville være fordelagtigt for en kystbefolkning at opstille fiskegærder.

De marinarkæologiske metoder er nærmere beskrevet i den marinarkæologiske baggrundsrapport for Aflandshage Vindmøllepark (Vikingskibsmuseet, 2020).

14.1.2 Eksisterende forhold

14.1.2.1 Kabelkorridor på land

Forundersøgelingsområdet på land ved Avedøre Holme, hvor kabler og transformerstation påtænkes anlagt, er et område, der indtil 1964 var en del af søterritoriet og bestod af græsklædte småøer og sivbevoksede holme. I perioden 1964-66 blev der foretaget inddæmning og tørlægning af Avedøre Holme.

Oplysninger fra det ansvarlige museum (Kroppedel Museum), fra Slots- og Kulturstyrelsens databaser, arealinfo samt plandata.dk, viser, at der indenfor forundersøgelingsområdet på land ikke er kendte fortidsminder. Da anlæg sker i et gammelt kystområde med småøer, kan det ikke udelukkes, at der kan påtræffes spor efter en stenalderboplads eller resterne af et vrage, når der foretages udgravninger. Det er dog usandsynligt, at der endnu er bevarede spor af boplads i området.

14.1.2.2 Forundersøgelingsområde på søterritoriet

I relation til marinarkæologiske interesser i området for den planlagte vindmøllepark er der fokus på henholdsvis skibsvrage og andre menneskeskabte genstande på havbunden samt eventuelle oversvømmede stenalderboplads.

14.1.2.2.1 Arkivalisk kontrol

I den arkivaliske kontrol er der via Fund og Fortidsminder identificeret en række kulturhistoriske interesser, hovedsageligt vrage og vragedele, i forundersøgelingsområdet. Indberetningerne til Fund og Fortidsminder er primært ældre iagttagelser, som kun i de færreste tilfælde er korrekt positioneret, men de mange registreringer er et vidnesbyrd om den store forlisfrekvens i området som helhed.

14.1.2.2.2 Side Scan sonar og magnetometer

Ved gennemgang af de geofysiske data indhentet ved side scan sonar og magnetometer er der udpeget i alt 384 objekter spredt i hele forundersøgelingsområdet. Alle objekter er af potentiel kulturhistorisk interesse, men erfaringsmæssigt kan kun ca. 20 % af de udpegede potentielle fortidsminder bekræftes, mens resten kan afskrives som naturlige eller moderne objekter efter besigtigelse. En stor gruppe er såkaldte lineære objekter, som i mange tilfælde vil være træstammer eller bundgarnspæle uden kulturhistorisk interesse.

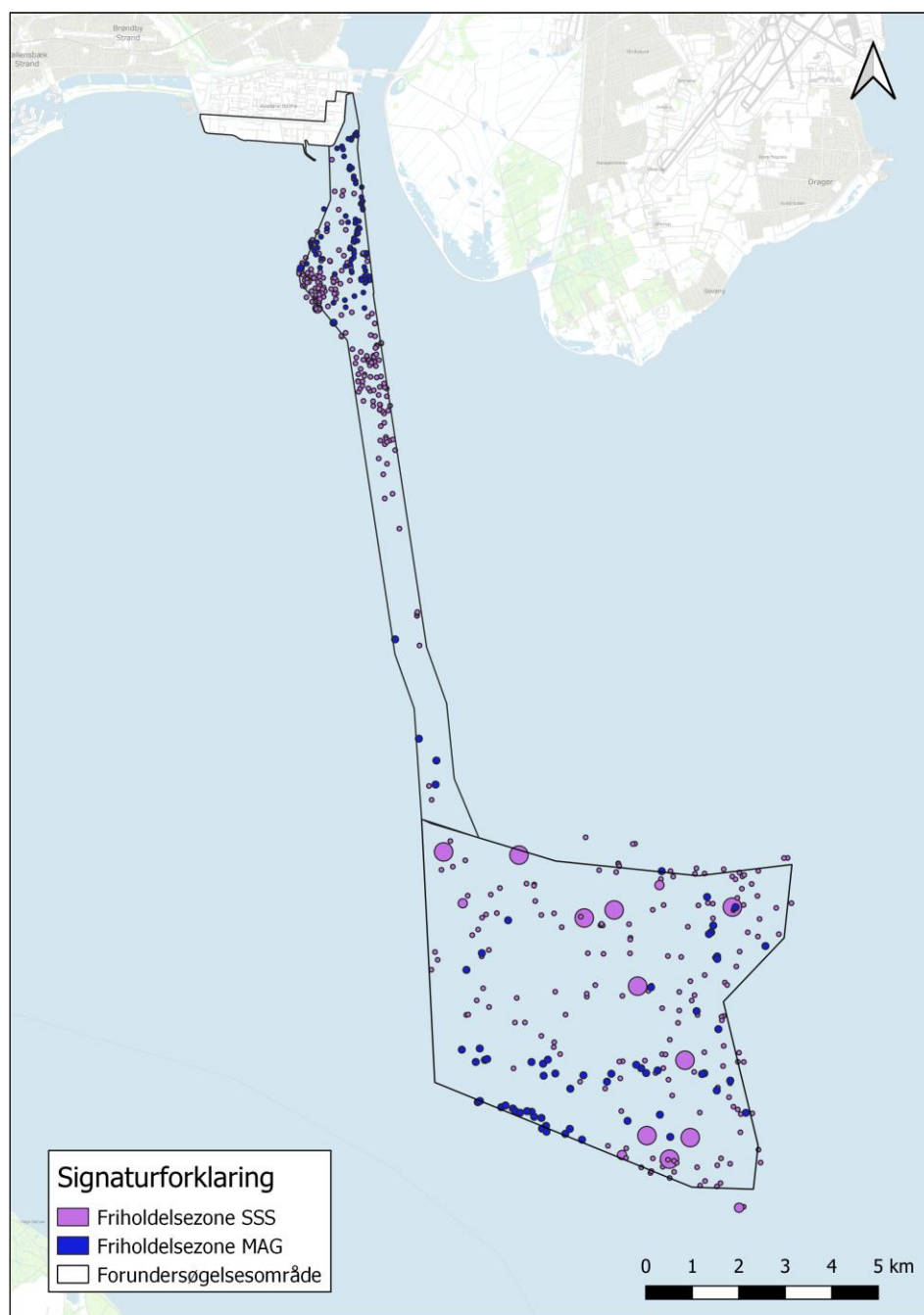
Der er fundet en stor mængde magnetiske anomalier, som ikke kan genkendes i de øvrige geofysiske data. Vikingskibsmuseet har foretaget en vurdering af

sandsynligheden for, at de registrerede objekter er af arkæologisk betydning og har på denne baggrund udpeget 145 potentielt menneskeskabte magnetiske anomalier, som kan være marinarkæologisk interessante.

Flere af de fundne objekter er sammenfaldende med informationer om vrag fra kort eller arkiver, men der er primært tale om uidentificerede vrag, hvis alder og beskyttelsesstatus ikke er kendt. Vikingeskibsmuseet har på baggrund af de geofysiske data udpeget ca. 14 anomalier som vrag, hvoraf ét med nogenlunde sikkerhed kan identificeres som kendt og med en alder, der gør, at det er beskyttet af Museumsloven.

Figur 14.1 angiver kortlægning af potentielle menneskeskabte objekter af kulturhistorisk interesse. Objekterne er angivet med friholdelseszoner med en udstrækning på mellem 50 og 200 m, alt efter deres karakter og udstrækning på havbunden.

Figur 14.1: Forundersøgelserområdet med angivelse af potentielle menneskeskabte objekter af kulturhistorisk interesse fundet via side scan sonar (SSS) og/eller magnetometermålinger (MAG). Objekterne er angivet med friholdelseszoner defineret af Vikingeskibsmuseet.



14.1.2.2.3 Stenalderboplads

Kulturarv fra stenalderen ligger skjult, til tider dybt, i havbunden og undersøges derfor gennem seismiske data, som analyseres for landskaber med potentiale for udnyttelse og fordel ved jagt og fødeerhvervelse i ældre stenalder. Ved lavere vandstand end nutidens har bredderne af de nuværende grunde og tilsvarende, nu sedimentdækkede, formationer været yderst attraktive for bosættelse i en jægersamler-økonomi, og områderne har dermed fund-potentiale.

Fra de geofysiske data (sub bottom profiler) er der konstrueret terrængengivelser af, hvordan fortidens landskabskontur har set ud. Her er det grænsen mellem det holocæne marine sand og den glaciæle moræne, der identificeres som stenalder-

terræn og dermed har arkæologisk interesse. Alle dele af arealet har været tørlagt i en del af den periode, hvor modeludpegning af bopladslokaliteter er mulig. Ud fra de konstruerede landskabsforhold er der inden for arealet udpeget 5 geoarkæologiske interesseområder, hvor der må antages at være begrundet formodning om forekomst af ældre stenalders fortidsminder.

Der er gennemført en række geotekniske borer, som endnu ikke er afrapporteret. Efter afrapportering af disse kan der på et senere tidspunkt i projektet ske en opkvalificering af grundlaget for udpegning af potentielle stenalderbopladser, hvorved der kan ske en tilpasning af de udpegede friholdelseszoner.

14.1.2.2.4 *Sammenfatning*

De marinarkæologiske interesseområder er af museet angivet som friholdelseszoner. Kun indenfor de foreslåede friholdelseszoner er der begrundet formodning om forekomst af fortidsminder beskyttet af museumsloven. Inden for disse områder skal området enten friholdes for bundberørende aktiviteter eller underkastes en marinarkæologisk forundersøgelse forud for anlægsarbejdet.

14.1.3 **Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen**

I forbindelse med anlægget af Aflandshage Vindmøllepark kan kulturhistoriske fortidsminder gå tabt, idet de kan ødelægges af anlægsarbejde på landarealer og i havbunden.

Påvirkningen vil hovedsageligt ske i anlægsfasen, hvor der placeres permanente eller midlertidige anlæg som kabler og vindmøllefundamenter, jack-up-fartøjer og opankring på og i havbunden, samt ændringer i havbundsmorfologien og sedimenttransportmønstre. Disse aktiviteter vil udelukkende have en effekt, hvis objekter af kulturhistorisk interesse er beliggende netop der, hvor den fysiske påvirkning finder sted.

Der kan som udgangspunkt ikke anlægges vindmøller eller installeres søkabler i områder med mulige arkæologiske fund. Hvis det endelige anlæg berører nogle af de objekter eller områder, der er identificeret som værende af potentiel arkæologisk betydning, skal disse besigtiges eller undersøges nærmere, efter nærmere aftale med Slots- og Kulturstyrelsen, forud for anlægsarbejdet, for at fastslå det faktiske kulturhistoriske potentiale, og der kan iværksættes afværgeforanstaltninger. Derved sikres, at den arkæologiske kulturarv ikke skades.

14.1.3.1 *Forundersøgelsesområdet på land*

Der er ikke kendte fortidsminder inden for forundersøgelsesområdet på land. Inden igangsætning af anlægsarbejdet kontaktes Kroppedal Museum med henblik på afklaring af behov for gennemførelse af forundersøgelser.

Konsekvenserne for skjulte spor og fortidsminder bliver så vidt muligt afværget ved, at der ved behov udføres arkæologiske forundersøgelser inden anlægsarbejdet påbegyndes, så der er tid til at udgrave, bevare og dokumentere væsentlige nye fund for eftertiden.

For hele forundersøgelsesområdet gælder, at gøres der under anlægsarbejdet fund af oldsager eller anlæg, er bygherre i henhold til museumslovens § 29 h (LBK nr 358 af 08/04/2014) pligtig til at standse arbejdet og anmelde fundet til Slots- og Kulturstyrelsen, som herefter tager stilling til, hvad der videre skal ske med fortidsmindet.

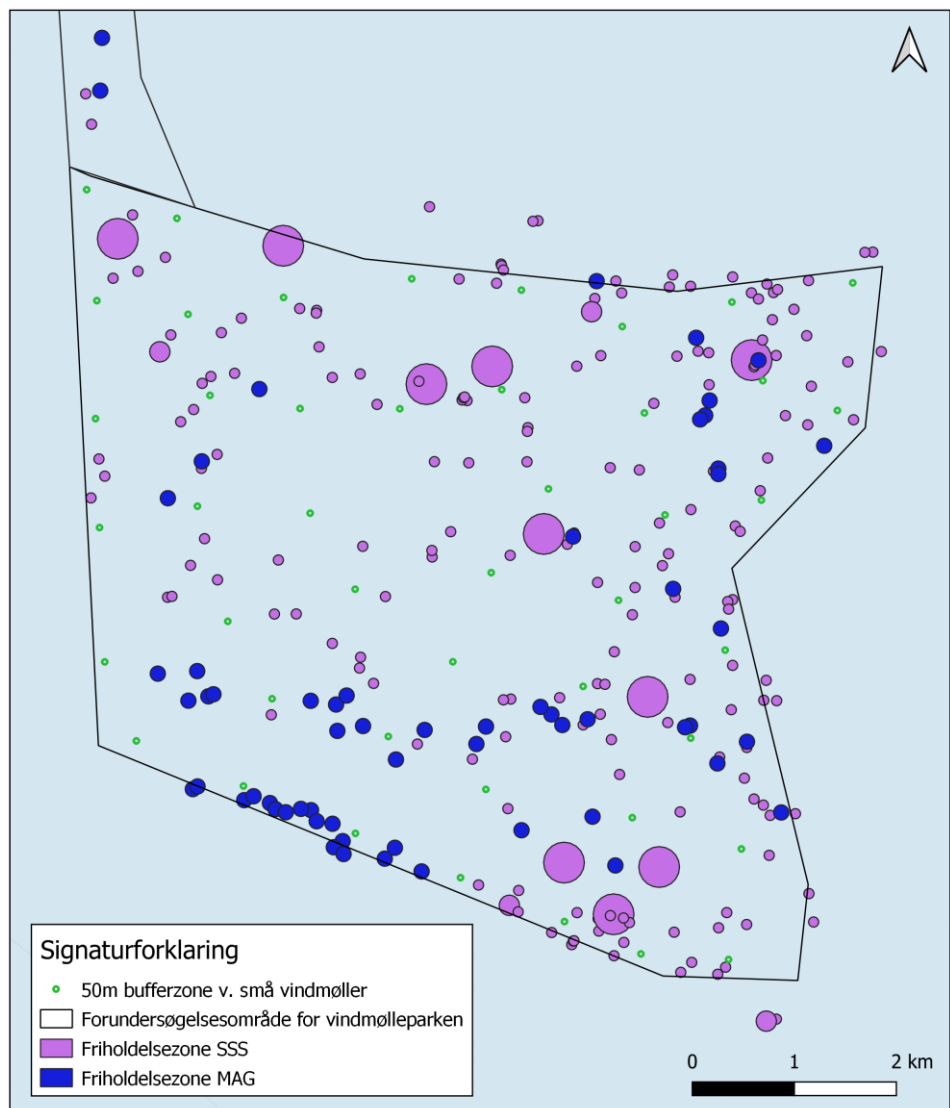
Med gennemførelse af ovenstående procedure vurderes påvirkningen af arkæologiske fund og fortidsminder på land at være lille til ingen.

14.1.3.2 Forundersøgellesområdet på søterritoriet

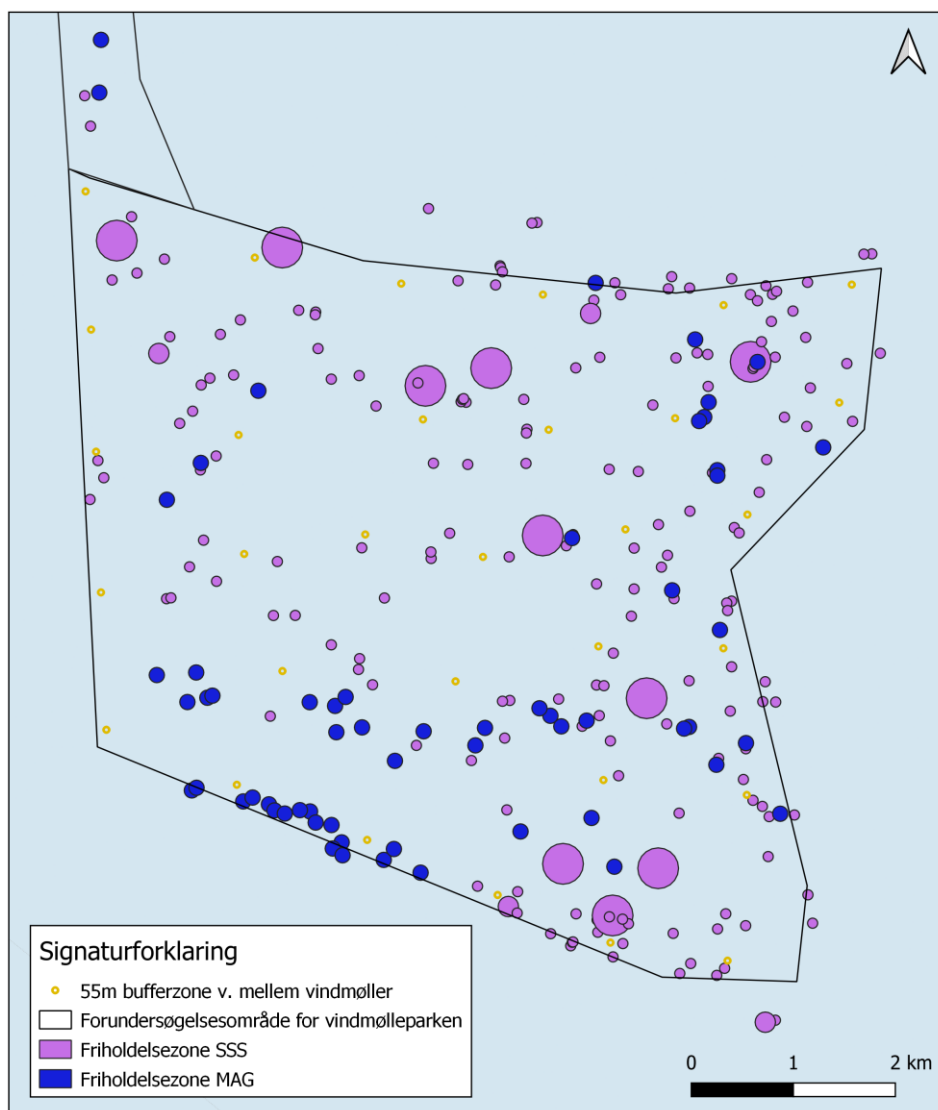
14.1.3.2.1 Menneskabte objekter (skibsvrag/vragdele)

I forundersøgellesområdet for vindmølleparken er der på baggrund af de geofysiske undersøgelser udpeget en lang række objekter, som potentielt har kulturhistorisk interesse og er beskyttede af museumsloven. Vikingskibsmuseet har defineret friholdelseszoner omkring objekterne med en diameter varierende mellem 50 og 200 m afhængig af objekternes karakter og udstrækning (Figur 14.2, Figur 14.3, Figur 14.4). Der er ikke foretaget besigtigelse af objekterne.

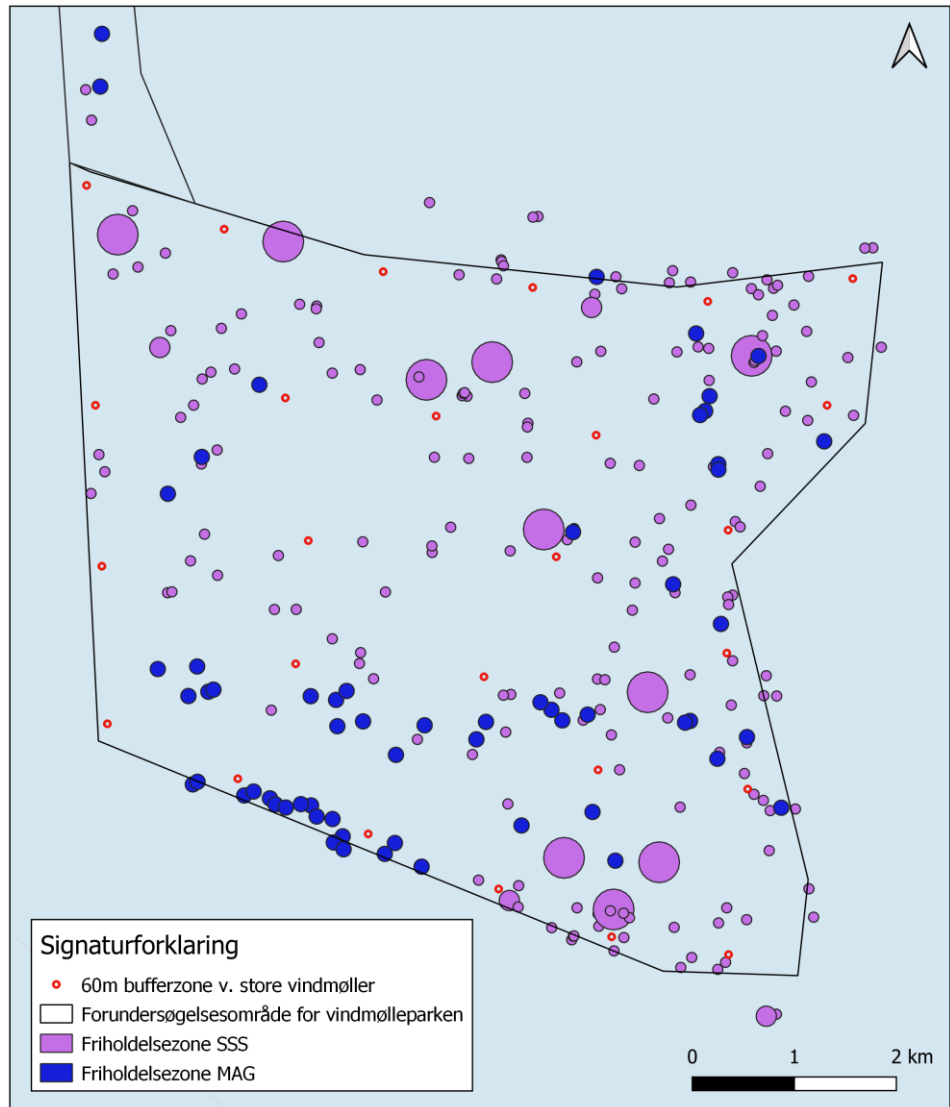
Figur 14.2: Forundersøgellesområdet for vindmølleparken med angivelse af potentielle menneskeskabte objekter af kulturhistorisk interesse fundet via side scan sonar (SSS) og/eller magnetometermålinger (MAG). Objekterne er angivet med friholdelseszoner defineret af Vikingskibsmuseet. Opstillingsmønster for små vindmøller inkl. vindmøllernes maksimale footprint (bufferzone) er angivet.



Figur 14.3: Forundersøgelles-
området for vindmølleparken
med angivelse af potentielle
menneskeskabte objekter af
kulturhistorisk interesse fundet
via side scan sonar (SSS)
og/eller magnetometermålinger
(MAG). Objekterne er angivet
med friholdelseszoner defineret
af Vikingeskibsmuseet. Opstil-
lingsmønster for mellem vind-
møller inkl. vindmøllernes mak-
simale footprint (bufferzone) er
angivet.



Figur 14.4: Forundersøgelles-området for vindmølleparken med angivelse af potentielle menneskeskabte objekter af kulturhistorisk interesse fundet via side scan sonar (SSS) og/eller magnetometermålinger (MAG). Objekterne er angivet med friholdelseszoner defineret af Vikingeskibsmuseet. Opstillingsmønstret for store vindmøller inkl. vindmøllernes maksimale footprint (bufferzone) er angivet.



Overholdes friholdelseszonerne, vurderes påvirkningen af menneskabte objekter at være lille til ingen.

Der er gennemført en analyse af sammenfald mellem friholdelseszoner og det område af havbunden, der beslaglægges af vindmøllefundamenter og den omkringliggende erosionsbeskyttelse (footprint) ud fra en worst case betragtning, hvor maksimalt footprint for gravitationsfundamenter for hhv. små (50 m i diameter), mellem (55 m i diameter) og store (60 m i diameter) vindmøller er anvendt. Af Figur 14.2, Figur 14.3 og Figur 14.4 ses, at det maksimale footprint fra vindmøllerne ikke berører friholdelseszonerne for nogen af de potentielle arkæologiske objekter, men dog ved få vindmøller er meget tæt på (<1 m) friholdelseszonerne ved objekterne.

Hvis de endelige vindmølleplaceringer og kabelanlæg berører nogle af friholdelseszonerne, som er udpeget på baggrund af dataanalysen, kan disse besigtiges forud for anlægsarbejdet for at fastslå det reelle kulturhistoriske potentiale, og derudfra kan der iværksættes afværgeforanstaltninger. Ud fra nærværende analyse vurderes der dog ikke at være behov for yderligere besigtigelse i forbindelse med

etablering af vindmøllefundamenter, da disse ikke berører friholdelseszonerne for objekterne.

Nordligst i kabelkorridoren er der identificeret store mængder af såkaldte lineære objekter af potentiel kulturhistorisk interesse, men hvor langt den overvejende del formodes at være bundgarnspæle. Da det ikke vil være muligt at designe en kabelkorridor, hvor alle objekter friholdes, er det museets anbefaling at fastlægge en korridor, der forundersøges og om nødvendigt ryddes for fortidsminder.

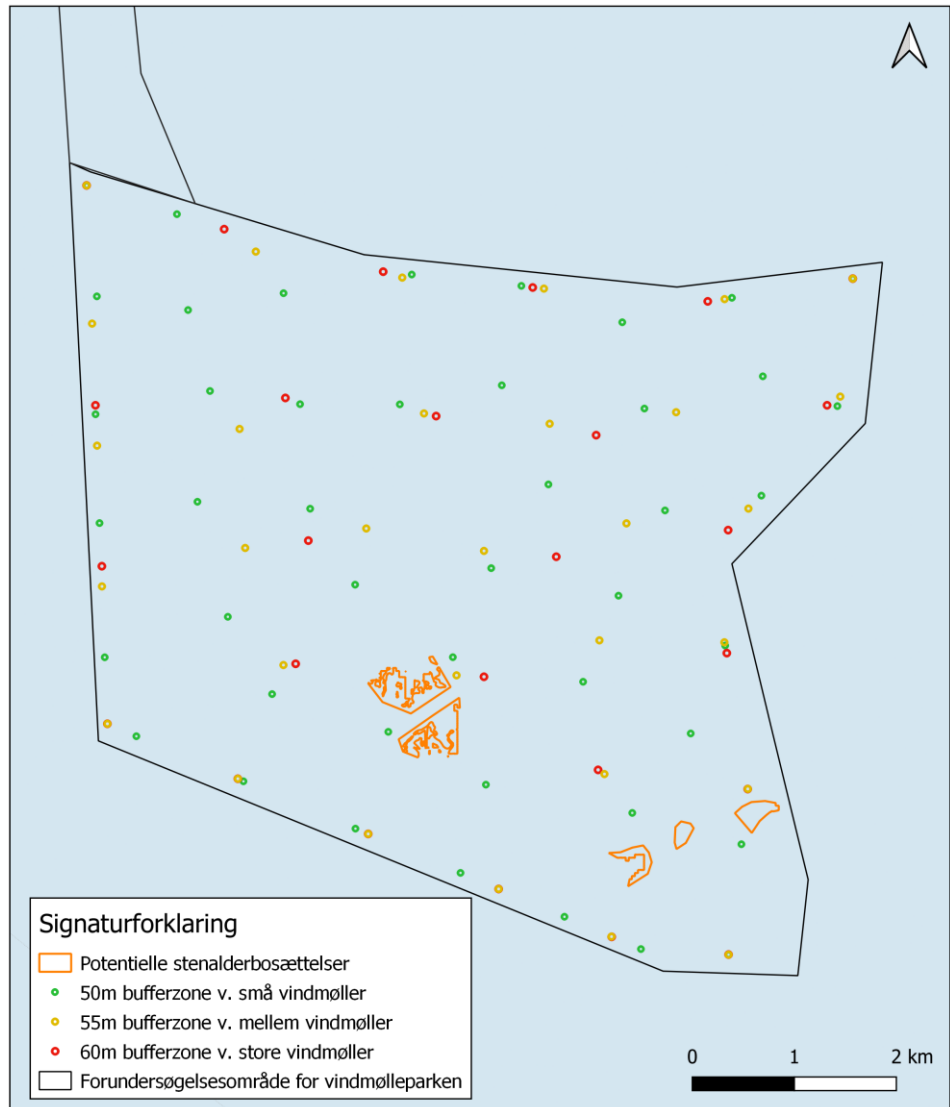
For hele forundersøgelsesområdet gælder, at gøres der under anlægsarbejdet fund af oldsager eller anlæg, er bygherre i henhold til museumslovens § 29 h (LBK nr 358 af 08/04/2014) pligtig til at standse arbejdet og anmelde fundet til Slots- og Kulturstyrelsen, som herefter tager stilling til, hvad der videre skal ske med fortidsmindet.

Ved gennemførelse af de fastlagte procedurer ved berøring af friholdelseszoner og/eller fund under anlægsarbejde, vurderes der at være lille til ingen påvirkning af vrag/vragdele og andre fund af arkæologisk interesse.

14.1.3.2.2 *Stenalderboplads*

I den marinarkæologiske undersøgelse er områder med potentiale for tilstedeværelse af stenalderboplads begrænset til 5 områder, som er beliggende i den sydlige del af forundersøgelsesområdet, se Figur 14.5. Der er ikke identificeret tilsvarende områder i kabelkorridoren.

Figur 14.5: Områder med potentiale for stenalderbopladser indenfor forundersøgelingsområdet for vindmølleparken angivet med de tre opstillingsmønstre for hhv. små (grønne), mellem (lilla) og store (røde) vindmøller inkl. footprint.



Af Figur 14.5 ses, at opstilling af vindmøller, uanset valg af vindmølestørrelse/opstillingsmønster, ikke vil foregå i områder udpeget med potentiale for stenalderbosættelser, og der er dermed ikke risiko for påvirkning af disse.

Som for øvrige menneskeskabte objekter ovenfor gælder, at såfremt de udpegede områder berøres af endelig vindmølle- og kabelplaceringer skal disse undersøges forud for anlægsarbejdet og passende afværgeforanstaltninger iværksættes.

Ved gennemførelse af de fastlagte procedurer ved berøring af områder med potentiale for stenalderbopladser og/eller fund under anlægsarbejde, vurderes der at være lille til ingen påvirkning.

14.1.4 Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen

I driftsfasen kan anlægget potentielt give anledning til ændringer i erosionsmønsteret på havbunden, som kan skade fortidsminder. Der er foretaget en modellering af påvirkningen af havbundsmorfologi og sedimenttransportmønster i driftsfasen (se afsnit 0). Påvirkningen af havbundsmorfologi og sedimenttransportmønstre er

vurderet at være lille til ingen i driftsfasen, og på denne baggrund vurderes det, at der ikke er risiko for skade af fortidsminder som følge af ændringer i erosionsmønstret.

14.1.5 **Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen**

Det vurderes, at der ingen påvirkning er i afviklingsfasen, da resultaterne af undersøgelserne og de eventuelle fastlagte friholdelseszoner vil være gældende gennem projektets levetid.

14.1.6 **Sammenfattende vurdering**

I nedenstående Tabel 14.1 ses den sammenfattende vurdering af projektets påvirkninger på fortidsminder i anlægs-, drifts- og afviklingsfase.

Tabel 14.1: Opsummering af påvirkninger på fortidsminder i anlægs-, drifts- og afviklingsfase.

Emne	Fase	Påvirkningsgrad
Fortidsminder på land	Anlæg	Ingen/lille
	Drift	Ingen
	Afvikling	Ingen
Fortidsminder på/i havbunden	Anlæg	Ingen/lille
	Drift	Ingen
	Afvikling	Ingen
Stenalderboplads	Anlæg	Ingen/lille
	Drift	Ingen
	Afvikling	Ingen

14.1.7 **Kumulative virkninger**

Der vurderes ikke at være kumulative påvirkninger af arkæologi, da vurderingen viser, at arkæologiske forhold ikke bliver påvirket af projektet.

14.1.8 **Afværgeforanstaltninger**

Efter afrapportering af de geotekniske boringer i vindmølleområdet og ved evt. yderligere geofysiske og/eller geotekniske undersøgelser, lægges der op til, at disse data gennemses af Vikingeskibsmuseet forud for anlægsarbejdet med henblik på at foregribe en situation, hvor et pludseligt fund medfører standsning af anlægsarbejdet.

Forud for anlægsarbejdet skal objekter og/eller områder med potentiel arkæologisk betydning besigtiges eller undersøges nærmere efter nærmere aftale med Slots- og Kulturstyrelsen. Herved kan det faktiske kulturhistoriske potentiale fastslås, og der kan gennemføres udgravning, bevaring og dokumentation af væsentlige fund for eftertiden. Derved sikres det, at projektet ikke skader den arkæologiske kulturarv.

Da projektet således ikke medfører en væsentlig påvirkning på den arkæologiske kulturarv vurderes der ikke at være behov for at iværksætte afværgeforanstaltninger.

14.1.9 **Manglende viden**

Det vurderes at foreliggende viden er tilstrækkelig til vurdering af projektets konsekvenser for arkæologien.

14.1.10 **Overvågning**

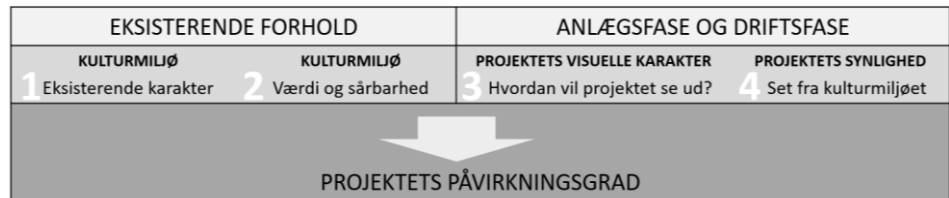
Overvågning ikke relevant.

14.2 Kulturmiljøer og kulturhistoriske enkeltelementer

14.2.1 Metode

Vurderingen laves med afsæt i samme metodiske tilgang, der er beskrevet for landskab og visuelle forhold i kapitel 13. Metoden er skitseret på Figur 14.6 og er beskrevet overordnet nedenfor.

Figur 14.6: Metoden, der er brugt til at vurdere den visuelle påvirkning af de afgrænsede kulturmiljøer, har afsæt i de fire parametre, der fremgår af figuren.



14.2.1.1 Afgrænsning

Nedenfor er redegjort for afgrænsningen af det geografiske område, der vurderes inden for, samt for afgrænsningen af kulturmiljøer og kulturhistoriske enkeltelementer, der vurderes.

14.2.1.1.1 Undersøgelsesområde

Undersøgelsesområdet er afgrænset til den i kapitel 13 om landskab og visuelle forhold nærmere beskrevne nærzone, der er fastlagt ud fra anbefalingerne til konsekvenszoner for store havvindmøller (Birk Nielsen, 2007), og er beregnet ud fra at vindmøllerne kan få en totalhøjde på op til 220 meter. Dermed er nærzonen fastsat til de første 15 km fra nærmeste vindmølle, mens mellemzonen er i en afstand større end 15 km fra nærmeste vindmølle. Inden for nærzonen vil vindmølleparken ofte optræde meget markant på vandfladen i relation til samspillet med omgivelserne, og vindmøllerne vil opfattes som værende tæt på. De enkelte vindmøller, deres vinger og rotation vil kunne ses tydeligt.

I mellemzonen vil vindmølleparken fortsat være meget tydelig, men vindmøllerne vil i højere grad være i skalamæssig balance med de omgivende kystlandskaber, hvorfor det vurderes, at eventuelle påvirkninger på kulturmiljøer, der ligger udenfor nærzonen eller dens umiddelbare nærhed vil være ubetydelige. Dette er yderligere begrundet i, at vindmølleparken fra så store afstande vil fremstå som et sammenhængende anlæg, der udgør en meget lille del af den samlede udsigt over havfladen, ligesom en stor del af vindmølleårnet vil være skjult bag horisonten grundet jordens krumning, se afsnit 14.2.1.1.4.

Undersøgelsesområdet er afgrænset med afsæt i dels analyse af landskabets terræn, bevoksning og bebyggelse (GIS-analyse) samt besigtigelse af landskabet gennemført i foråret 2020. Disse analyser har vist, at den visuelle relation til Øresund generelt er begrænset til de helt kystnære landskaber.

14.2.1.1.2 Afgrænsning af kulturmiljøer og kulturhistoriske enkeltelementer

Den faste kulturarv består af bygninger, der står som kulturhistoriske enkeltelementer eller som i samspil med omgivelserne danner et kulturmiljø. Denne kulturarv kan blive fysisk påvirket af anlægsarbejdet og arbejdet i forbindelse med den senere afvikling af anlægget, hvis fredede eller bevaringsværdige bygninger står tæt på arbejdsområderne og bliver påvirket af vibrationer. I forbindelse med Aflandshage Vindmøllepark vil dette arbejde på land ske på Avedøre Holme, hvor der ikke er fredede eller bevaringsværdige bygninger eller tilsvarende kulturhistoriske elementer, der kan blive påvirket.

I driftsfasen vil bygninger og kulturmiljøer ikke blive fysisk påvirket, men de kan blive visuelt påvirket af Aflandshage Vindmøllepark. Det vil gælde de tilfælde, hvor vindmølleparken bliver synlig i et omfang, der påvirker oplevelsen af kulturmiljøet, herunder kulturmiljøets æstetik.

Vurderingen er afgrænset til de kulturmiljøer, der ligger kystnært med en orientering mod Øresund og som ligger inden for undersøgelsesområdet. Kystnære kulturmiljøer, der er placeret således at de grundet terrænforskelle, beplantning eller bebyggelse eller lignende ikke har visuel forbindelse til Øresund, er ikke medtaget. Dermed er vurderingen afgrænset til at omfatte de kulturmiljøer og enkeltelementer, der fremgår af Tabel 14.2.

Tabel 14.2: Oversigt over de kulturmiljøer og enkeltelementer, der ligger inden for eller i umiddelbar nærhed af nærzonen, og som indgår i vurderingen.

Kulturmiljø / enkeltelement	Kommune	Begrundelse
Dragør Fort	Dragør Kommune	Del af kulturmiljøet Militære befæstningsanlæg i kystzonen. Udgør en del af fortællingen om Københavns befæstning, hvor fortet skulle medvirke til at hindre en fjendtlig landgang. Stor visuel forbindelse til Øresund.
Kongelundsfortet	Dragør Kommune	Del af kulturmiljøet Militære befæstningsanlæg i kystzonen. Udgør en del af fortællingen om Københavns befæstning, hvor fortet skulle medvirke til at hindre en fjendtlig landgang. Stor visuel forbindelse til Øresund.
Højerup Kirke med omgivelser	Stevns Kommune	Udpeget kulturmiljø, fredet fortidsminde (middelalderlig ødekirke), stor visuel relation til Øresund.
Udkiggen ved Eskadrille 543	Stevns Kommune	Udkigsstation med udsigt over Øresund, del af et større, udpeget kulturmiljø.
Stevns Fyr	Stevns Kommune	Udpeget kulturspor, fredet bygning, stor visuel relation til Øresund.
Falsterbo Fyr	Vellinge Kommune	Udpeget kulturspor og del af et samlet kulturmiljø. Stor visuel relation til Øresund.

Områder, der ligger inden for undersøgelsesområdet, men som ikke indgår i vurderingen, er angivet i Tabel 14.3.

Tabel 14.3: Oversigt over de kulturmiljøer, der ligger inden for eller i umiddelbar nærhed af nærzonen, men som efter konkret vurdering ikke er vurderet yderligere.

Kulturmiljø / enkeltelement	Kommune	Begrundelse
Dragør gl. by og havn	Dragør Kommune	Kulturmiljøet er orienteret omkring havnen og dens kig mod nord og øst. Kig mod syd og dermed Aflandshage Vindmøllepark skærmes af bebyggelse og beplantning.
Batteri 5 med skanser	Dragør Kommune	Fredet fortidsmindeareal i form af jordbygget batteri. Fremstår beplantet og uden visuel relation til Øresund.
Aflandshage batteri med skanser	Dragør Kommune	Fredet fortidsmindeareal i form af jordbygget batteri med skyttegrav. Fremstår beplantet og uden visuel relation til Øresund.
Nordre Skovbatteri med skanser	Dragør Kommune	Fredet fortidsminde i form af jordbygget batteri. Fremstår beplantet og uden visuel relation til Øresund.

Kulturmiljø / enkeltelement	Kommune	Begrundelse
Strøby blokudskiftning	Stevns Kommune	Kulturmiljøets værdier knytter sig til landsbybebyggelsen og den omliggende dyrkningsflade. Relationen til Øresund er ikke relevant for oplevelsen af kulturmiljøet.
Gjorslev Hovedgård	Stevns Kommune	Hovedgårdsmiljøet er afgrænset fra kysten af de store kystskove. Dermed vil selve hovedgårdsmiljøet ikke blive påvirket visuelt af vindmølleparken.
Søholm Hovedgård	Stevns Kommune	Hovedgårdsmiljøet er afgrænset fra kysten af de store kystskove. Dermed vil selve hovedgårdsmiljøet ikke blive påvirket visuelt af vindmølleparken.
Holtug Kridtbrud	Stevns Kommune	Kridtbruddet opleves uden eller kun med begrænset relation til Øresund. Kulturmiljøet vil ikke blive visuelt påvirket af vindmølleparken.
Eskadrille 543, HAWK-batteri	Stevns Kommune	Relationen til Øresund er ikke relevant for oplevelsen af kulturmiljøet, der i høj grad er centreret omkring bygningsmassen og HAWK-batteriet. Begge er placeret tilbagetrukket og afskærmet fra kystlinjen. Udkiggen og Stevns Fyr behandles som enkelt-elementer.
Mandehoved, Flagbanken (Eskadrille 533, NIKE-batteri)	Stevns Kommune	Relationen til Øresund er ikke relevant for oplevelsen af kulturmiljøet, der i høj grad er centreret omkring bygningsmassen, som er placeret tilbagetrukket og afskærmet fra kystlinjen.
Skanör-Falsterbo	Vellinge Kommune	Kulturmiljøets værdier knytter sig især til de to gamle bydele Skanör og Falsterbo. Relationen til Øresund er ikke bærende for oplevelsen af kulturmiljøet. Falsterbo Fyr behandles som enkeltelement.
Skanörs Ljung	Vellinge Kommune	Kulturmiljøets værdier knytter sig til det store, lyngdækkede hedelandskab. Relationen til Øresund er ikke relevant for oplevelsen af kulturmiljøet.

14.2.1.1.3 Eksisterende forhold

Kulturmiljøets karakter

For at kunne vurdere betydningen af en visuel påvirkning af et kulturmiljø eller et kulturhistorisk enkeltelement, er disse beskrevet med fokus på deres karakter, herunder deres udtryk samt relation til Øresund. Beskrivelserne er lavet ud fra eksisterende materiale som kulturmiljøbeskrivelser, fredninger mv., samt besigtigelser af områderne. Beskrivelsen af det enkelte kulturmiljø har en detaljering og et fokus, der er relevant i forhold til at vurdere det konkrete projekt.

Kulturmiljøets værdi og sårbarhed

Med afsæt i karakterbeskrivelsen er kulturmiljøernes værdi og sårbarhed over for en visuel påvirkning vurderet som en del af de eksisterende forhold. Værdien er bl.a. udtrykt i kulturmiljøets karaktermæssige kvalitet og oplevelsesværdi, samt kulturmiljøets udpegning i kommuneplanen og eventuelle fredning.

Sårbarheden vurderes med afsæt i, om, og eventuelt i hvilken grad, oplevelsen af kulturmiljøet kan blive svækket af en visuel påvirkning fra en vindmøllepark. Sårbarheden vil ofte knytte sig til kulturmiljøer, hvor relationen til kysten og den store vandflade er væsentlig, og hvor vindmøllernes udtryk vil stå i kontrast til kulturmiljøets fortælling og påvirke kulturmiljøets æstetiske enhed eller oplevelsen heraf.

14.2.1.1.4 Projektets visuelle påvirkning i anlæg-, drifts- og afviklingsfasen

Projektets visuelle karakter

I anlægs- og afviklingsfasen vil det være arbejdets omfang og karakter, der har betydning for projektets visuelle udtryk og dermed den visuelle påvirkning af kulturmiljøerne. Disse forhold er der redegjort for i den tekniske projektbeskrivelse (NIRAS, 2021).

I driftsfasen har især vindmøllernes afstand til kysten, opstillingsmønster, indbyrdes afstand, størrelse, farve, design, lysmarkering og lignende betydning for, hvordan vindmølleparken ser ud og vil præge et kulturmiljø. Disse forhold er nærmere beskrevet i kapitel 13 med afsæt i den tekniske projektbeskrivelse (NIRAS, 2021), mens det i dette kapitel kun er skitseret kort.

Projektets synlighed

Omfanget af den visuelle påvirkning er vurderet ud fra en række visualiseringer der illustrerer, hvordan vindmølleparken vil se ud fra udvalgte kulturmiljøer. Fotooptagelser og udarbejdelsen af visualiseringerne er lavet med henblik på at afspejle, hvordan vindmøllerne vil opleves fra det givne kulturmiljø. Derfor er fotos optaget på stativ svarende til en øjenhøjde på ca. 1,7 meter og med et 35 mm objektiv full-frame, der så vidt muligt gengiver det menneskelige synsfelt. Alle visualiseringer er udarbejdet som fotomatch og kan ses i bilag 1, hvor også metoden bag visualiseringerne er beskrevet nærmere.

Det bemærkes, at visualiseringerne skal ses i helsidesformat i bilag 1 for at give det reelle indtryk af vindmøllernes synlighed. I denne rapport er visualiseringerne indsat som illustrationer til at understøtte teksten og vindmøllerne vil i dette format ikke optræde med samme synlighed, som må forventes i virkeligheden. Det bemærkes yderligere, at der ikke i denne rapport er vist visualiseringer fra alle punkter samt af alle alternative løsningsforslag. Sidstnævnte begrundes i, at den visuelle variation i hhv. store og små vindmøller for de vurderede kulturmiljøer og kulturhistoriske enkeltelementer ikke er af en væsentlig betydning.

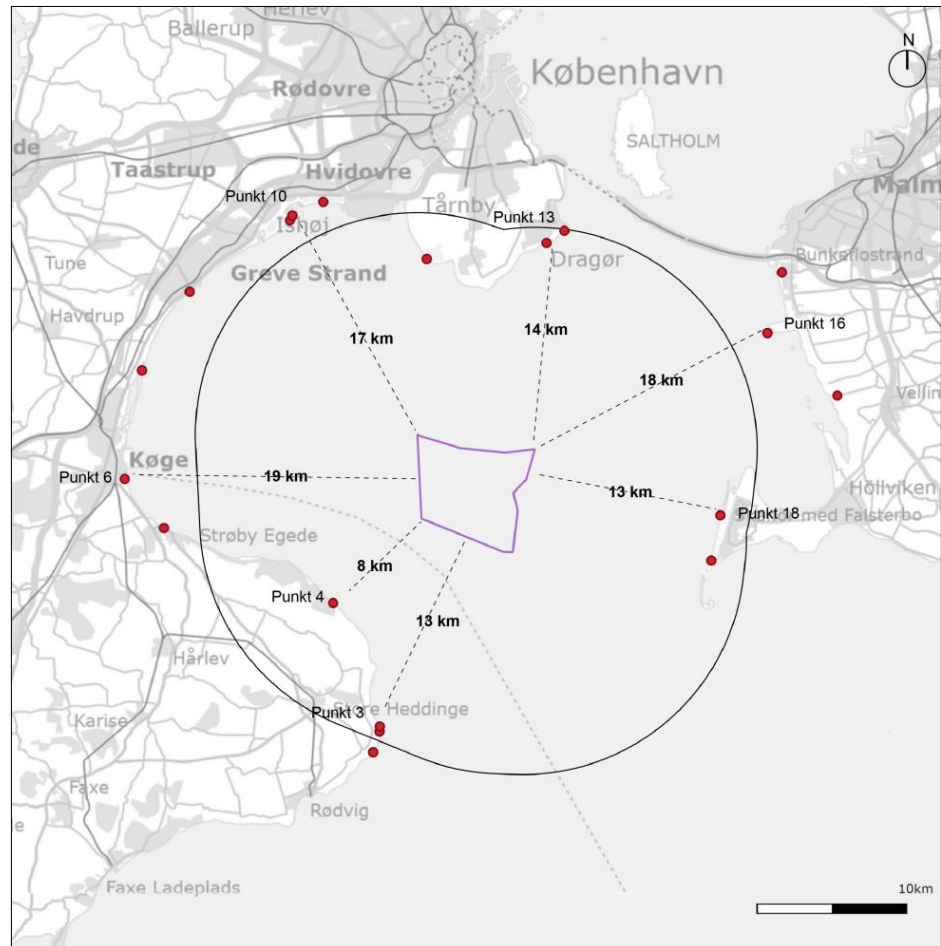
Sigtbarhed

Foruden afstanden til vindmølleparken, der er af afgørende betydning for afgrænsningen af undersøgelsesområdet, har også sigtbarheden en betydning for vindmøllernes synlighed. Sigtbarheden påvirkes især af tåge og dis. Tåge betegner en sigtbarhed under 1 km, mens dis betegner en sigtbarhed mellem 1 og 10 km. Sigtbarheden opdeles normalt i fire intervaller (DMI, 2020):

- Meget ringe sigt = sigt under ½ km
- Ringe sigt = sigt mellem ½ og 2 km
- Moderat sigt = sigt mellem 2 og 10 km
- God sigt = sigt over 10 km

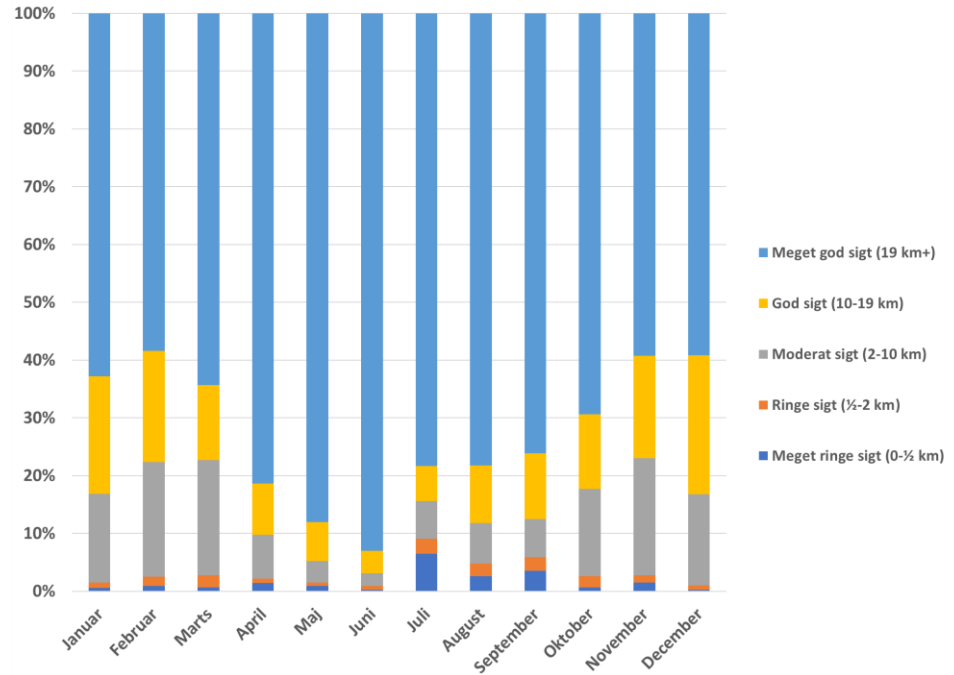
Afstanden fra Aflandshage Vindmøllepark til det enkelte kulturmiljø eller kulturhistoriske enkeltelement er, for alle de vurderede kulturmiljøer og kulturhistoriske enkeltelementer, større end 10 km.

Figur 14.7: Angivelse af afstande mellem udvalgte foto-standpunkter og Aflandshage Vindmøllepark. Bemærk at fotostandpunkt 4 ikke knytter sig til et af de vurderede kulturmiljøer.



Det betyder, at vindmøllerne kun vil være synlige på dage med god eller meget god sigt. I 2018-2020 udgjorde antallet af dage, hvor sigtbarheden var god eller meget god, ca. 85%, jf. Figur 14.8. Det vurderes derfor, at diset vejr kun har en lille betydning for, hvor sandsynlig påvirkningen fra Aflandshage Vindmøllepark vil være på de vurderede kulturmiljøer.

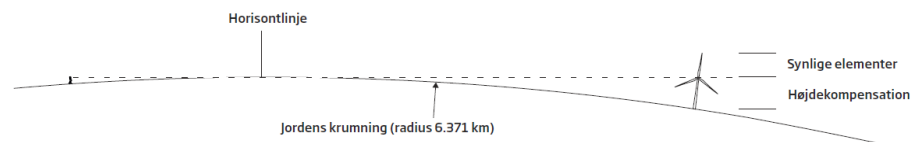
Figur 14.8: Diagram over sigtbarheden i Øresund. Diagrammet er lavet på timebaserede målinger fra målestationen Drogden Fyr, der står i Øresund sydøst for Amager, og viser et gennemsnit for 2018-2020. (DMI, 2020)



Jordens krumning

Fra vindmølleparken til de vurderede kulturmiljøer og kulturhistoriske enkeltlementer kan der være en afstand på op til 15 km. Den lange distance betyder, at jordens krumning kan få en betydning i forhold til hvor stor en del af de enkelte vindmøller, der vil være synlig, jf. Figur 14.9.

Figur 14.9: Illustration af jordens krumnings betydning for den oplevelse af vindmøllerne fra lange afstande.



Dertil er den meteorologiske sigtbarhed betydende for, fra hvilken distance vindmøllerne er synlige i forbindelse med eksempelvis diset vejr. Læs mere om jordens krumning i kapitel 13 om landskab og visuelle forhold.

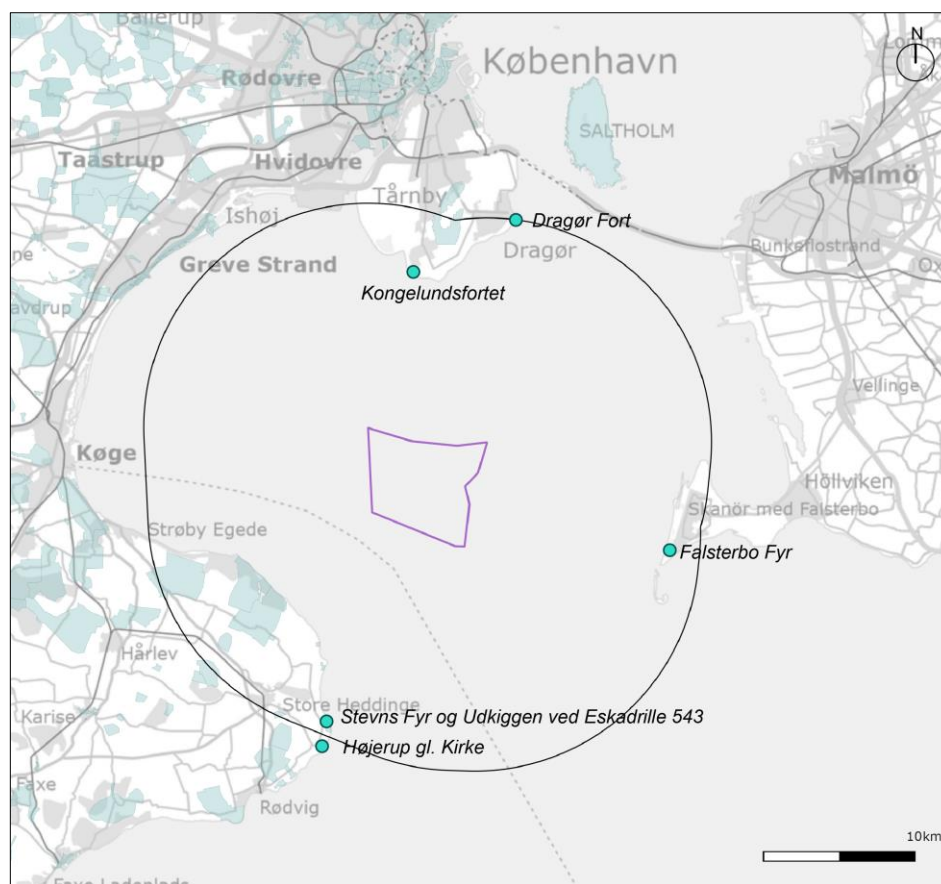
Projektets påvirkningsgrad

Vurderingen af projektets påvirkningsgrad er en faglig vurdering med afsæt i de fire parametre, som er beskrevet i afsnit 14.2.1. Kulturmiljøets karakter (parameter 1), værdi og sårbarhed (parameter 2), samt omfanget af projektets synlighed (parameter 3 og 4), bruges til at vurdere projektets visuelle påvirkning af det enkelte kulturmiljø. Projektet synlighed/påvirkning vurderes desuden med fokus på eventuelle kumulative effekter medført af omkringliggende elementer. Den samlede påvirkning kan være væsentlig, moderat eller lille/ingen/positiv.

14.2.2 Eksisterende forhold

I beskrivelsen af eksisterende forhold beskrives kulturmiljøernes og de kulturhistoriske enkeltlementers karakter samt værdi og sårbarhed.

Figur 14.10: Oversigtskort over de vurderede kulturmiljøer og kulturhistoriske enkeltelementer.



14.2.2.1 Dragør Fort

14.2.2.1.1 Kulturmiljøets karakter

Syd for Dragør Havn ligger Dragør Fort som et vidnesbyrd om den militære befæstning på Sydamerger. Fortet, der er opført i 1910-15, er bygget på en kunstig ø, omgivet af en voldgrav. Fortet lå oprindeligt 400 m fra kystlinjen, men opfyldninger har i dag bundet området sammen med fastlandet. (Dragør Kommune, 2020b).

Figur 14.11: Skråfoto af Dragør Fort, juni 2019. Voldgraven anvendes i dag som lystbådehavn. (Foto: SDFE, Skråfoto)



I dag indgår fortet som en del af Dragør Lystbådehavn, hvor voldanlægget omkring fortet yder en naturlig beskyttelse til de fortøjede både. Den oprindelige funktion er dog fortsat tydelig, idet de militære anlæg (skydestilling og kasematter i beton, udkigsmast, mv.) på selve fortet fortsat er bevaret.

14.2.2.1.2 Kulturmiljøets værdi og sårbarhed

Dragør Fort er udpeget som del af det værdifulde kulturmiljø Militære befæstningsanlæg i kystzonen i Dragør Kommune. Fortet er dertil fredet i henhold til Museumsloven. Trods nutidig anvendelse af voldgraven til lystbådehavn fremstår fortet fortsat meget intakt og med stor kulturhistorisk værdi (Dragør Kommune, 2020c).

Figur 14.12: Udsigt langs den sydlige kystlinje, set fra toppen af Dragør Fort. (Foto: NIRAS A/S)



Fortets bærende kulturhistoriske værdier er i høj grad knyttet til dets historiske funktion at beskytte fastlandet mod udefrakommende angreb. De kulturhistoriske værdier knytter sig til fortets indre, dets udformning, indretning og intakthed, samt forbindelsen til kysten, mere end til udsigterne fra fortet. Fortets relation til Øresund er ligeledes knyttet til en funktion, at overvåge farvandet for

udefrakommende farer. De faste elementer på vandfladen, herunder eventuelle vindmøller samt selve udsigterne fra fortet, har som udgangspunkt ikke betydning for fortets oprindelige funktion og dermed bærende værdi.

Oplevelsen af kulturmiljøet og dets kulturhistoriske reference vurderes derfor kun i mindre grad sårbar overfor en visuel påvirkning fra Aflandshage Vindmøllepark.

14.2.2.2 Kongelundsfortet

14.2.2.2.1 Kulturmiljøets karakter

På den sydligste del af Amager ligger Kongelundsfortet, der sammen med de omkringliggende skanser udgør en del af den militære befæstning på Sydamerger. Fortet blev opført under 1. verdenskrig på strandengene syd for Kongelunden, hvorfra der er udkig over hele Køge bugt (Dragør Kommune, 2020b).

Figur 14.13: Skråfoto af Kongelundsfortet, juni 2019. Fortet er fortsat tydeligt i landskabet med velbevaret voldgravsanlæg. (Foto: SDFE, Skråfoto)



Kongelundsfortet blev oprindeligt opført som et batteri, der skulle sikre sejlrennerne ind til København. Kort før 2. verdenskrig blev batteriet dog ombygget til et fort med forsvarsstilling og kasematter i beton. I 1959 blev fortet igen ombygget, denne gang til luftforsvarsanlæg (Dragør Kommune, 2020a).

På fortet er der i dag spor fra alle dets anvendelser, ligesom en kikkertstation med udkig over Øresund fortsat er bevaret. I dag fungerer fortet rekreativt som udflugtsmål.

14.2.2.2.2 Kulturmiljøets værdi og sårbarhed

Kongelundsfortet er udpeget som en del af det værdifulde kulturmiljø, Militære befæstningsanlæg i kystzonen, i Dragør Kommune. Fortet er dertil fredet i henhold til Museumsloven. Fortet fremstår trods de mange ombygninger fortsat meget intakt og med stor kulturhistorisk værdi. Fra kikkertstationen er udsigten over strandengene og Køge Bugt af høj, rekreativ værdi (Dragør Kommune, 2020c).

Fortets bærende kulturhistoriske værdier er i høj grad knyttet til dets historiske funktion - at beskytte fastlandet mod udefrakommende angreb. De kulturhistoriske værdier knytter sig til fortets indre, dets udformning, indretning og intakthed, samt forbindelsen til kysten, mere end til udsigterne fra fortet. Fortets relation til Øresund er ligeledes knyttet til en funktion - at overvåge farvandet for

udefrakommende farer. De faste elementer på vandfladen, herunder eventuelle vindmøller samt selve udsigterne fra fortet, har som udgangspunkt ikke betydning for fortets oprindelige funktion og dermed bærende værdi.

Oplevelsen af kulturmiljøet og dets kulturhistoriske reference vurderes derfor kun i mindre grad sårbar overfor en visuel påvirkning fra Aflandshage Vindmøllepark.

14.2.2.3 Højerup Kirke med omgivelser

14.2.2.3.1 Kulturmiljøets karakter

I Højerup, i den sydøstlige del af Stevns Kommune, udgør området omkring Højerup Kirke, Højerup gl. Kirke, mindelunden Højeruplund samt det gamle traktørsted et betydeligt kulturmiljø. Særligt fra Højeruplund og omgivelserne til Højerup gl. Kirke er oplevelsen af kulturmiljøet i høj grad relateret til kysten og Øresund. Det skyldes især kirkens placering oven for klinten, samt karakteren af de kirkenære omgivelser, der i høj grad er visuelt orienteret mod vandet.

Figur 14.14: Højerup gl. Kirke ligger helt ud til Stevns Klint og opleves i sammenhæng med klinten og kystlandskabet. (Foto: NIRAS A/S)



Højerup gl. Kirke er bygget i romansk stil og blev indviet i 1357. Oprindeligt har der mellem kirken og kysten været en kirkegård, men havet har gradvist gnavet sig ind i klinten. I 1600-tallet begyndte skred i klinten at fjerne dele af kirkegården med blottede kister og skeletter til følge, og i 1910 opgav man at bruge kirken. Den 16. marts 1928 skete endnu et klinteskred ved Højerup, der denne gang tog koret fra den gamle kirke med i faldet. I dag knejser kirken på den yderste klintekant, og det forsvundne kor er erstattet af en udsigtsterrasse med udsigt over klinten og Øresund. Kirken er sikret mod yderligere skred (Sydkystdanmark, 2020).

Højeruplund ligger langs kysten lige nord for den gamle kirke og er en mindelund og national folkepark, der blev indviet i 1911. Mindelunden blev dannet med afsæt i den stærke nationalitetsfølelse, der opstod i det danske folk efter krigen i 1864, og den har som formål at højne den fædrelandskærlige samfølelse i vort folk. Der er siden indvielsen afholdt årlige folkemøder og oplysende arrangementer. Desuden er der rejst en række mindesmærker for mænd og kvinder, der har haft national betydning, samt mindesmærker for historiske begivenheder. Oplevelsen af mindelunden er i høj grad relateret til selve parken og mindesmærkerne, men der er også en generel orientering ud over vandet, der i høj grad giver området sin

karakter og væsentligt bidrager til oplevelsen af området (Selskabet Højeruplund, 2020).

Figur 14.15: Udsigt fra Højeruplund mod Øresund. (Foto: NIRAS A/S)



14.2.2.3.2 *Kulturmiljøets værdi og sårbarhed*

Området omkring Højerup gl. Kirke og Højeruplund er i sammenhæng med Traktørstedet og Højerup Kirke udpeget som bevaringsværdigt kulturmiljø i Stevns Kommune (Stevns Kommune, 2020). Kulturmiljøet fremstår særligt karakteristisk og med stor oplevelsesværdi, hvor samspillet med kysten og Øresund ofte er væsentligt.

Kulturmiljøet vurderes sårbart over for Aflandshage Vindmøllepark, hvis vindmøllerne bliver synlige i et omfang, der forstyrrer eller svækker oplevelsen af kulturmiljøet, herunder kirkens visuelle, æstetiske betydning i kulturmiljøet og kystlandskabet. På grund af kulturmiljøets tidsdybde og tætte relation til Øresund vurderes sårbarheden høj.

14.2.2.4 *Udkiggen ved Eskadrille 543*

14.2.2.4.1 *Kulturelementets karakter*

Udkiggen er en udsigtsstation, der stod som et centralt element i koldkrigsanlægget ved Eskadrille 543 ved Stevns Fyr i den sydøstlige del af Stevns Kommune. Eskadrille 543 er én af fire HAWK-eskadriller, der blev leveret som våbenhjælp til Danmark fra USA under den kolde krig til forsvar af København.

Mens anlægget generelt ligger visuelt afgrænset fra kysten, ligger Udkiggen helt ud til klinten. Her var formålet at overvåge farvandet og skibstrafikken gennem Øresund. Udkiggen var bemanded frem til 2011.

I dag er der offentlig adgang til området, der stadig bærer tydelige spor efter anlægget, og Udkiggen er bevaret som et udsigtspunkt og som en del af koldkrigs-museet.

14.2.2.4.2 *Kulturelementets værdi og sårbarhed*

Udkiggen er et kulturspor, der indgår i den samlede kulturmiljøudpegning af området omkring Eskadrille 543 (Stevns Kommune, 2020). Bygningen fremstår intakt og med stor kulturhistorisk værdi.

Oplevelsen af bygningen og den kulturhistoriske reference vurderes kun i mindre grad sårbar over for en visuel påvirkning fra Aflandshage Vindmøllepark. Det er begrundet i at bygningens kulturhistoriske funktion knytter sig til overvågning af farvandet, og at denne funktion ikke er betinget af elementerne på vandfladen.

14.2.2.5 *Stevns fyr*

14.2.2.5.1 *Kulturelementets karakter*

Stevns Fyr står oven for den ca. 40 meter høje klint og optræder både fra vandet, kysten og det bagvedliggende landskab som et betydeligt orienteringspunkt i kystlandskabet. Fyret blev bygget i 1877-78 og erstattede det gamle fyr fra 1818, der er bygget sammen med fyrmesterboligen. Begge fyr er i dag fredet, men mens det gamle fyr kun opleves på nært hold, er det nye fyr synligt fra det omgivende landskab.

Figur 14.16: Stevns Fyr, der her ses sammen med den gamle fyrmesterbolig. (Foto: NIRAS A/S)



Fyret fungerer desuden som et betydeligt udsigtspunkt, hvorfra der fra toppen af fyret er udsigt over landskabet på hele Stevns og på tværs af Øresund til Sverige. I klart vejr er der udsigt til Øresundsbroen og bygningen Turning Torso i Malmø i horisonten, men ellers er udsigterne i høj grad præget af Stevns Klint, der tegner kystlinjen, samt den store, ubrudte vandflade.

Figur 14.17: Udsigt fra toppen af Stevns Fyr set mod nord. I baggrunden ses Øresundsbroen og Malmös skyline.
(Foto: NIRAS A/S)



14.2.2.5.2 *Kulturelementets værdi og sårbarhed*

Stevns fyr er fredet og fremstår intakt og velholdt (Slots- og kulturstyrelsen, 2020a). Fyret er af Stevns Kommune udpeget som kulturmiljøpunkt (Stevns Kommune, 2020). Dermed har fyret stor kulturhistorisk værdi i både kommunalt og nationalt perspektiv.

Fyret som kulturspor opleves dels som et orienteringspunkt, dels som et udsigtspunkt. Som et orienteringspunkt i landskabet vurderes fyret sårbart over for Aflandshage Vindmøllepark, hvis vindmøllerne bliver synlige i et omfang, der forstyrrer eller svækker oplevelsen af fyret som kulturspor og orienteringspunkt, herunder fyrets visuelle og æstetiske betydning i kystlandskabet og oplevelsen af fyret som lysende og vejvisende element i nattemørket. På grund af kultursporets karakter og tidsdybde samt tætte relation til Øresund, vurderes sårbarheden høj.

Som udsigtspunkt er fyret tilsvarende sårbart overfor Aflandshage Vindmøllepark, hvis vindmøllerne i placering og størrelse kommer til at dominere oplevelsen af den store vandflade. Oplevelsen af denne værdi knytter sig i høj grad til den rekreative og landskabelige værdi i området, se derfor yderligere om vurdering heraf i kapitel 13 om landskab og visuelle forhold.

14.2.2.6 *Falsterbo Fyr*

14.2.2.6.1 *Kulturelementets karakter*

Falsterbo Fyr står på den sydlige spids af Falsterbonæsset. Det blev bygget i 1796, hvor det afløste den afbrænding på Kulbakken lige øst for fyret, der siden 1220'erne havde varslet søfarende (Länsstyrelsen Skåne, 2020b). Fyret står kystnært i det flade terræn, hvor det primært opleves i udsigterne på langs af kysten og fra vandet.

Figur 14.18: Falsterbo Fyr som det står i det kystnære landskab. (Foto: NIRAS A/S)



14.2.2.6.2 *Kulturmiljøets værdi og sårbarhed*

Falsterbo Fyr indgår i det kulturmiljø, der er udpeget som værdifuldt kulturmiljø i Velling Kommune og som kulturmiljø af national interesse (Länsstyrelsen Skåne, 2020a). Dermed har fyret stor kulturhistorisk værdi i både kommunalt og nationalt perspektiv.

Fyret som kulturspor opleves dels som et orienteringspunkt, dels som et udsigtspunkt. Som et orienteringspunkt i landskabet vurderes fyret sårbart over for Aflandshage Vindmøllepark, hvis vindmøllerne bliver synlige i et omfang, der forstyrrer eller svækker oplevelsen af fyret som kulturspor og orienteringspunkt, herunder fyrets visuelle og æstetiske betydning i kystlandskabet og oplevelsen af fyret som lysende og vejvisende element i nattemørket. På grund af kultursporets karakter og tidsdybde samt tætte relation til Øresund, vurderes sårbarheden høj.

Som udsigtspunkt er fyret tilsvarende sårbart overfor Aflandshage Vindmøllepark, hvis vindmøllerne i placering og størrelse kommer til at dominere oplevelsen af den store vandflade. Oplevelsen af denne værdi knytter sig i høj grad til den rekreative og landskabelige værdi i området, se derfor yderligere om vurdering heraf i kapitel 13 om landskab og visuelle forhold.

14.2.3 **Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen**

Fredede og bevaringsværdige bygninger og lignende kan blive fysisk påvirket af anlægsarbejde, hvis de står tæt på arbejdsområderne og bliver påvirket af vibrationer – som vurderes at kunne påvirke op til maksimalt 20-50 m fra anlægsarbejderne jf. afsnit 6.2.3. I forbindelse med Aflandshage Vindmøllepark vil anlægsarbejde på land ske på Avedøre Holme, hvor der ikke er fredede eller bevaringsværdige bygninger eller tilsvarende kulturhistoriske elementer, der kan blive påvirket. Det vurderes derfor, at den omkringliggende faste kulturarv ikke vil blive påvirket i anlægsfasen.

14.2.4 **Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen**

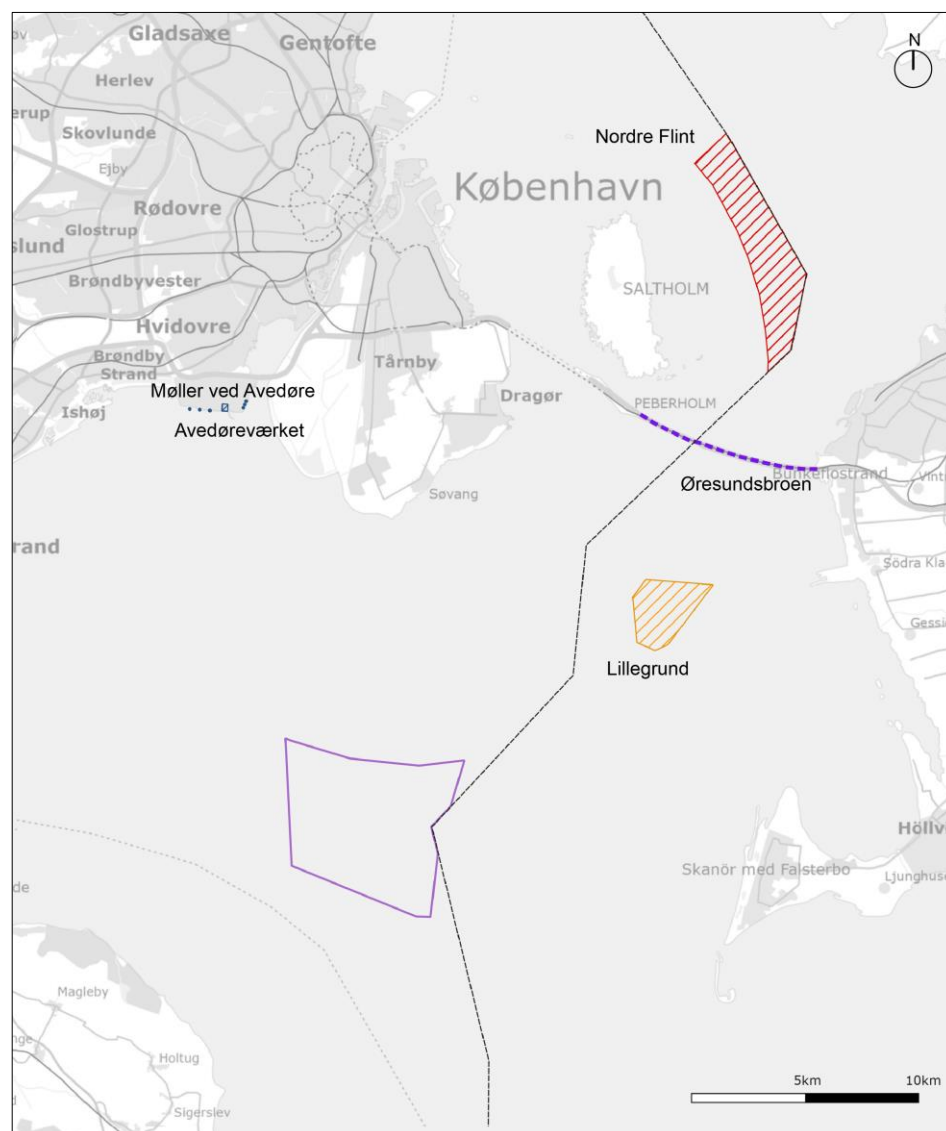
I driftsfasen vurderes de tre alternativer for en vindmøllepark ved Aflandshage.

14.2.4.1 *Kumulative forhold*

Som kumulative forhold medtages eksisterende samt planlagte, fremtidige forhold, der visuelt kan medføre en kumulativ virkning, der har betydning for vurdering af

den påvirkning, som Aflandshage Vindmøllepark kan få på de kystnære kulturmiljøer. Disse forhold er kort beskrevet nedenfor.

Figur 14.19: Kortet viser placeringen af de anlæg, der vurderes at kunne medføre en visuel, kumulativ virkning med betydning for vurderingen af den visuelle påvirkning fra Aflandshage Vindmøllepark.



Lillegrund Vindmøllepark er en svensk vindmøllepark, der ligger ca. 10 km fra den svenske kyst (ud for Klagshamn) og ca. 7 km syd for Øresundsbroen. Vindmølleparken består af 48 vindmøller, der er placeret i et stringent mønster bestående af henholdsvis 8 NNV-SSØ orienterede rækker og/eller 8 NØ-SV orienterede rækker. Vindmøllerne er 115 m høje fra havoverflade til vingespids. Vindmølleparken opleves med dens mange vindmøller som et meget tydeligt og til dels dominerende element på vandflade, der afgrænser de lange kig på tværs af Øresund. Dog medvirker opstillingsmønstret til at skabe en vis mængde ro og orden, særligt når vindmølleparken opleves fra en af mønstrets hovedretninger.

Det varierer, hvordan Lillegrund vil optræde i relation til Aflandshage Vindmøllepark. Nogle steder vil den indgå i samme udsigt som Aflandshage Vindmøllepark, mens den andre steder indgår i den samlede, visuelle oplevelse af vandfladen. Det gælder både fra den danske og svenske kyst.

Øresundsbroen består af en 7,85 km lang skråstagsbro, der forløber mellem Peberholm i Danmark og Lernacken syd for Malmö i Sverige. De højeste bropiller rager 203,5 m op over havoverfladen. Øresundsbroen opleves med sin lange strækning og store højde som et stort og dominerende element, der er tydeligt på lange afstande. Selvom broen rent visuelt afgrænser de lange kig langs sundet, fremstår den med sin ensartethed og visuelle tyngde over den store vandflade mere som et landemærke end som en reel forstyrrelse set fra omgivelserne.

Særligt fra Stevns vil Øresundsbroen optræde i sammenhæng med Aflandshage Vindmøllepark. Fra de øvrige kyster i Danmark og Sverige vil Øresundsbroen indgå i den samlede visuelle oplevelse af kystlandskabet, men ikke i direkte sammenhæng med vindmølleparken.

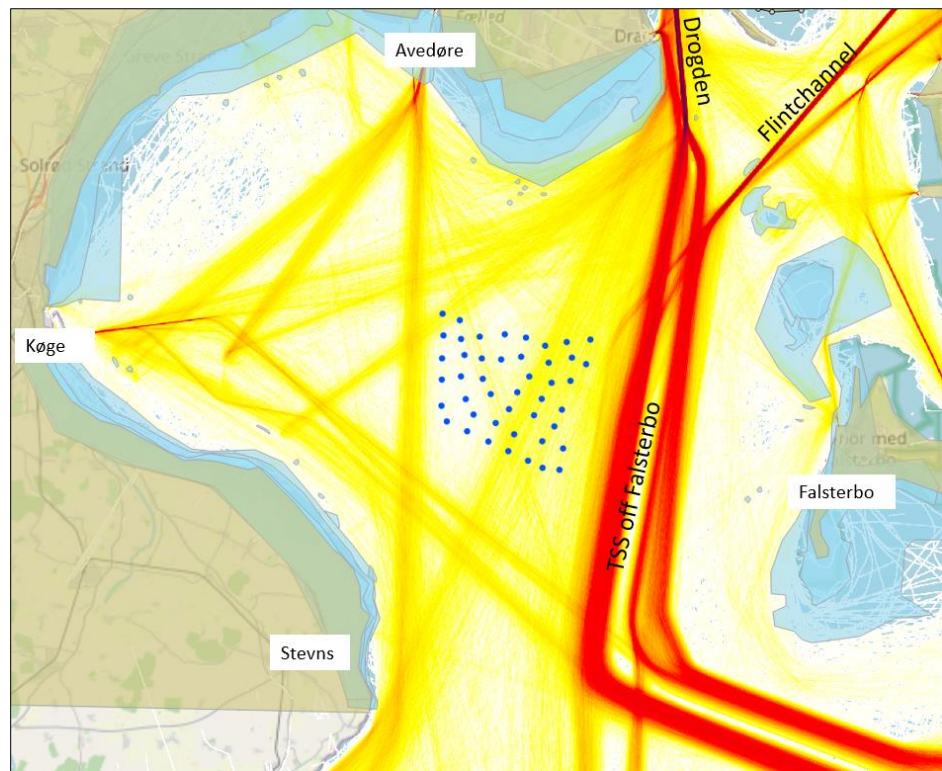
Nordre Flint Vindmøllepark vil stå lige nord for Øresundsbroen. Kun set fra Stevns vil denne vindmøllepark indgå i samme udsigter som Aflandshage Vindmøllepark, men den vil flere steder indgå i den samlede visuelle oplevelse af Øresunds kystlandskab. Det gælder særligt langs den svenske kyst samt fra Amagers østkyst, hvorfra begge vindmølleparker vil være synlige om end i forskellige udsigtsretninger.

Holmene er en vision for et stort, moderne erhvervsområde i Hvidovre Kommune, der tænkes etableret på nye øer ud for det nuværende Avedøre Holme (Hvidovre Kommune, 2020). Holmene er et projekt, der vil bringe byen længere ud i Køge Bugt og tættere på Aflandshage Vindmøllepark. Da projektet endnu er på skitse- og visionsniveau, kan den visuelle, kumulative virkning ikke vurderes. Holmene er, med begrundelse i at området endnu ikke er planlagt, ikke medtaget i vurderingerne af kulturmiljøerne.

Skibstrafik – ikke medtaget som kumulativ virkning

Øresund er et smalt farvand, der forbinder Østersøen med Kattegat. Derfor er farvandet præget af gennemgående skibstrafik, ligesom der er skibstrafik inden for sundet. Der er lavet målinger af skibstrafikken der viser, at den primære trafik nord-syd omfatter sejlruiter på langs af sundet, se Figur 14.20. Her viser målingerne en trafik svarende til ca. 60 skibe i døgnet eller ca. 2,5 skibe i timen. Øvrig trafik består af mindre fartøjer og har et mindre omfang (DNV GL, 2021). Selv med en uens fordeling af skibstrafikken hen over døgnet vurderes omfanget af skibe på vandfladen ikke at have et omfang, der medfører en betydelig visuel påvirkning på kulturmiljøerne inden for undersøgelsesområdet.

Figur 14.20: Fremstilling af skibstrafikken i farvandet omkring Aflandshage Vindmøllepark (DNV GL, 2021). Den største trafik er på langs af sundet og svarer til ca. 60 skibe i døgnet.



Samtidig vurderes det, at Aflandshage Vindmøllepark vil have et visuelt omfang og udtryk, der væsentligt overstiger påvirkningen fra skibstrafikken på grund af vindmøllernes skala og antal. Ud fra disse betragtninger vurderes skibstrafikken ikke væsentlig i vurderingen af den visuelle påvirkning af kystlandskaberne inden for undersøgelsesområdet og medtages ikke som en kumulativ virkning.

14.2.4.2 Projektets visuelle karakter

Vindmølleparkens visuelle udtryk kan have betydning for, hvordan vindmøllernes synlighed opleves fra de enkelte kulturmiljøer og kulturhistoriske enkeltelementer.

Der er på vurderingstidspunktet ikke valgt konkrete vindmøllestørrelser til projektet, og der er derfor vurderet på tre vindmøllestørrelser: En vindmølle med en kapacitet i intervallet 5,5-6,5 MW (herefter betegnet lille vindmølle), en vindmølle med en kapacitet i intervallet 7,5-8,5 MW (herefter betegnet mellem vindmølle), samt en vindmølle med en kapacitet i intervallet 9,5-11,0 MW (herefter betegnet stor vindmølle).

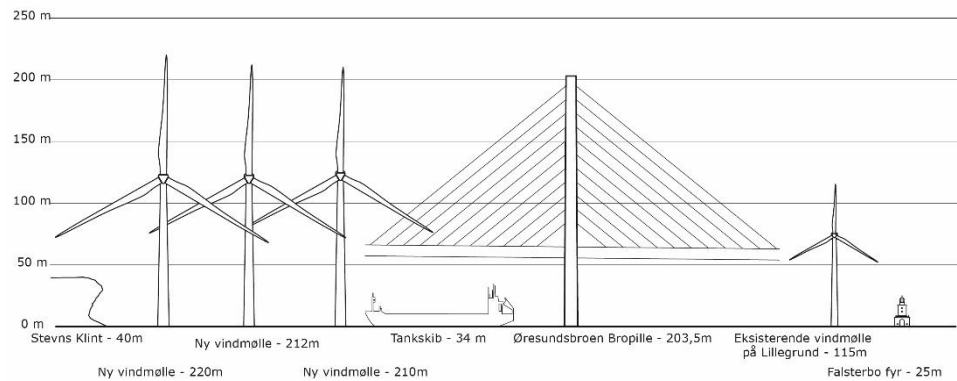
I de følgende afsnit er overordnet skitseret den visuelle variation af Aflandshage Vindmøllepark, som vurderingen af den visuelle påvirkning forholder sig til med udgangspunkt i disse tre vindmøllestørrelser. For en nærmere gennemgang af projektets visuelle karakter, se kapitel 13 om landskab og visuelle forhold.

14.2.4.2.1 Vindmøllernes dimensioner

De vurderede vindmøllestørrelser fremstår umiddelbart med en ensartet maksimal højde (210-220 m). Den visuelle forskel på de tre vindmøllestørrelser ligger dog i størrelsen af rotoren, hvilket har betydning for vindmøllens individuelle fremtoning, herunder forholdet mellem højde og bredde. Læs mere herom i kapitel 13 om landskab og visuelle forhold.

For både stor, mellem og lille vindmølle gælder, at de vil være så høje elementer i kystlandskabet, at de overstiger øvrige betydelige elementer i skala. Det er illustreret på Figur 14.21, hvor hhv. stor og lille vindmølle er skalamæssigt sammenstillet med en illustration af Stevns Klint, Øresundsbroen, Falsterbo Fyr og vindmøllerne i Lillegrund Vindmøllepark. Vindmøllernes store skala betyder, at elementer, der i dag optræder visuelt markante i kystlandskabet, kan blive visuelt reduceret og dermed miste visuel karakter og oplevelsesværdi.

Figur 14.21: Figuren viser en skalamæssigt målfast sammenstilling af de to vurderede vindmøllestørrelser i forhold til Stevns Klint, Øresundsbroen, et tankskib, Falsterbo Fyr og vindmøllerne i Lillegrund Vindmøllepark.



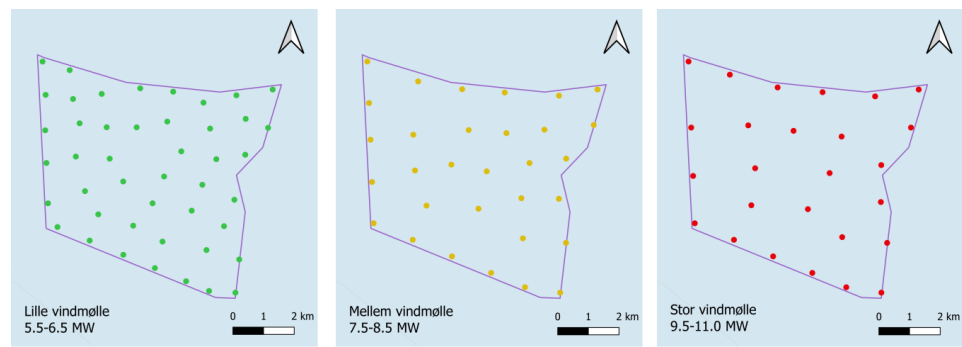
Variationen i vindmøllernes dimensionering vurderes ikke at være så stor, at den ene vindmølle entydigt vil medføre en større visuel påvirkning af kulturmiljøerne og de kulturhistoriske enkeltelementer end de andre.

14.2.4.2.2 Vindmøllernes opstillingsmønster

Vindmøllerne placeres i alle projekter inden for det samme afgrænsede forundersøgsområde i Øresund, ca. 20 km øst for Køge. Der anlægges henholdsvis 26 store vindmøller, 31 mellem vindmøller eller 45 små vindmøller.

Antallet af vindmøller og deres indbyrdes placering kan have betydning for, hvor dominerende vindmølleparken vil fremstå som element på vandfladen, og dermed hvor synlig vindmølleparken vil opleves fra det enkelte kulturmiljø.

Figur 14.22: Opstillingsmønsteret for hhv. store, mellem og små vindmøller inden for det afgrænsede vindmølleområde.



Ved alle projekteralternativer fremstår vindmøllernes opstillingsmønster relativt uorganiseret. Visuelt vil det betyde, at antallet af vindmøller vil opleves meget tydeligt, da vindmøllerne kun sjældent vil kunne "skjule" sig i rækker bag de omgivende vindmøller.

Figur 14.23: Eksempel på visualisering af hhv. små, mellem og store vindmøller – hentet fra visualiseringsrapporten, bilag 1. OBS: Visualiseringerne er beskåret og skal udelukkende ses som en illustration til støtte for teksten – for en mere korrekt gengivelse af opstillingsmønstret henvises til bilag 1.



Forskellen på de tre alternativer består hovedsageligt i antallet af nødvendige vindmøller, hvilket (jf. Figur 14.23) har stor betydning for oplevelsen af vindmølleparken. De flere vindmøller vil medføre, at vindmøllerne indbyrdes står med en kortere afstand, og dermed visuelt fremstår mere kompakt og uigennemsigtbar.

Variationen i de tre opstillingsmønstre vurderes, baseret på den overvejende samlede og ustrukturerede opstilling for alle tre alternativer, ikke at være af en grad, som har betydning for påvirkningsgraden af de enkelte kulturmiljøer og kulturhistoriske enkeltelementer.

14.2.4.2.3 *Vindmøllernes farve*

Vindmøllernes farve kan have betydning for, hvor synlig vindmølleparken vil opleves fra det enkelte kulturmiljø. Vindmøllerne opføres i lys grå (RAL 7035 eller tilsvarende). Den lyse farve betyder, at vindmøllernes udtryk let påvirkes af vejrforhold. Særligt har varierende skydække og solens intensitet stor betydning for, om vindmøllerne optræder lysende hvide, lysegrå eller mørkegrå på den store vandflade. Vindmøllernes farvesætning er nærmere beskrevet i kapitel 13 om landskab og visuelle forhold.

Det vurderes ikke, at vindmøllernes farve vil være af væsentlig betydning for oplevelsen af de enkelte kulturmiljøer eller kulturhistoriske enkeltelementer, så længe vindmøllerne fremstår i lyse, neutrale farver.

14.2.4.2.4 *Vindmøllernes lysafmærkning*

Alle vindmøller skal afmærkes af hensyn til sejlads og luftfart for at sikre, at vindmøllerne er synlige under alle vejrforhold samt om natten. Der henvises til projektbeskrivelsen i kapitel 4 for nærmere beskrivelse af lysafmærkning.

Figur 14.24: Lyssætningen har til formål at sikre vindmøllernes synlighed også i mørke. Det medfører et kunstigt lysbillede på den mørke vandflade. Her illustreret ved et udsnit af en natvisualisering af Aflandshage Vindmøllepark set fra Falsterbo af lille vindmølle. Visualiseringen er beskåret. (Visualisering: NIRAS A/S).



Vindmøllernes lyssætning vurderes som udgangspunkt ikke at medføre en væsentlig påvirkning på kulturmiljøerne og de kulturhistoriske enkeltelementer, da værdien af disse oftest knytter sig til den enkelte kulturmiljøes historie samt oplevelsen/udsigten til/fra kulturmiljøet oplevet i dagslys.

Dog kan vindmøllernes lyssætning have betydning i forhold til oplevelsen af de fritstående fyr, der i sig selv fungerer som lysende og vejvisende elementer oplevet fra vandfladen og de nære kyster.

14.2.4.2.5 *Dragør Fort og Kongelundsfortet*

Fra både Dragør Fort og Kongelundsfortet vil Aflandshage Vindmøllepark fremstå som et relativt dominerende element, der bryder det lange kig over vandfladen.

Særligt fra Kongelundsfortet fremstår vindmølleparken som en visuel barriere, der 'blokerer' udsynet over Øresund mellem hhv. den danske og svenske kystlinje.

Dertil indgår Aflandshage Vindmøllepark i et kumulativt samspil med Lillegrund Vindmøllepark og Nordre Flint Vindmøllepark (samt til dels Øresundsbroen), således at den samlede oplevelse af udsigten over Øresund tilføres et meget teknisk præg.

Figur 14.25: Standpunkt 14 – Dragør Fort. Eksisterende forhold samt visualisering med små vindmøller. OBS: Visualiseringerne bør ses i helsidesformat i bilag 1 for at give det reelle indtryk af vindmøllernes synlighed. (Visualisering: NIRAS A/S)



Dragør Fort og Kongelundsfortet er kun i mindre grad vurderet sårbare overfor Aflandshage Vindmøllepark. Det vurderes, at selvom vindmølleparken fremstår meget tydelig og visuelt afgrænsende, vil påvirkningen på kulturmiljøerne være af lille grad. Dette begrundet i, at kulturmiljøernes bærende værdier knytter sig til forternes kulturhistoriske funktion, der ikke er betinget af elementerne på vandfladen.

14.2.4.2.6 Højerup Kirke med omgivelser

Fra Højerup Kirke med omgivelser vil Aflandshage Vindmøllepark, trods områdets nære forbindelse til og udsyn over Øresund, fremstå relativt afskærmet af kystskrænterne nord for området, således at blot en lille del af vindmølleparken er

synlig. Vindmøllerne vil optræde i samme synsretning som henholdsvis Øresundsbroen og Lillegrund Vindmøllepark, hvilket vil forstærke den visuelle oplevelse af et teknisk landskab.

Figur 14.26: Standpunkt 1 – Højerup gl. Kirke. Eksisterende forhold samt visualisering med små vindmøller. OBS: Visualiseringerne bør ses i helsidesformat i bilag 1 for at give det reelle indtryk af vindmøllernes synlighed. (Visualisering: NIRAS A/S)



Kulturmiljøet er vurderet sårbart over for Aflandshage Vindmøllepark, hvis vindmøllerne bliver synlige i et omfang, der forstyrrer eller svækker oplevelsen af kulturmiljøet. Det vurderes, at oplevelsen af vindmølleparken skærmes af de omkringliggende klinter i en sådan grad, at de synlige vindmøller kun i lille grad medfører en påvirkning på oplevelsen af kulturmiljøet. Dette begrundes yderligere i, at oplevelsen af kirken som pejlemærke i landskabet ikke påvirkes af vindmøllerne, ligesom den visuelle oplevelse af kirkens 180 graders udsyn over vandfladen kun i ringe grad forstyrres.

14.2.4.2.7 Udkiggen ved Eskadrille 543

Med sin lettere tilbagetrukne placering fra kystlinjen skærmes udsynet til Aflandshage Vindmøllepark fra Udkiggen, på trods af et 180 graders view over Øresund, til en vis grad af henholdsvis beplantning og de høje klinter mod nord, således at kun en mindre del af vindmølleparken vil være synlig. Da Udkiggen tilmed kun i mindre grad er vurderet sårbart over for Aflandshage Vindmøllepark vurderes det,

at påvirkningen på det kulturhistoriske enkeltelement vil være lille. Dette begrundet i, at kulturmiljøets bærende værdi knytter sig til den kulturhistoriske funktion, der ikke er betinget af elementerne på vandfladen.

14.2.4.2.8 *Stevns Fyr*

Fra toppen af Stevns Fyr vil Aflandshage Vindmøllepark fremstå som et stort, teknisk anlæg, der opleves meget markant i de ellers vide udsigter over vandfladen. Vindmølleparken er placeret i samme synsfelt som Øresundsbroen, således at kigget til og oplevelsen af broen i horisonten sløres.

Udsigten til fyret fra de omkringliggende kyster samt fra vandsiden vil, afhængigt af vinklen, hvorfra fyret betragtes, til dels blive skærmet af vindmølleparken. Dog vil fyrets højde og de lange afstande (nærmeste vindmølle er placeret knapt 15 km fra fyret) betyde, at fyret kun i et begrænset omfang vil være synligt fra distancen.

Om natten vil Aflandshage Vindmøllepark fremstå som et dominerende landskabs-element med blinkende, røde lysafmærkninger. Afhængigt af vinklen, hvorfra fyret betragtes, herunder både fra land- og vandsiden, vil vindmølleparkens lys opleves som et forstyrrende element, der bortleder opmærksomheden fra fyret. Derved sløres oplevelsen af Stevns Fyr som oplysende og vejledende enkeltelement.

Figur 14.27: Standpunkt 2 – Stevns Fyr. Eksisterende forhold samt visualisering med små vindmøller. OBS: Visualiseringerne bør ses i helsidesformat i bilag 1 for at give det reelle indtryk af vindmøllernes synlighed. (Visualisering: NIRAS A/S)



Stevns Fyr er vurderet særligt sårbar over for Aflandshage Vindmøllepark, såfremt vindmøllerne bliver synlige i et omfang, der forstyrrer eller svækker oplevelsen af fyret som kulturspor og orienteringspunkt.

Oplevelsen af Stevns Fyr som orienteringspunkt fra de omkringliggende kyster samt fra vandsiden vil i nogen grad blive påvirket af Aflandshage Vindmøllepark, der som et stort, og markant, teknisk element på vandfladen dels drager blikket, dels afskærmer de lange kig. Det vurderes derfor, at påvirkningen på det kulturhistoriske enkeltelement vil være moderat.

Fra selve fyret vil udsigten over vandfladen blive påvirket, dette dog kun i et begrænset synsfelt i den ellers meget vide udsigt over Øresund. Derimod vil kigget til Øresundsbroen og til dels Malmö blive forstyrret af vindmølleparken, der som et markant og afskærmende element bryder de lange kig og tilfører området et teknisk udtryk. Påvirkningen vurderes at være lille til moderat.

Om natten vil Stevns Fyr blive påvirket af lysmarkeringer fra vindmølleparken, idet de mange lys vil forstyrre og nedgradere oplevelsen af fyret, som lysende og vejvisende element i landskabet. Vindmølleparkens lysmarkeringer påvirker både den

visuelle og den funktionelle oplevelse af Stevns Fyr. Afstanden fra Stevns Fyr til vindmølleparken betragtet, vurderes påvirkningen at være moderat.

14.2.4.2.9 Falsterbo Fyr

Fra Falsterbo Fyr vil Aflandshage Vindmøllepark fremstå som et relativt stort, teknisk anlæg, der virker forstyrrende i det flade landskab. Fra fyret er der i dag udsigter mod Lillegrundens Vindmøllepark (og Øresundsbroen) mod nord, hvorfor Aflandshage Vindmøllepark vil forstærke den fra fyret i forvejen teknisk prægede udsigt over Øresund.

Udsigten til fyret fra de omkringliggende kyster samt fra vandsiden vil, afhængigt af vinklen, hvorfra fyret betragtes, til dels blive skærmet af vindmølleparken. Dog vil fyrets ringe højde og de lange afstande (nærmeste vindmølle er placeret knapt 13 km fra fyret) betyde, at fyret kun i et begrænset omfang vil være synligt fra distancen.

Om natten vil Aflandshage Vindmøllepark fremstå som et dominerende landskabs-element med blinkende, røde lysafmærkninger. Afhængigt af vinklen, hvorfra fyret betragtes, herunder både fra land- og vandsiden, vil vindmølleparkens lys opleves som et forstyrrende element, der bortleder opmærksomheden fra fyret. Derved sløres oplevelsen af Falsterbo Fyr som oplysende og vejledende enkeltelement.

Figur 14.28: Standpunkt 19 – Falsterbo Fyr. Eksisterende forhold samt visualisering med små vindmøller. OBS: Visualiseringerne bør ses i helsidesformat i bilag 1 for at give det reelle indtryk af vindmøllernes synlighed. (Visualisering: NIRAS A/S)





Falsterbo Fyr er vurderet særligt sårbar over for Aflandshage Vindmøllepark, såfremt vindmøllerne bliver synlige i et omfang, der forstyrrer eller svækker oplevelsen af fyret som kulturspor og orienteringspunkt.

Oplevelsen af Falsterbo Fyr som orienteringspunkt fra de omkringliggende kyster samt fra vandsiden vil til en vis grad blive påvirket af Aflandshage Vindmøllepark, der som et stort og markant, teknisk element på vandfladen dels drager blikket, dels, særligt fra vandsiden, afskærmer de lange kig. Dog er afstanden fra Falsterbo Fyr til vindmølleparken relativt stor. Det vurderes derfor, at påvirkningen på det kulturhistoriske enkeltelement vil være lille.

Fra selve fyret vil udsigten over de lave kystenge og Øresund i høj grad blive forstyrret af vindmølleparken, der som et markant og afskærmende element bryder de lange kig og tilføjer området et teknisk udtryk. I samspil med Lillegrund Vindmøllepark og Nordre Flint Vindmøllepark vil Aflandshage Vindmøllepark medføre, at udsigterne mod både nord og vest vil være af stærk, teknisk karakter. Det vurderes derfor, at påvirkningen på udsigterne fra det kulturhistoriske enkeltelement vil være moderat.

Om natten vil Falsterbo Fyr blive påvirket af lysmarkeringer fra Aflandshage Vindmøllepark, idet de mange lys vil forstyrre og nedgradere oplevelsen af fyret, som lysende og vejvisende element i landskabet. Vindmølleparkens lysmarkeringer påvirker både den visuelle og den funktionelle oplevelse af Falsterbo Fyr. Påvirkningen vurderes at være moderat.

14.2.5 **Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen**

Fredede og bevaringsværdige bygninger og lignende kan blive fysisk påvirket af afviklingsarbejde, hvis de står tæt på arbejdsområderne og bliver påvirket af vibrationer. I forbindelse med Aflandshage Vindmøllepark vil afviklingsarbejde på land ske på Avedøre Holme, hvor der ikke er fredede eller bevaringsværdige bygninger eller tilsvarende kulturhistoriske elementer, der kan blive påvirket. Det vurderes derfor at den omkringliggende faste kulturarv ikke vil blive påvirket i afviklingsfasen.

Der vil efter afviklingsfasen ikke være spor efter vindmølleparken.

14.2.6 **Sammenfattende vurdering**

Påvirkningerne af Aflandshage Vindmøllepark på de vurderede kulturmiljøer og kulturhistoriske enkeltelementer er sammenfattet i Tabel 14.4. Nogle kulturmiljøer og kulturhistoriske enkeltelementer er ved vurderingen inddelt i forskellige under-elementer, som kan være vurderet med forskellige påvirkningsgrader. I forbindelse med disse er det den største påvirkningsgrad, der er anført i nedenstående skema.

Tabel 14.4: Opsummering af påvirkningsgrad for de vurderede kulturmiljøer og kulturhistoriske enkeltelementer.

Emne	Fase	Påvirkningsgrad
Dragør Fort	Anlæg Drift Afvikling	Ingen Lille Ingen
Kongelundsfortet	Anlæg Drift Afvikling	Ingen Lille Ingen
Højerup Kirke med omgivelser	Anlæg Drift Afvikling	Ingen Lille Ingen
Udkiggen ved Eskadrille 543	Anlæg Drift Afvikling	Ingen Lille Ingen
Stevns Fyr	Anlæg Drift Afvikling	Ingen Moderat Ingen
Falsterbo Fyr	Anlæg Drift Afvikling	Ingen Moderat Ingen

14.2.7 **Kumulative virkninger**

Se afsnit 14.2.4.1.

14.2.8 **Afværgeforanstaltninger**

Ikke relevant.

14.2.9 **Manglende viden**

Det datagrundlag, der ligger til grund for at beskrive eksisterende forhold samt at vurdere påvirkning af kulturmiljøerne og de kulturhistoriske enkeltelementer er solidt. Det består dels af en besigtigelse af områderne, fotooptagelser, GIS-baserede analyser med anvendelse af et bredt datasæt (bl.a. terrænmodel, geologisk dan-nelse, høje og lave målebordsblade og div. plandata), samt visualiseringer fra 19 punkter, der repræsenterer hele den danske og svenske kyststrækning omkring forundersøgelsesområdet, samt relevante kulturmiljøer.

Visualiseringerne er udført med høj præcision med anvendelse af anerkendte metoder. Visualiseringerne illustrerer synlighed i klart vejr og udvalgte steder i diset vejr og i mørke. Fra alle punkter illustreres projektet med en opstilling af 45 stk. 6,5 MW vindmøller med en totalhøjde på 210 meter, en opstilling med 31 stk. 8,5 MW vindmøller med en totalhøjde på 212 meter samt en opstilling med 26 stk. 11 MW vindmøller med en totalhøjde på 220 meter. Disse visualiseringer fremgår af bilag 1.

Visualiseringerne er suppleret med 360 grader visualiseringer med fotomatch i klart vejr samt videovisualisering i dagslys og i mørke. Disse visualiseringer er til digital visning og indgår i vurderingsgrundlaget.

14.2.10 **Overvågning**

Overvågning er ikke relevant.

14.3 **UNESCO verdensarv**

Aflandshage Vindmøllepark etableres på søterritoriet ca. 8 km fra Stevns Klint, som er udpeget som UNESCO verdensarv. Det er vurderet i forbindelse med afgrænsningen af miljøkonsekvensvurderingernes indhold, at projektet ikke kan medføre en påvirkning på Stevns Klint. I dette afsnit beskrives baggrunden for vurderingen.

14.3.1 **Stevns Klint som UNESCO verdensarv**

Stevns Klint er en 15 km lang og op til 41 meter høj kystklint, som ligger på østsiden af Sydsjælland. Den lange stejle klint er toppen af et 900 meter dybt kridtlag, som består af en helt unik og komplet geologisk lagserie. Klinten er foranderlig og kysterosion er særdeles aktiv langs næsten hele klinten, og der forekommer jævnlige ret voldsomme skred (Geocenter Danmark, 2014; Sydkystdanmark.dk, 2019).

Stevns Klint blev optaget på UNESCOs verdensarvsliste i 2014, fordi det er et af verdens mest berømte geologiske lokaliteter (Slots- og Kulturstyrelsen, 2019), og er under UNESCO indskrevet under **kriterium viii: Jordens historie og geologiske processer**.

Stedet skal ifølge kriterium viii: "være et fremragende eksempel på en hovedperiode i Jordens historie, og inkludere en skildring af fortidens livsformer, betydningsfulde pågående geologiske processer i udviklingen af landformer, eller have betydningsfulde geomorfologiske eller fysiografiske kendetegn" (oversat fra engelsk) (Geocenter Danmark, 2014; World Heritage Committee, 2021).

Kriteriet er meget bredt og suppleres derfor af en rapport udarbejdet af IUCN, indeholdende 13 temaer, hvoraf Stevns Klint blev foreslået optaget med udgangspunkt i følgende tre temaer:

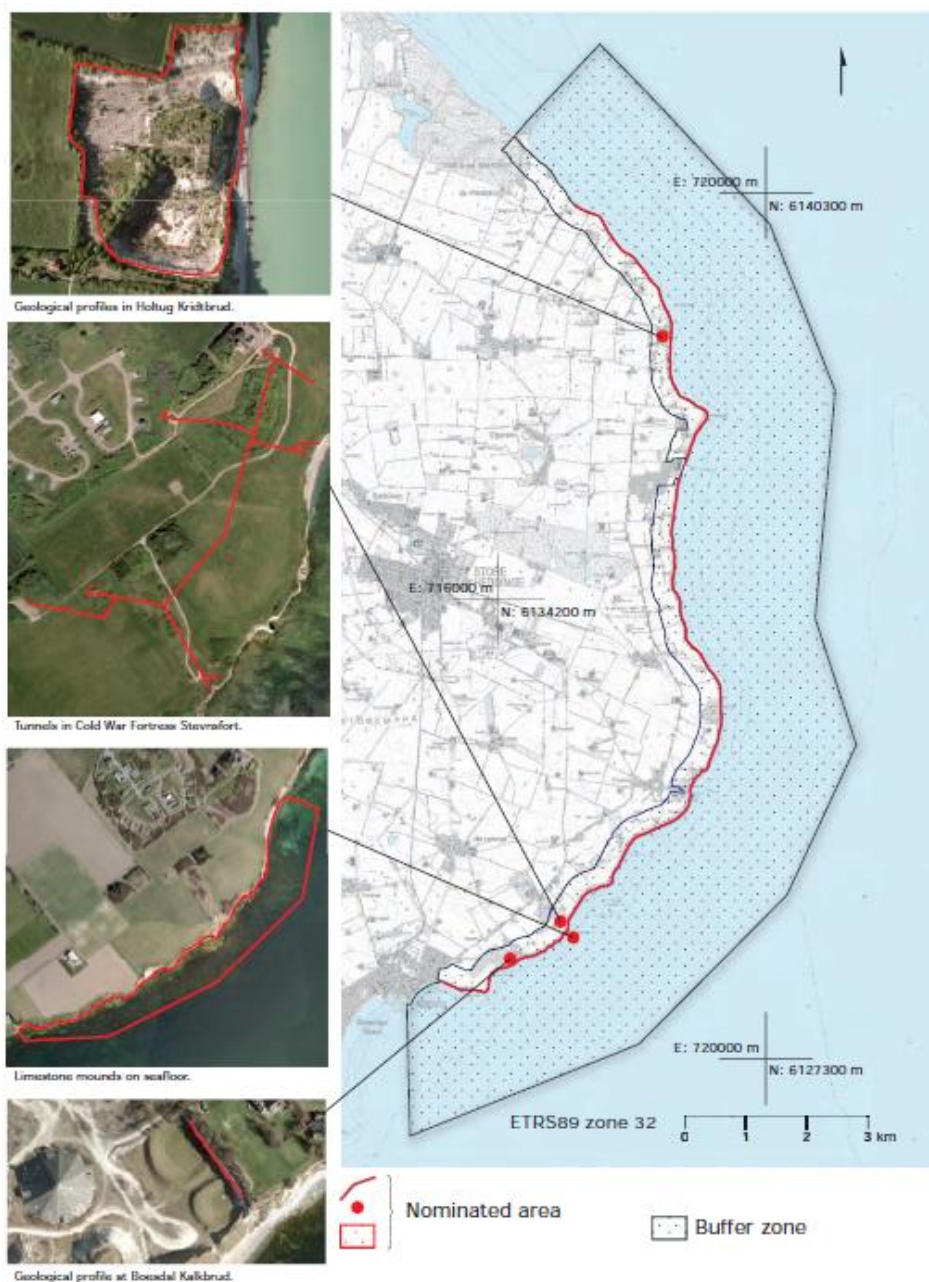
- 1) Stratigrafiske lokaliteter,
- 2) Meteornedslag og
- 3) Fossil-lokalitet.

14.3.2 **Bufferzone**

I publikationen, der beskriver baggrunden for nominationen af Stevns Klint som verdensarvsområde (Damholt & Surlyk, 2012), er der udlagt en bufferzone rundt om Stevns Klint: "A buffer zone is defined with the primary purpose of achieving protection and management of the nominated property (...). The role of the buffer zone is expanded to include the protection of the wider natural system formed in connection to the property and additionally to relate to the management of visitor pressure to the nominated property and the associated natural and cultural elements. The buffer zone for the nominated site is defined with the primary purpose of achieving protection and management of the nominated property" (Damholt & Surlyk, 2012).

Bufferzonen fremgår af Figur 14.29.

Figur 14.29: Kort over området, der i publikationen fra 2012 blev nomineret til at blive udpeget som UNESCO Verdensarv, samt den omkringliggende bufferzone (Damholt & Surlyk, 2012).



Formålet med bufferzonen er bl.a. at beskytte udsigten ind til og ud fra klinten. Bufferzonen er derfor med til at opfylde kriterierne om, at området skal udgøre en samlet enhed (og dermed sikre områdets integritet) og være omfattet af en tilpas beskyttelse: "The buffer zone covers the area important in protecting the view in and out of the proposed area, including views from the top of the cliff, from the shore or from the sea. The boundaries of the buffer zone also ensure inclusion of areas important for the wildlife related to the cliff and a marine stone reef and the flora and fauna related to the cliff and dry grassland" (Damholt & Surlyk, 2012).

I IUCNs anbefaling til Verdensarvskomiteen er der anført følgende vedrørende bufferzonen: "A buffer zone of 4,136 ha has been defined and provides protection for 471 ha of land adjacent to the cliffs and for 3,655 ha of marine areas (IUCN, 2014)". Endvidere er det i samme dokument beskrevet at: "The buffer zone

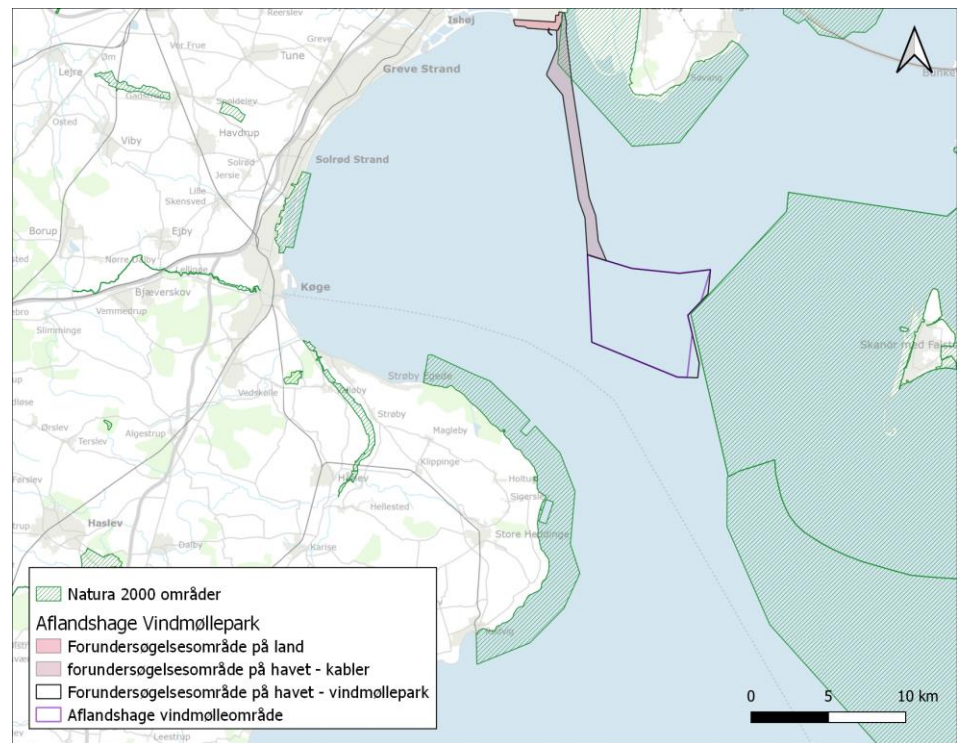
provides both adequate landward scope to allow the natural evolution of the coastline, and adequate seaward extent to maintain natural coastal processes, and to engage in the regulation of any offshore activities that could, theoretically at least, be proposed” (IUCN, 2014).

I beskrivelsen af Stevns Klint på UNESCOs hjemmeside er det derudover anført, at bufferzonen både på land og på havet er tilstrækkelige (UNESCO, 2014).

14.3.3 Stevns Klint og Aflandshage Vindmøllepark

Figur 14.30 viser det mulige projektområde for opstilling af møller i Aflandshage Vindmøllepark samt området for ilandføringskabler (områder markeret med grå farve). Derudover vises med grøn markering nærliggende Natura 2000-områder, herunder Natura 2000-området ud for Stevns Klint (Natura 2000-område nr. 206: Stevns Rev (Miljøstyrelsen, 2020d)).

Figur 14.30: Kort over forundersøgelser- og vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Grønne områder markerer danske Natura 2000-områder.



Idet udpegningen af Stevns Klint som verdensarvområde er sket på baggrund af områdets helt unikke geologiske værdier jf. kriterium viii (som refereret i afsnit 14.3.1), så vurderes der ikke at være konflikt mellem vindmølleparken og Stevns Klint.

Hvis udpegningen som verdensarvsområde også var sket på baggrund af eksempelvis visuelle værdier, skulle det have opfyldt kriterium vii om Enestående skønhed, hvilket ikke er tilfældet for verdensarv Stevns Klint. Vurderingen skal derudover ses i lyset af, at Aflandshage Vindmøllepark planlægges etableret i en afstand på mere end 6 kilometer fra den bufferzone, der er udlagt rundt om klinten. I IUCN's rapport fra 2014 er det som nævnt i afsnit 3.2 om trusler anført, at der ikke er planlagt etablering af vindmølleparker i havet ud for Stevns Klint. Størrelsen af det område, hvor der ikke er planlagt for vindmølleparker, er dog ikke beskrevet i IUCN's rapport, men da det både i nominationen af Stevns Klint (Damholt & Surlyk, 2012), i IUCN's anbefalinger til Verdensarvskomiteen (IUCN, 2014), og

på UNESCOs hjemmeside om Stevns Klint (UNESCO, 2014) er anført, at bufferzonen vurderes at være tilstrækkelig til at sikre beskyttelsen af Verdensarvsområdet, må det antages, at en placering af vindmøller uden for bufferzonen er tilstrækkelig til at sikre områdets integritet. Dette understøttes af følgende citater:

'The buffer zone covers the area important in protecting the view in and out of the proposed area, including views from the top of the cliff, from the shore or from the sea (Damholt & Surlyk, 2012)

'The buffer zone provides both adequate landward scope to allow the natural evolution of the coastline, and adequate seaward extent to maintain natural coastal processes, and to engage in the regulation of any offshore activities that could, theoretically at least, be proposed (IUCN, 2014)'.

Det skal desuden understreges at bufferzonens primære formål er at beskytte udpegningsgrundlaget og det kriterie, der ligger til grund for udpegningen, som er UNESCOs kriterium viii: Jordens historie og geologiske processer.

15 Befolkning og menneskers sundhed

Etablering af store infrastrukturprojekter kan betyde, at befolkningen og i nogle tilfælde menneskers sundhed og mulighed for rekreative udfoldelser påvirkes.

Projektets indvirkning på befolkningen og menneskers sundhed omfatter de direkte og indirekte konsekvenser, som projektets miljøforhold kan have for de mennesker, som bliver påvirket af projektet.

Aflandshage Vindmøllepark kan potentielt medføre påvirkninger af befolkningens sundhed på grund af støj fra vindmøllerne, støj fra anlægsaktiviteter, visuelle gener og påvirkning af oplevelsen af kyst- og kulturlandskabet, naturværdien og herlighedsværdien i området samt den rekreative anvendelse af områderne. Disse indvirkninger kan potentielt have afledte effekter på bl.a. turismen.

15.1 Metode

Den berørte del af befolkningen er kortlagt ved brug af data om indbyggertal fra Danmarks Statistik (4. kvartal 2020), indbyggertal hentet fra kommunale hjemmesider hos de berørte svenske kommuner (2019-niveau), samt turismetalt i form af antal overnatninger fra Øresundsinstituttet og VisitDenmark (2019-niveau).

Den rekreative anvendelse på land er beskrevet på baggrund af den udførte kortlægning af landskab og kulturarv i kapitel 13 og afsnit 14.2. Påvirkningen af befolkningens oplevelse af rekreative værdier på land er vurderet ud fra den visuelle påvirkning fra vindmølleparken, idet der ikke er andre påvirkninger af rekreativ anvendelse på land.

Den rekreative anvendelse på havet udgøres dels af rekreativt fiskeri og af lystsejllads. Det rekreative fiskeris omfang, udbredelse og betydning er beskrevet ved brug af eksisterende viden fra diverse publikationer suppleret med interviews af turoperatører og småbådsfolkere. Lystsejllads er beskrevet ud fra de nærliggende lystbådehavne til forundersøgelsesområdet for ilandføring.

Påvirkning af befolkningens oplevelse af kyst- og kulturlandskabet, naturværdier og herlighedsværdier i området samt den rekreative anvendelse på land er vurderet på baggrund af vurderingerne i kapitel 13 Landskab og visuelle forhold samt vurderingerne i kapitel 14 Kulturarv, afsnit 14.2.

Udsendelse af støj er beregnet i kapitel 6 Projektets påvirkninger, afsnit 6.1.3 og 6.1.4. Der er beregnet støj for anlægs-, drifts-, og afviklingsfasen. Beregningerne og metodebeskrivelsen er præsenteret i kapitel 6.

Emissioner af røg og støv er behandlet i afsnit 6.2. Der er redegjort for emissioner fra alle dele af projektet og for anlægs-, drifts-, og afviklingsfasen. I forhold til befolkningen og menneskers sundhed vil der alene være risiko for en negativ påvirkning fra anlæg af transformerstation og kabler på land. Der henvises til afsnit 7.3 for yderligere oplysninger om afgrænsningen.

Refleksioner og skyggekast indgår ikke, da der i afsnit 13.1.1.4 er redegjort for, at skyggekast ikke når ind på land på grund af afstanden til kysten.

Potentielle afledte effekter på turisme i området er vurderet på baggrund af eksisterende viden fra tidligere miljøkonsekvensvurdering af en Vesterhav Nord Vindmøllepark (Vattenfall, 2020) og de konstaterede påvirkninger for øvrige emner i kapitlet.

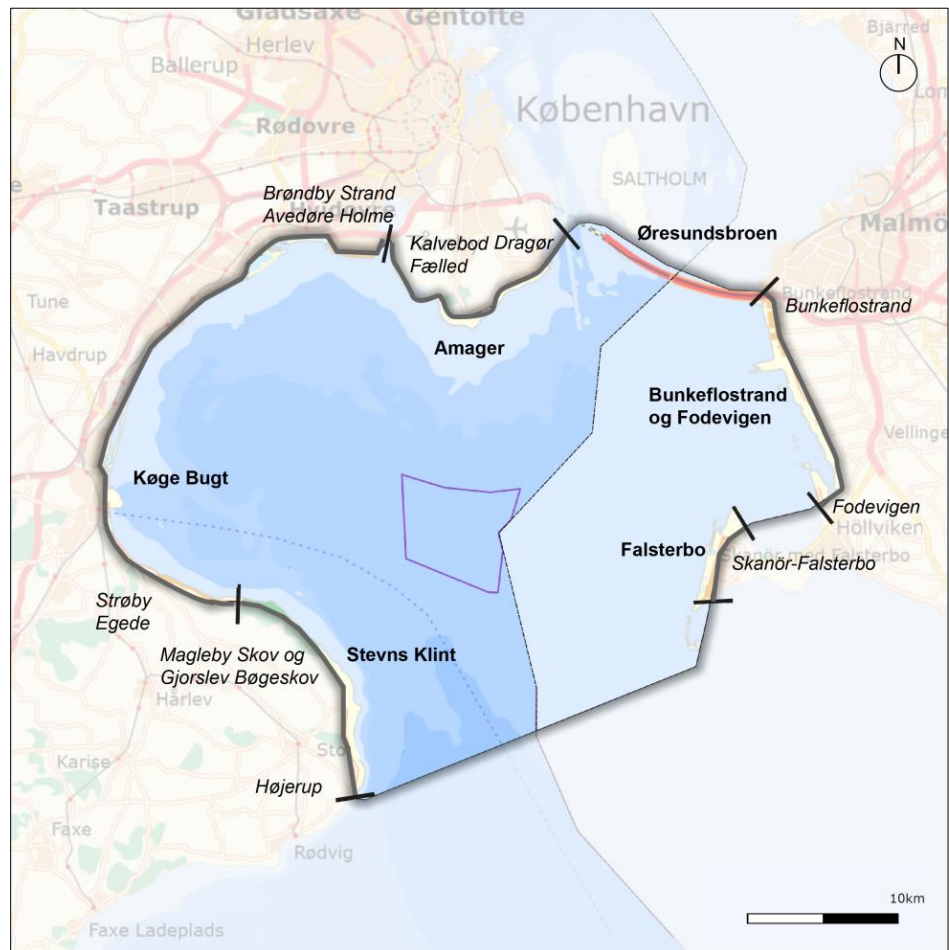
15.2 Eksisterende forhold

I det følgende beskrives de eksisterende forhold for befolkningen nær kysten, den rekreative anvendelse på land, det rekreative fiskeri samt lystsejlad i området nær Aflandshage Vindmøllepark.

15.2.1 Befolkningen nær kysten

Undersøgelsesområdet er afgrænset til det helt kystnære landskab langs den danske og svenske kyst, hvor der er en betydelig relation til Øresund, og hvor synligheden af vindmølleparken kan blive betydelig. Undersøgelsesområdet er illustreret på Figur 15.1, og positioner for fotostandpunkterne til visualiseringer kan ses i kapitel 13.

Figur 15.1: Kort over det afgrænsede undersøgelsesområde. Stregerne på kortet viser de kyststrækninger, der er beskrevet under eksisterende forhold i kapitel 13.



Undersøgelsesområdet er afgrænset med afsæt i dels analyse af landskabets terræn, bevoksning og bebyggelse (GIS-analyse) samt besigtigelse af landskabet gennemført i foråret 2020. Disse analyser har vist, at den visuelle relation til Øresund generelt er begrænset til de helt kystnære landskaber. Der henvises til kapitel 13 for nærmere beskrivelse.

Aflandshage Vindmøllepark bliver placeret i Køge Bugt, hvor kysten flere steder anvendes til attraktive boligområder og har mange forskelligartede rekreative kvaliteter, hvorfra vindmølleparken vil være synlig.

De rekreative områder er tilgængelige for og bruges af beboere, turister og besøgende fra de berørte kommuner. De berørte kommuner kan ses i Tabel 15.1. Det betyder potentielt, at et stort antal mennesker kan opleve at blive påvirket visuelt af vindmølleparken og lysafmærkningerne, i forbindelse med et ophold eller en aktivitet i de rekreative områder.

Tabel 15.1 viser, at der samlet set er op mod 1.466.769 indbyggere, der potentielt kan blive påvirkede af Aflandshage Vindmøllepark. Når tabellen medtager *alle* indbyggere i de pågældende kommuner, som kan blive påvirket, og ikke kun indbyggerne, der bor helt ud til kysten, er det fordi, de rekreative områder langs kysten tiltrækker borgere fra hele kommunen. Det kan dog ikke udelukkes, at en stor del af de berørte kommuners beboere ikke gør brug af områderne.

Tabel 15.1: Tabellen giver et overblik over, hvor mange indbyggere og turismeovernatninger i de berørte kommuner, der potentielt kan blive påvirkede. Tallene i tabellen baserer sig på data fra Danmarks Statistik, kommunale svenske hjemmesider, Øresundsinstittet og Visit-Denmark.

Region	Kommune ²³	Indbyggertal	Turisme: Antal overnatninger (2019) ²⁴
Sjælland	Stevns Kommune	22.975	165.224
Sjælland	Køge Kommune	61.323	155.993
Sjælland	Solrød Kommune	23.394	ingen data
Sjælland	Greve Kommune	50.561	52.206
Hovedstaden	Ishøj Kommune	23.059	72.777
Hovedstaden	Vallensbæk Kommune	16.483	ingen data
Hovedstaden	Brøndby Kommune	35.215	91.679
Hovedstaden	Hvidovre Kommune	53.448	ingen data
Hovedstaden	Københavns Kommune	637.936	8.860.068
Hovedstaden	Frederiksberg Kommune	104.351	223.407
Hovedstaden	Tårnby Kommune	42.757	426.562
Hovedstaden	Dragør Kommune	14.497	108.041
Skåne Län	Vellinge Kommun ²⁵	36.604	Samlet antal overnatninger i Skåne Län ²⁶ : 6.525.670
Skåne Län	Malmö Kommun ²⁷	344.166	
I alt		1.466.769	16.681.627

Ud over at området, som Aflandshage Vindmøllepark placeres i, ligger i nærheden af et tæt befolket område, er det også et område, der er præget af befolkningstilvækst på tværs af regionerne. Alle kommunerne ligger i Øresundsregionen, hvor Malmø og København udgør to store byer, der er en del den globale megatrend: *urbanisering*, hvor flere flytter ind til byerne²⁸.

Tabel 15.1 viser også antallet af turismeovernatninger i 2019, som summer op til samlet set 16.681.627 overnatninger af turister, der potentielt kan blive påvirkede af vindmølleparken, hvis de under deres ophold besøger et af de rekreative områder, der bliver berørt. Det er, ligesom det gælder for indbyggerne, ikke sikkert at

²³ De danske tal er fra 4. kvartal 2020, dst.dk, FOLK1A (www.statistikbanken.dk/FOLK1A)

²⁴ De danske tal er baseret på Visit Denmarks kommunale overnatningsstatistik (<https://www.visitdenmark.dk/corporate/videncenter/turismen-i-dit-omraade>)

²⁵ <https://vellinge.se/kommun-och-politik/kommunfakta/statistik/befolkning-i-kommundelar-och-tatorter/>

²⁶ <https://www.oresundsinstittet.dk/fakta-turismen-i-oeresundsregionen/>

²⁷ <https://malmo.se/Fakta-och-statistik/Befolkning.html>

²⁸ <https://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/nyt/GetAnalyse.aspx?cid=30726>

de gør det, og at deres oplevelse bliver påvirket af vindmøllerne, hvorfor tallet netop skal forstås som et bruttotal.

Turismen i Danmark er generelt voksende, hvorfor det må forventes, at antallet af overnatninger også i fremtiden vil stige²⁹. København og særligt Stevns Kommune har set en stor stigning i antal besøgende/turister, hvor Stevns Klint, der har status af verdensarv, er kommunens store turistattraktion³⁰.

15.2.2 **Rekreativ anvendelse på land**

De områder på land, hvor den rekreative anvendelse kan påvirkes af vindmølleparken, svarer til undersøgelsesområdet på Figur 15.1. Der er tale om det helt kystnære landskab langs den danske og svenske kyst, hvor der er en betydelig relation til Øresund, og hvor synligheden af vindmølleparken kan blive betydelig.

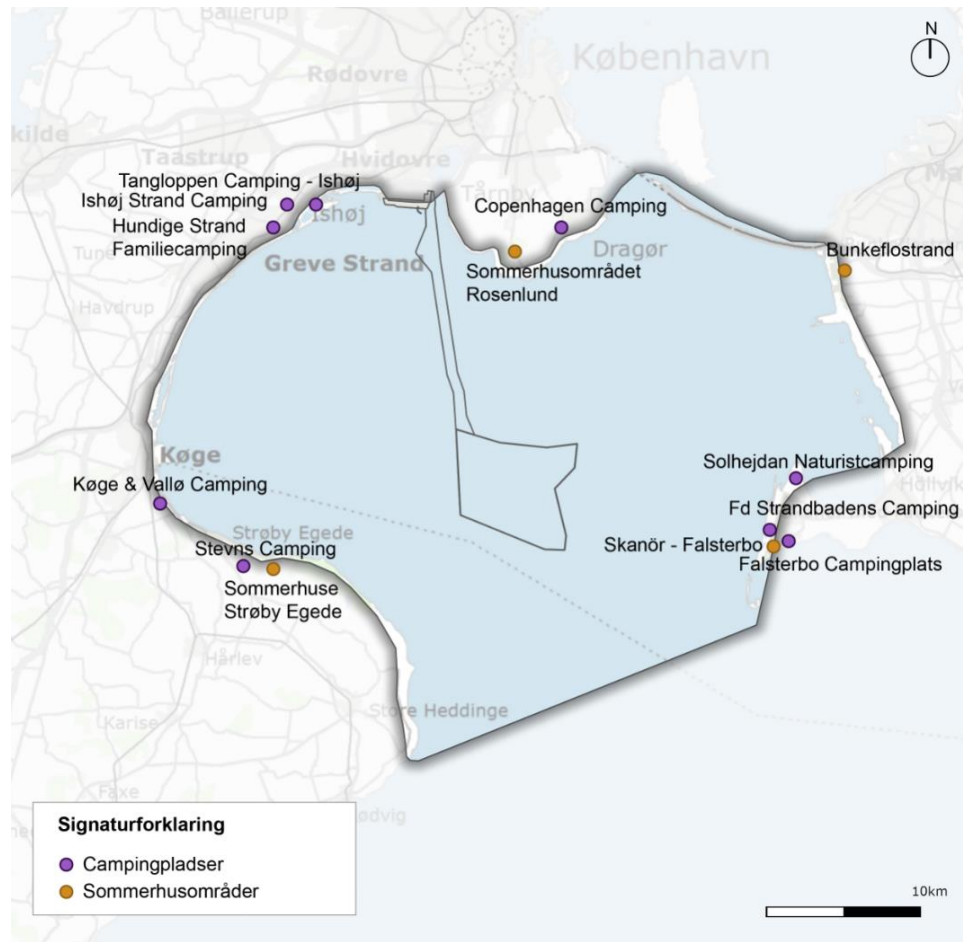
Landskabets karakter og værdi er udførligt beskrevet i afsnit 13.2. Der er tale om landskab, som i store områder vurderes at have en høj værdi. Det betyder, at værdien i forhold til rekreativ anvendelse af landskabet også vil være høj.

Den rekreative anvendelse består af diverse fritids- og friluftslivsaktiviteter, som det kystnære landskab indbyder til, så som camping, vandring, løb, cykling og bilture. Desuden er det friluftslivsaktiviteter, der er knyttet til strande langs kysten og selve kystlinjen, så som strandliv, badning, sejlads med småbåde, surfere mv. På Figur 15.2 ses sommerhusområder og campingpladser, og på Figur 15.3 ses bade-strande i og nær undersøgelsesområdet.

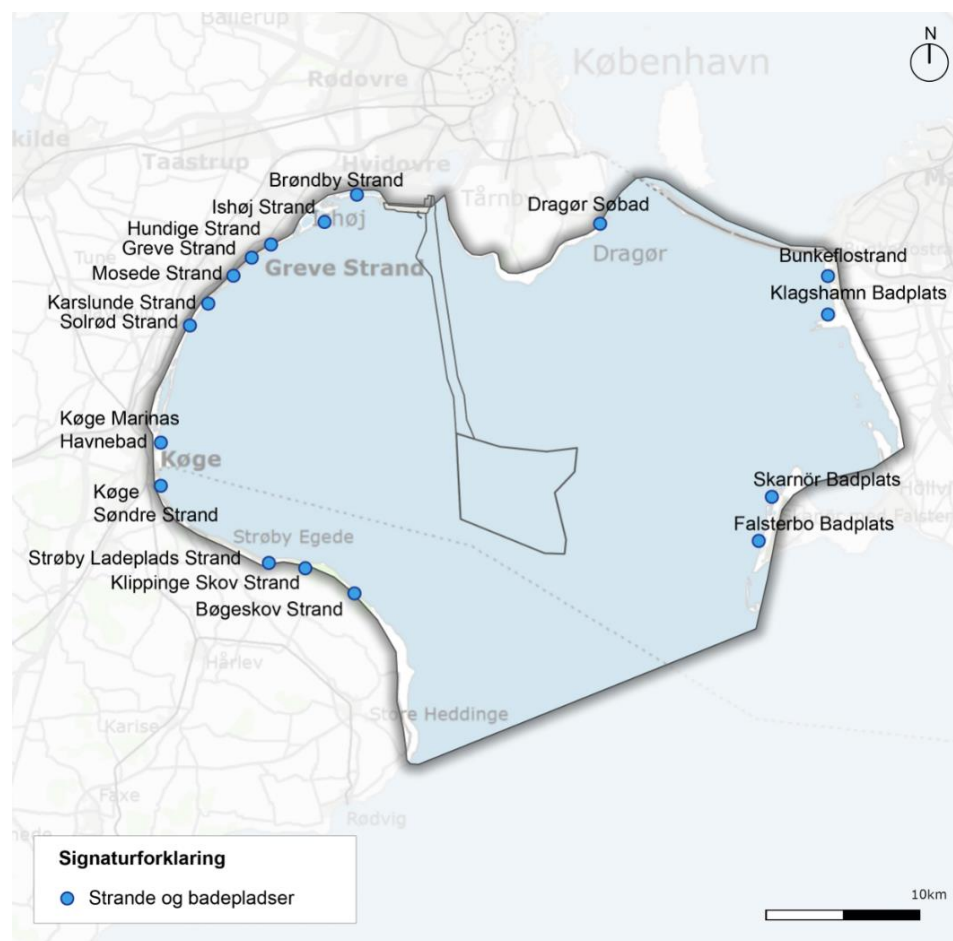
²⁹ <https://www.visitdenmark.dk/corporate/videncenter>

³⁰ Men det skal dog bemærkes, at antallet af turister i 2020 ligger markant under 2019-niveauet, hvilket skyldes COVID-19 og de rejserestriktioner, den globale pandemi er medfulgt. Når der tages udgangspunkt i tallene fra 2019 er det på baggrund af en vurdering af, at tallene fra 2020 er udtryk for en krisetilstand, og det må forventes at tallene stabilisere sig, når pandemien er ovre. Det kan dog ikke udelukkes, at pandemien har accelereret en tendens, der medfører, at niveauet for København i fremtiden vil ligge lavere, mens niveauet for de mindre kommuner vil stige.

Figur 15.2: Overblik over campingpladser og sommerhusområder i og nær undersøgelsesområdet.



Figur 15.3: Strande, badepladser og havnebade i og nær undersøgelsesområdet.



Området ved Stevns Klint er unikt og blev i 2014 udnævnt til et UNESCO Verdensarvsområde. Området benyttes til blandt andet fossiljagt, fiskeri, gåture, fuglekig-geri og skovture, og der er en trampesti fra Rødvig i syd til Bøgeskov Havn i nord³¹. Der findes en del sommerhuse i området ved Strøby Egede og spredt andre steder på Stevns.

Der er i Sverige sommerhusbebyggelse ved Bunkflo Strand og rekreative områder langs kysten mod syd. Området ved Falsterbo er et stort rekreativt område, hvor der blandt andet er badepladser/strande, en golfbane, strandparker samt sommerhuse og to campingpladser.

15.2.3 Rekreativt fiskeri

Fiskebestandene i Øresund, især torsken, udgør grundlaget for et betydningsfuldt rekreativt fiskeri fra både dansk og svensk side. Ved rekreativt fiskeri forstås fiskeri som udøves i fritiden, som hobby, og hvor fangsterne er til privat forbrug og altså ikke omsættes til økonomisk gevinst. Det rekreative fiskeri kan inddeles i følgende fiskeriformer:

- Fritidsfiskeri, som er fiskeri med faststående redskaber (ruser, garn, krogliner, tejner),

³¹ <https://www.stevnsklint.com/da/oplevel/>

- Lystfiskeri, som er fiskeri med stang enten fra land, fra småbåde eller fra større turbåde, samt
- Undervandsjagt, som er fiskeri med harpun og snorkeludstyr.

Det rekreative fiskeri begrænses af en række reguleringstiltag, som ikke præciseres i detaljer her. Det skal dog bemærkes, at det rekreative fiskeri, modsat erhvervsfiskeriet, i princippet ikke er underlagt kvotebegrænsninger, men at det i de seneste år med baggrund i EU-lovgivning er blevet underlagt nogle fangstbegrænsende tiltag for at beskytte bestandene af de 2 vigtigste arter - torsk og ål. Det er således ikke tilladt for fritidsfiskerne at ilandbringe mere end 5 torsk pr. fiskedag. I torskens gydeperiode i februar-marts er fangsten endog begrænset til 2 fisk pr. dag (Fiskeristyrelsen, 2019). Fritidsfiskeri efter ål er fortsat tilladt i Danmark, dog ikke i perioden fra 1. december til 1. marts, mens det er forbudt hele året i Sverige.

Omfanget af det rekreative fiskeri er for de tre fiskeriformer gennemgået i det nedenstående. Den danske og svenske fiskeriregulering afviger fra hinanden på en række punkter, som er præciseret herunder.

15.2.3.1 *Omfanget af fritidsfiskeri*

For fritidsfiskeriet gælder, at der både langs den danske og den svenske kyst i Øresund foregår et udbredt fiskeri med ruser og garn, som typisk udsættes ved brug af mindre både/joller.

Som eksempler på nogle af de vigtigste reguleringsbestemmelser kan nævnes, at danske fiskere kun må anvende i alt 6 redskaber, heraf højst 3 garn. Svenske fiskere må kun anvende garn med en samlet længde på maksimalt 180 meter og en mindstemaskestørrelse på 130 mm. Danske fiskere må ikke fiske nærmere end 100 meter fra kysten, mens svenske fiskere ikke må fiske på vanddybder mindre end 3 meter i perioden 15. september – 30. april. For garnfiskeriet er den primære målart torsk, mens den for rusefiskeriet er ål.

Oplysningerne om fangsterne i det rekreative fiskeri er generelt mangelfulde, men det kan forsigtigt anslås, baseret på oplysninger i (Olesen and Storr-Paulsen, 2015; Angantyr og Holm-Hansen, 2018; Sparrevohn og Storr-Paulsen, 2010), at fritidsfiskeriet i Øresund står for i størrelsesordenen 5-10% af de samlede fangster af torsk fra det danske rekreative fiskeri. I 2012 er fritidsfiskeriets fangster af torsk i garn og ruser opgjort til 25,7 tons svarende til ca. 7% af den samlede fangst i det danske rekreative fiskeri i Øresund. Fritidsfiskeriet med ruser står for stort set hele fangsten af ål i det rekreative fiskeri, som var på 6,6 t i 2012.

15.2.3.2 *Omfanget af lystfiskeri*

Lystfiskeri har en meget stor udbredelse i Øresund. Således er antallet af fritidsfiskere, primært stangfiskere, langs den svenske øresundskyst i 2017 opgjort til 75.000 med en samlet fiskeriindsats på 378.000 fiskedage (Havs- og Vattenmyndigheden, 2019). Omkring halvdelen af det samlede svenske fritidsfiskeri i Øresund foregår fra båd, svarende til ca. 190.000 fiskedage (Havs- og Vattenmyndigheden, 2019). Fra Danmark forefindes ikke en tilsvarende opgørelse, men antallet af lystfiskertegn, som er udstedt i Hovedstadsregionen og i Øresunds kommunerne, kan give en indikation af omfanget af lystfiskeriet fra den danske side. I alt er der i Danmark i 2017 udstedt knap 190.000 fisketegn til lystfiskere, heraf ca. 137.000 årsfisketegn, resten er dag- og ugefisketegn. Det samlede antal fisketegn, der er indløst i Hovedstadsregionen, udgjorde i 2017 i alt 18,3% af det samlede antal fisketegn indløst i Danmark svarende til i alt ca. 35.000 lystfiskere (Fiskeristyrelsen, Årsstatistik, 2017).

Antallet af småbåde, som anvendes til lystfiskeri, udgør på dansk side mindst 1.220, som er det antal, der i henhold til oplysninger fra Sjællands Småbådsfiskeklub, er organiseret heri fra strækningen Køge til Skovshoved. De mest besøgte dele af Øresund er naturligt nok nærområderne til de forskellige havne langs øresundskysten, og i henhold til det oplyste er farvandet øst for Saltholm kun ringe besøgt.

I Køge Bugt er der en del småbåde, som driver trollingfiskeri (fiskeri med blink, som trækkes efter båden) med havørred som primær målart. I perioder fiskes der også efter makrel og hornfisk. Hertil kommer et stangfiskeri fra båd med fladfisk som målarter. Fiskeriet foregår over store dele af Køge Bugt, herunder også i forundersøgelingsområdet for vindmølleparken.

De gode forekomster af især torsk, som findes i Øresund, danner grundlaget for arrangerede lystfiskerture om bord på større fartøjer med plads til 10-40 lystfiskere. Den følgende beskrivelse er baseret på interviews af repræsentanter for 3 danske turbådsoperatører (Turbådsselskabet Skjold, Turbådsselskabet Odysseus og Turbådsselskabet Spar).

Antallet af turbåde i havnene syd for Hven udgør i alt 11-12 fartøjer, hvoraf 6 er hjemmehørende på den danske side. Det antages, at turbåde fra havne længere nordpå i Øresund, på grund af den relativt lange afstand, ikke finder farvandet øst for Saltholm interessant som fiskeplads. I henhold til oplysninger fra turbådsselskaberne kan det konkluderes, at farvandet vest for Saltholm kun er af marginal betydning for turbåds-fiskeriet, hvilket kan begrundes med en relativ stor afstand fra hjemhavnene og med det forhold, at der findes andre, kendte, nemmere tilgængelige og gode fiskepladser. Det er vurderingen, at heller ikke de svenske turbåde hyppigt fisker i området. Ingen turbåde arrangerer ture til Køge Bugt/Af-landshage-området.

Svenske undersøgelser har påvist en årlig svensk lystfiskerindsats fra turbåde svarende til 13% af den samlede svenske lystfiskerindsats i hele Øresund, svarende til knap 50.000 fiskedage (Havs- og Vattenmyndigheden, 2019). Set i lyset af at antallet af turbåde er nogenlunde det samme på begge sider af Sundet, må det antages, at den samlede dansk-svenske fiskeriindsats andrager i alt ca. 100.000 fiskedage fordelt på ca. 40 turbåde (Angantyr og Holm-Hansen, 2018).

Torsken er den absolut vigtigste art for lystfiskeriet. Svenske undersøgelser har vist, at 62% af alle rekreative fangster består af torsk, mens fangster af sild udgør 19% (Havs- og Vattenmyndigheden, 2019). Torskefangsterne i det danske rekreative fiskeri i Øresund udgør så meget som 28% af de samlede rekreative fangster af torsk i alle danske farvande (Olesen and Storr-Paulsen, 2015).

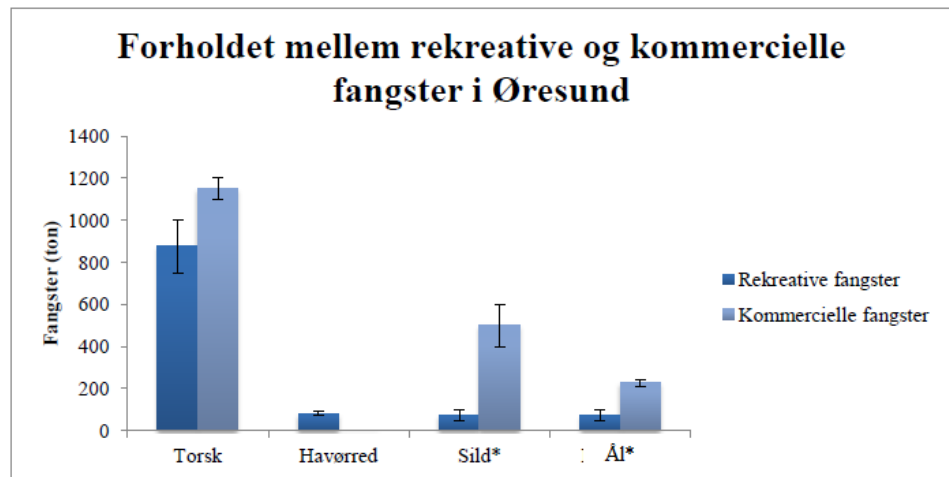
Der er en lang række usikkerheder forbundet med at opgøre de rekreative fangster, men svenske og danske videnscentre (DTU Aqua og Havs- og Vattencentret) har forsigtigt beregnet, at de rekreative fangster af torsk er sammenlignelige med de kommercielle fangster i Øresund, hvilket ses på Figur 15.4. Figur 15.4 er baseret på opgørelser i Øresundssamarbejdets rapport om fiskeriet i Øresund (Angantyr og Holm-Hansen, 2018). DTU Aqua har således beregnet, at de danske lystfiskeres fangster af torsk i 2012 udgjorde 33% af de samlede danske fangster, svarende til 365 tons (Olesen and Storr-Paulsen, 2015). I nyere undersøgelser skønnes det, at de danske fangster er endnu større, i størrelsesordenen 500 tons/år, og at de svenske fangster er af samme størrelsesorden - 250-500 tons/år (Angantyr og Holm-Hansen, 2018). De rekreative fangster af torsk er så betydelige, at de indgår i grundlaget for bestandsopgørelserne for bestanden af torsk i

vestlige Østersø og dermed også for kvotefastsættelsen for det kommercielle fiskeri (ICES, 2019).

Havørreder og ål er også vigtige arter for det rekreative fiskeri med henholdsvis stang og ruser. Fangsterne i 2012 er af DTU Aqua opgjort til henholdsvis 40 tons og 6,6 tons (Olesen and Storr-Paulsen, 2015).

Værdien af lystfiskeriet i Øresund er forsøgt kvantificeret i regi af Øresundsvand-samarbejdet (Angantyr og Holm-Hansen, 2018), som også præciserer de mange usikkerheder og antagelser en sådan opgørelse hviler på. Værdien af lystfiskeriet anslås til årligt at være mellem 365-410 mio. DKK, hvilket er betydeligt mere end værdien af det erhvervsmæssige fiskeri, som i samme rapport opgøres til mellem 36 mio. DKK (førstehåndsværdi af fangst) og 205 mio. DKK (førstehåndsværdi samt afledte værdier).

Figur 15.4: Sammenligning af rekreative og kommercielle landinger af torsk, havørred, sild og ål i Øresund. Det rekreative fiskeri af torsk udgør op mod 50 % af det samlede fiskeri. Havørred bliver for langt størstedelen landet i det rekreative fiskeri. De rekreative fangster af sild og ål udgør kun en mindre del af de samlede fangster. *Rekreative fangster af sild er kun opgjort for Sverige, hvorfor danske landinger ikke indgår. ** Rekreativt fiskeri efter ål er forbudt i Sverige, hvorfor der kun indgår fangster fra Danmark (Angantyr og Holm-Hansen, 2018). NB: kilden angiver fejlagtigt "Ål" som "Flad-fisk". Er rettet i denne version af figuren.



15.2.3.3 Omfanget af undervandsjagt

Undervandsjagt, som er fiskeri med harpun og snorkeludstyr, er blevet stadig mere populært i Øresund efter et tidligere gældende dansk forbud blev ophævet i 2009. De primære målarter er diverse fladfiske-arter, men også havørreder, torsk, multer m.fl. kan udgøre et bytte. Undervandsjagt er fortsat ikke tilladt i Sverige. Det antages, at det samlede udbytte af denne aktivitet er af marginal betydning sammenlignet med fangsterne i lystfiskeriet.

15.2.3.4 Det rekreative fiskeri i forundersøgelsesområdet

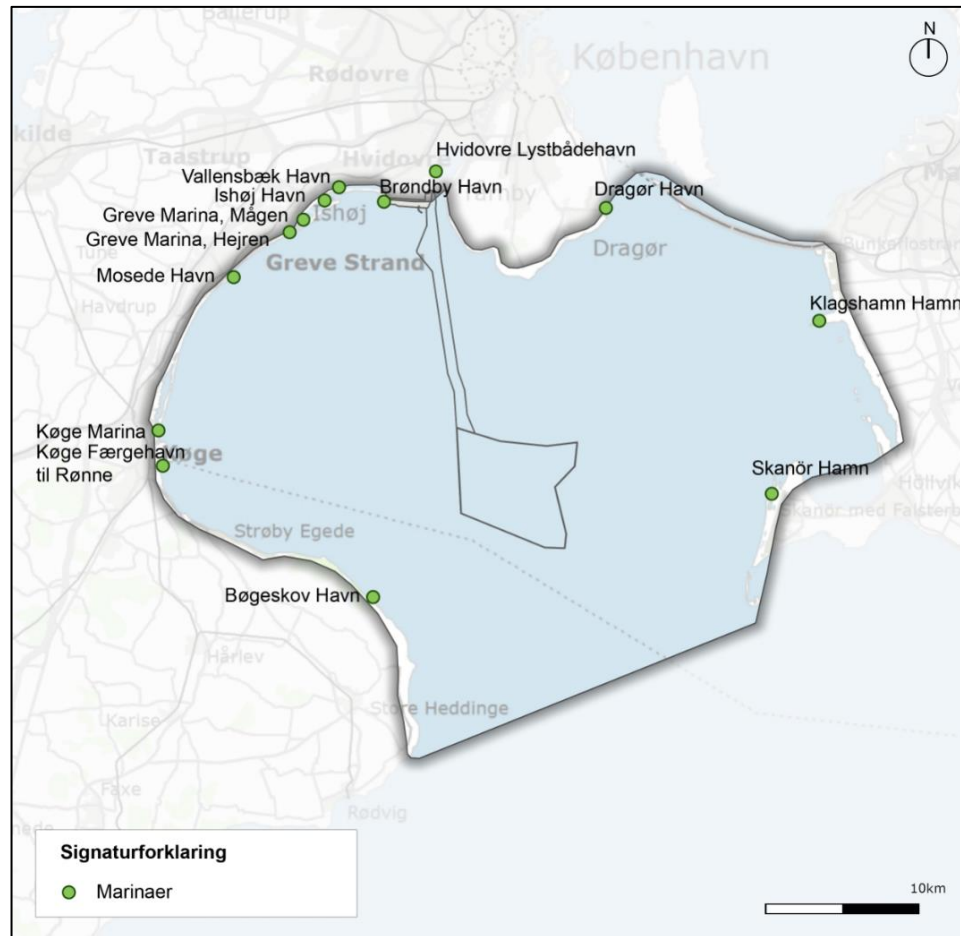
Det rekreative fiskeri i Øresund har et betydeligt omfang målt både i rekreativ, turistmæssig og økonomisk værdi. Den specifikke betydning af mindre dele af Øresund er imidlertid vanskelig at opgøre og dokumentere. Betydningen af forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark beror derfor på oplysninger fra interessenterne i området kombineret med viden om den overordnede betydning af det rekreative fiskeri som beskrevet ovenfor. Der er således indhentet oplysninger/vurderinger fra 3 turbåds-arrangører (Turbådsselskabet Skjold, Turbådsselskabet Odysseus og Turbådsselskabet Spar) og fra den Sjællandske Småbådsfiskeklub.

15.2.4 Lystsejlad

Der er mange lystsejlere langs den danske og svenske kyst i området omkring Aflandshage Vindmøllepark. Dette er illustreret på Figur 15.5, hvor lystbådehavne og marinaer er vist.

Den udførte sejladrisikoanalyse (se afsnit 16.2 Sejladforhold) er foretaget på AIS-data fra hele kalenderåret 2019. Der er identificeret en rute for lystsejlad, som går gennem vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark, se Figur 16.11 og Tabel 16.12 i afsnit 16.2. Der er tale om den nord-syd gående lystsejlad gennem Øresund langs den danske kyst.

Figur 15.5: Overblik over marinaer og havne i og nær undersøgelsesområdet.



15.3 Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen

I det følgende vurderes påvirkninger af støj, oplevelse af landskab og kulturarv, rekreativt fiskeri, lystsejlad og luftemissioner fra anlæg på land i anlægsfasen af Aflandshage Vindmøllepark.

15.3.1 Støj

Støjbidrag fra anlægsarbejde på havet er beregnet ved nærmeste boliger langs den danske og svenske kyst. Der er beregnet et støjbidrag fra anlægsarbejderne på $Leq < 15$ dB(A) ved de nærmeste boliger langs den danske kyst og på $Leq < 11$

dB(A) ved de nærmeste boliger langs den svenske kyst. Støjbidraget fra anlægsarbejdet er så lavt, at det ikke vil være hørbart, og det vil ligge betydeligt under baggrundsstøjen.

Støjbidraget fra anlægsarbejde på land er ligeledes beregnet. Støjbidraget er mindre end Leq 45 dB(A) ca. 700 m fra anlægsområdet. Det kan således konkluderes, at støjbidraget ligger væsentligt under Hvidovre Kommunes grænseværdier for anlægsstøj ved beboelser på Leq: 70(A) dB for anlægsarbejde i dagsperioden (kl. 07-18), og Leq: 40 dB(A) i øvrige tidsrum (Hvidovre Kommune, 2018). De nærmeste boliger ligger i et boligområde ca. 1,5 km fra anlægsområdet på land.

I Sverige vil støjbidraget fra anlægsarbejdet på land ikke være hørbart på grund af den store afstand (mere end 25 km). De nærmeste boliger ligger i så stor afstand til forundersøgelserområdet, at der heller ikke vil være risiko for påvirkning med lavfrekvent støj fra anlægsarbejder på land.

På baggrund af de store afstande mellem boliger og vindmølleparken med tilhørende landanlæg, kan det således konkluderes, at befolkningen ikke vil opleve en øget støjpåvirkning fra anlægsarbejder (hverken på land eller til havs), og der vil derfor være ingen påvirkning af menneskers sundhed som følge af støj i anlægsfasen.

15.3.2 **Oplevelse af landskab og kulturarv**

Påvirkning af befolkningen som færdes i de kystnære arealer (Figur 15.1) vil i anlægsfasen være knyttet til selve anlægsarbejdet og vil bestå i visuel påvirkning fra arbejdsfartøjer så som for eksempel kraner.

Befolkningens oplevelse af kyst- og kulturlandskabet, naturværdier og herlighedsværdier i området samt de rekreative værdier i landskabet kan påvirkes af den ændrede visuelle påvirkning som Aflandshage Vindmøllepark medfører. Disse påvirkninger er vurderet i henholdsvis Kapitel 13 Landskab og visuelle forhold samt Kapitel 14 Kulturarv, afsnit 14.2 om kulturmiljøer. De vurderede påvirkninger varierer fra ingen påvirkning til moderat påvirkning. Moderat påvirkning er alene vurderet for perioder med høj aktivitet med anlægsfartøjer indenfor forundersøgelserområdet.

Det vurderes, at der er risiko for en lille påvirkning af dele af befolkningens oplevelse af de landskabelige og rekreative værdier, og at der vil være ingen påvirkning på menneskers sundhed.

15.3.3 **Rekreativt fiskeri**

I det følgende vurderes påvirkningerne i anlægsfasen på de tre former for rekreativt fiskeri. I anlægsfasen vil der i en kortere periode være øget skibstrafik til og fra forundersøgelserområdet, og der vil blive etableret arbejdszoner med adgangsbegrænsninger. Desuden vil der i perioder lokalt forekomme forhøjede sedimentkoncentrationer i vandfasen på grund af en vis sedimentspredning fra anlæg af kabler på havet og vindmøllefundamenterne.

For fritidsfiskeriet vurderes det, at der vil være en kortere periode, hvor fiskene forventes at søge væk fra lokalområdet omkring kabler på havet og fundamenterne ved anlæg. Denne påvirkning vil dog kun forekomme meget lokalt nær forundersøgelserområdet og være kortvarig. For fritidsfiskeriet generelt i Køge Bugt vurderes det, at den forøgede skibstrafik, etableringen af zoner med adgangsbegrænsninger og den forøgede mængde sediment i vandfasen ikke vil påvirke

fangsterne væsentligt, og overordnet vurderes påvirkningen på fritidsfiskeri at være lille.

Lystfiskeriet nær forundersøgelsesområdet vil blive påvirket i anlægsfasen, hvilket inkluderer trollingfiskeri og stangfiskeri. Påvirkningen vil dog kun være midlertidig og forekomme lokalt indenfor nærområdet af forundersøgelsesområdet og i en afgrænset periode. For lystfiskeri fra turbåde gælder, at der ikke er arrangører med ture til Køge Bugt og forundersøgelsesområdet for vindmøller. Dette skyldes, at turbådene ikke har interesser i området, idet der kun er meget få fisk (torsk) i Køge Bugt, og hertil kommer, at der er en relativt lang sejlafstand, og at der findes gunstige fiskepladser længere nordpå i Øresund. Der vil derfor være ingen påvirkning på lystfiskeriet i anlægsfasen.

Der vil være ingen påvirkning af undervandsjagt i anlægsfasen, da lokationerne for denne aktivitet kan rykkes til andre områder i Køge Bugt.

Samlet vurderes der alene at være en lille påvirkning af befolkningens muligheder for rekreativt fiskeri i anlægsfasen.

Anlægsfasen for Aflandshage Vindmøllepark vil alene medføre en mindre begrænsning i menneskers mulighed for at bedrive rekreativt fiskeri. Der vurderes at være ingen risiko for at påvirke menneskers sundhed.

15.3.4 Lystsejlad

I anlægsfasen vil der blive etableret arbejdszoner med adgangsrestriktioner i vindmølleområdet. De lystsejlere, der i dag sejler gennem vindmølleområdet via sejlrute 2 (se Figur 16.11), vil således skulle finde alternative sejlruiter i anlægsfasen. Der er identificeret en alternativ rute 1b, som går vest om vindmølleområdet (se Figur 16.15) og den er vurderet i forhold til sejladsikkerhed i afsnit 16.2. Selv om der vil være tale om, at arbejdszonerne er spærret for lystsejlads i anlægsperioden, vil der med den anviste sejlroute være tale om få kilometers øget sejllængde i forhold til den nuværende sejlroute 2.

På baggrund af analysen af sejladsrisiko inklusiv identificering af den alternative sejlroute og afværgeforanstaltninger, er det i kapitel 16.2 vurderet, at påvirkningen af sejlads i anlægsfasen af Aflandshage Vindmøllepark med de rette foranstaltninger/afværgetemetoder (se afsnit 16.2.9) er lille.

Mens kabellægning af eksportkablerne udføres vil der være begrænsning i muligheden for sejlads indenfor kabelkorridoren. Begrænsningen af sejlads indenfor kabelkorridoren vil være meget kortvarig (forventet 1/2-2 dage). I dette tidsrum vil lystsejlere blive afvist af et afviserfartøj. Det kan få betydning for lystsejlere fra Hvidovre Lystbådehavn (se Figur 15.5), som er den marina, der ligger nærmest ilandføringsområdet på kabelkorridoren. Lystsejlere herfra kan blive forhindret i sejlads, hvis der ikke er plads til, at de kan passere. Der vil ikke være tilsvarende forhindringer for lystsejlere fra de øvrige marinaer, selvom de kan blive nødt til at sejle af en anden rute end gennem kabelkorridoren. Det vurderes, at der er tale om et så begrænset tidsrum med restriktioner, at påvirkningen af lystsejlere vil være ingen eller lille.

Samlet set vurderes det, at påvirkningen af lystsejlere i anlægsfasen vil være lille. Der vurderes, at der vil være ingen påvirkning af menneskers sundhed.

15.3.5 **Luftkvalitet**

Vurderingen af luftforureningen for anlægsfasen på land er baseret på erfaringer fra andre sammenlignelige projekter herunder Vesterhav Nord og Baltic Pipe og følgende tre emissioner, der kan påvirke luftkvaliteten, er vurderet: NO_x (kvælstofoxider, NO og NO₂), SO₂ (svovldioxid) og PM₁₀-partikler (se afsnit 6.1.7).

Det vurderes, at luftforureningen fra anlæg af transformerstation og kabler på land, som er af begrænset størrelse, svarer til andre lignende bygge- og anlægsarbejder. Støvgener vil primært være forbundet med anlæg af kabelkorridoren samt transformerstation, og støvgenerne kan sidestilles med dem, man påfører ved lignende entreprenørarbejde i disse områder (se afsnit 6.1.1.2).

Luftforureningen og støvgenerne vil alene forekomme i en kort periode inde i et erhvervsområde med cirka 1,5 km til nærmeste boligområde. Det vurderes, at luftforurening og støvgener vil have ingen påvirkning af luftkvaliteten, og at der vil være ingen påvirkning af menneskers sundhed fra luftforureningen.

15.4 **Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen**

I det følgende vurderes påvirkninger af støj, oplevelse af landskab og kulturarv, rekreativt fiskeri, lystsejlad, refleksioner og skyggekast og afledte effekter på turisme i driftsfasen af Aflandshage Vindmøllepark.

15.4.1 **Støj**

I driftsfasen er den akkumulerede støj fra vindmølleparken sammen med støjen fra eksisterende vindmøller i området beregnet. Støjbidraget fra vindmølleparken ligger overalt på L_r < 20 dB(A) og L_r 10 < dB(A) for lavfrekvent støj. Det kan konkluderes, at støjen fra vindmøllerne vil holde sig væsentligt under de gældende grænseværdier for akkumuleret støj fra vindmøller. Ligeledes vil den lavfrekvente støj fra vindmøllerne holde sig væsentligt under grænseværdierne for den akkumulerede støj. Dette gælder både for boliger langs den danske og svenske kyst. Gældende støjgrænser er vist i afsnit 6.1.3.2, Tabel 6.3.

I driftsfasen vil der være støj fra drift af transformerstationen. Erfaringer fra tilsvarende anlæg viser dog, at der ikke vil være risiko for påvirkning med støj, herunder lavfrekvent støj ved boliger. De nærmeste boliger ligger i et boligområde ca. 1,5 km fra det erhvervsområde på Avedøre, hvor transformerstationen opføres.

Der er foretaget en beregning af støjbidraget ved nærmeste boliger fra drift af transformerstationen. Der er beregnet støjbidrag på ca. 60 dB(A) i industriområdet, hvor den vejledende støjgrænse er 70 dB(A). Ved nærmeste bolig ved Hvidovre Strandvej er der beregnet et støjbidrag på mindre end 10 dB(A). Ved nærmeste rekreative område ved Amager er der beregnet et støjbidrag på mindre end 25 dB(A). Alle beregninger er inklusive et eventuelt tonetillæg på 5 dB (Uhre & Nybæk, 2021).

På baggrund af de store afstande mellem boliger og vindmølleparken med tilhørende landanlæg, kan det således konkluderes, at befolkningen ikke vil opleve en øget støjpåvirkning, og derfor vil der ingen påvirkning være af menneskers sundhed som følge af støj i driftsfasen.

15.4.2 **Oplevelse af landskab og kulturarv**

Beboere, turister og andre, som anvender området rekreativt eller færdes inden for det kystnære område, hvorfra Aflandshage Vindmøllepark vil være synlig, vil potentielt blive påvirket visuelt af vindmølleparken og lysafmærkningerne. Denne gruppe omtales samlet som befolkningen i nedenstående.

Befolkningens oplevelse af kyst- og kulturlandskabet, naturværdier og herligheds-værdier i området samt de rekreative værdier i landskabet kan påvirkes af den ændrede visuelle påvirkning som Aflandshage Vindmøllepark medfører. Disse påvirkninger er vurderet i henholdsvis Kapitel 13 Landskab og visuelle forhold samt Kapitel 14 Kulturarv, afsnit 14.2 om kulturmiljøer.

I kapitel 13 vurderes påvirkningen af landskabet indenfor de strækninger, som er vist på Figur 15.1. Langs den danske kyst vurderes påvirkningen at være væsentlig ved Stevns kystlandskab, moderat ved kystlandskabet langs Køge Bugt og væsentlig ved Amager kystlandskab. Langs den svenske kyst vurderes påvirkningen at være lille ved Bunkeflostrand, moderat ved Klagshamn og kystlandskabet syd herfor samt væsentlig ved Falsterbo kystlandskab, se kapitel 13 for nærmere beskrivelse.

I Kapitel 14 vurderes, at befolkningens oplevelse af kulturhistoriske enkeltlementer og kulturmiljøer kan blive påvirket af ændrede visuelle forhold. Det vil gælde de tilfælde, hvor vindmølleparken bliver synlig i et omfang, der påvirker oplevelsen af kulturmiljøet, herunder kulturmiljøets æstetik. Påvirkningen vurderes at være væsentlig ved Stevns og Falsterbo Fyr, mens der vurderes at være en lille påvirkning ved Dragør Fort, Kongelundsfortet, Højrup Kirke og udkiggen ved Eskadrille 543, se afsnit 14.2 for nærmere beskrivelse.

Der er ingen andre påvirkninger af de rekreative forhold på land end den ændrede udsigt. Derfor svarer vurderingerne i kapitel 13 og 14 til den mulige påvirkning af rekreative værdier.

Det vurderes, at der vil være stor forskel på, hvordan mennesker opfatter den ændrede visuelle påvirkning, som Aflandshage Vindmøllepark medfører. De ovenstående påvirkninger af landskab og kulturmiljø vurderes at svare til de påvirkninger, som vil opleves af mennesker, der føler sig meget generet af vindmølleparken. De mennesker, der føler sig mindre generet, vil opleve en mindre påvirkning, end den vurderede for landskab og kulturmiljø.

Den del af befolkningen, der er bosat med direkte udsigt over kysten indenfor undersøgelsesområdet på Figur 15.1, vil opleve, at deres udsigt fra boligen ændres. Der er tæt bebyggelse fra Køge og op til Avedøre Holme, men der er mindre byer og spredt bebyggelse både langs den danske kyst syd for Køge til Stevns Klint og langs den svenske kyst.

Fra sommerhuse og campingpladser (se Figur 15.2), vil befolkningen ligeledes opleve en ændret visuel påvirkning, hvilket potentielt kan have betydning for den rekreative anvendelse af området og oplevelsen af landskabets rekreative værdier.

Lokalt vil der være stor forskel på synligheden af vindmøllerne. En del vil opleve en mindsket herlighedsværdi af deres bolig, sommerhus eller udearealer, mens andre ikke vil opleve en større ændring af de visuelle kvaliteter. Det vil især være de borgere, som benytter kystlandskabet hyppigt, som vil blive påvirket - enten ved at de kan se vindmøllerne fra deres bolig/sommerhus, eller når de benytter området rekreativt.

Der vurderes ikke at være en direkte sundhedsmæssig påvirkning som følge af de visuelle effekter. Hvis der skal optræde en sundhedsmæssig effekt, vil der være tale om en indirekte påvirkning, for eksempel som følge af nedsat livskvalitet eller som følge af effekter på befolkningens brug af området.

Der er flere undersøgelser, som tyder på, at friluftsliv/ophold i det grønne kan have en gavnlig effekt, for den enkelte persons helbred. Det kan dog være svært at undersøge, om det alene er opholdet i det grønne rum, der har en effekt, eller om det er den øgede bevægelse eller friske luft, som ofte følger med. Virkeligheden er nok, at det er en kombination af flere faktorer (Bischoff, Marcussen & Reiten, 2007).

Nyere forskning sandsynliggør, at det grønne rum fremfor byområder kan være med til at nedsætte stress både forebyggende og helbredende. Dette varierer dog fra person til person, men sandsynligheden for stress bliver mindre, hvis en person besøger grønne områder jævnligt jf miljøkonsekvensvurderingen for Vesterhav Nord Havmøllepark fra maj 2020 (Vattenfall, 2020) og referencer heri.

En undersøgelse fra 2011 viser, at befolkningens brug af de grønne områder i første omgang sker for at nyde vejret og få frisk luft. I undersøgelsen er respondenterne ligeledes blevet vurderet på deres stressniveau, og af de personer, som vurderes at være stressede, er det over 60 %, som benytter de grønne områder til at stresse af og slappe af, samt ca. 40 %, som bruger de grønne områder til at være i fred og ro, fri for støj miljøkonsekvensvurderingen for Vesterhav Nord Havmøllepark fra maj 2020 (Vattenfall, 2020) og referencer heri.

Etablering af vindmølleparken vil ikke ændre på tilgængeligheden på de arealer, som befolkningen kan anvende til rekreative formål. Men spørgsmålet er, om de visuelle effekter fra vindmølleparken kan betyde, at befolkningen vil bruge de grønne/rekreative områder mindre, end de ellers ville have gjort, og deres livskvalitet derved påvirkes.

Det vil afhænge meget af den enkelte borgers opfattelse af en vindmøllepark: Opleves vindmølleparken som skæmmende, neutral eller ligefrem som en forskønnelse af landskabet? Borgere, som er vant til at se på vindmøller, har en tendens til at være mere tolerante overfor den visuelle påvirkning fra andre vindmøller end borgere, der ikke er vant til vindmøller miljøkonsekvensvurderingen for Vesterhav Nord Havmøllepark fra maj 2020 (Vattenfall, 2020) og referencer heri, ligesom modstandere af vindmøller ofte vil blive mere generet end tilhængere.

Der er forskellige opfattelser af den visuelle påvirkning. Undersøgelser sandsynliggør, at befolkningens brug af de rekreative områder har en gavnlig effekt på sundheden, men der er ingen kendte undersøgelser som påviser, at et ændret landskabsbillede vil ændre på den rekreative værdi og derved sundhedseffekten (Crichton & Petrie, 2015).

Selvom dele af befolkningen i området vil kunne føle sig generet af de ændrede visuelle forhold, vurderes der på baggrund af ovenstående, at der er ingen risiko for en påvirkning af menneskers sundhed, idet der alene er tale om en visuel påvirkning fra vindmølleparken.

15.4.3 **Rekreativt fiskeri**

Det vurderes, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger under driftsfasen på hverken fritidsfiskeri, lystfiskeri eller undervandsjagt. Fiskene i området vil ikke blive påvirket under driften af vindmølleparken, hverken fra støj fra vindmøllerne eller fra de elektriske felter omkring kablerne, som vil være under baggrundskoncentrationen. Nær vindmøllefundamenter kan der ofte ses en lille positiv effekt i forhold til en stigning i artsdiversiteten af fisk, idet fundamenterne lokalt kan fungere som kunstige rev, men denne mulige positive effekt vurderes at være lille og ikke væsentlig i forhold til det rekreative fiskeri. Der forventes ikke at blive restriktioner i forhold til færdsel i vindmølleparken (se afsnit 16.1). Derfor vurderes det,

at der ikke vil være en påvirkning af befolkningens muligheder for rekreativt fiskeri i driftsfasen.

Driften af Aflandshage Vindmøllepark vil medføre ingen begrænsning i menneskers mulighed for at bedrive rekreativt fiskeri. Der vurderes at være ingen risiko for at påvirke menneskers sundhed.

15.4.4 **Lystsejlads**

I driftsfasen vil vindmølleparken være åben for færdsel, men tilstedeværelsen af selve vindmøllerne, kan potentielt skabe nogle begrænsninger for sejladsen.

I sejladsrisikoanalysen er der taget udgangspunkt i at de lystsejlere, der i dag sejler gennem vindmølleområdet via sejlroute 2 (se Figur 16.11), vil sejle vestom vindmølleområdet i fremtiden. Der er identificeret en alternativ rute 1b, som går vest om vindmølleområdet (se Figur 16.15) og den er vurderet i forhold til sejlads-sikkerhed i afsnit 16.2. Der er tale om få kilometers øget sejlængde i forhold til den nuværende sejlroute 2.

På baggrund af analysen af sejladsrisiko inklusiv identificering af alternative sejlru-ter og afværgeforanstaltninger, er det i kapitel 16.2 vurderet, at påvirkningen af sejlads i driftsfasen af Aflandshage Vindmøllepark med de rette foranstaltning-er/afværgetemetoder (se afsnit 16.2.9) er lille.

Der må desuden ikke opankres inden for en beskyttelseszone på 200 meter på begge sider af alle kabler på havet, jf. Kabelbekendtgørelsen (BEK nr 939 af 27/11/1992). Dette vil medføre forbud for opankring både i vindmølleområdet og langs ilandføringskablerne.

Samlet set vurderes det, at påvirkningen af lystsejlere i driftsfasen vil være lille. Der vurderes, at der vil være ingen påvirkning af menneskers sundhed.

15.4.5 **Afledte effekter på turisme**

En række udenlandske undersøgelser har gennem interviews, spørgeskemaer og andre analyser vurderet påvirkningen af etablering af marine vindmølleparker på turisme og rekreativ udnyttelse af strande. I miljøkonsekvensvurderingen for Vesterhav Nord Havmøllepark fra maj 2020 (Vattenfall, 2020) er resultatet af undersøgelserne præsenteret. Disse undersøgelser er også relevante for den potentielle påvirkning af turisme ved etablering af Aflandshage Vindmøllepark. Gennemgan-gen fra miljøkonsekvensvurderingen for Vesterhav Nord Havmøllepark refereres i nedenstående.

En amerikansk undersøgelse fra 2016 undersøgte gennem en spørgeskemaundersøgelse effekten af etablering af en fiktiv vindmøllepark på turisme og udnyttelse af strande. Undersøgelsen blev gennemført ved at præsentere 2050 personer for billeder af den strand de havde besøgt med visualiseringer af en vindmøllepark i varierende afstand fra kysten. I en afstand svarende til Vesterhav Syd Havmøllepark (9 km fra kysten), opfattede 48 % dette som negativt og 16 % gav udtryk for, at de ville tage til en anden strand, hvis der blev opført en vindmøllepark i ha-vet 10 km fra kysten. Der var omvendt 10 %, der opfattede, at det var en attrak-tion, hvis en sådan vindmøllepark blev opført.

I en anden tilsvarende undersøgelse fra østkysten af USA fra 2010, blev personer ligeledes præsenteret for 1.000 foto visualiseringer af strande med og uden vind-mølleparker, bl.a. i en afstand af 10 km fra kysten. I denne undersøgelse svarede 25 %, at de ville søge til en anden strand uden en vindmøllepark, hvis der var

mulighed for det. Omvendt opfattede 40 %, at det var en attraktion, og de ville gerne besøge en sådan strand og tage en båd tur omkring vindmøllerne, hvis det blev tilbudt.

Endelig kan der refereres til en skotsk undersøgelse omkring vindmølleparker og turisme. I undersøgelsen blev der på forskellige måder undersøgt udvikling i turisme i delområder i Skotland med og uden etablerede vindmølleparker. Der kunne i undersøgelsen ikke påvises en negativ effekt af etableringen af vindmøllerne. I rapporten defineres begrebet bæredygtig turisme, hvor der tilsyneladende er en positiv effekt på denne del af turismen ved etablering af vindmøller i områderne.

Ovenstående gennemgang indikerer, at mange turister nok foretrækker strande uden udsigt til marine vindmølleparker, men også at der er forskellige meninger blandt turister om betydningen af vindmølleparker for den rekreative oplevelse. Forskellene i holdninger synes at variere fra en negativ effekt til en positiv effekt på grund af etablering af vindmøller i rekreative områder.

Selvom der muligvis er mange turister, der vil opleve vindmølleparken, hvis de opholder sig i de rekreative områder, hvorfra parken vil være synlig, er det ikke sikkert, at dette vil påvirke deres ophold negativt. Måske vil det endda have en positiv indflydelse på dem og være med til at tiltrække endnu flere turister.

København ønsker at være verdens første CO₂ neutrale hovedstad³² og brander sig generelt på at være en bæredygtig by, der blandt andet er kendt for sine mange cyklister og gode forhold for dem. De turister, der synes godt om Københavns grønne profil, vil højst sandsynligt se det som positivt, at man i fremtiden kommer til at kunne se vindmøller fra kysten. På denne vis kan Aflandshage Vindmøllepark være med til at forstærke byens image som en bæredygtig hovedstad.

Den visuelle påvirkning fra Aflandshage Vindmøllepark (Figur 15.1) vurderes ikke af stor betydning for turisme i området. Det vurderes, at turismens omfang i området ikke skyldes kystlandskabet eller strandene. Det vurderes derimod, at de attraktioner som København og Malmø samt de øvrige større byer repræsenterer vil være bestemmende for turismens omfang. Tilsvarende vurderes det, at turismen ved Stevns Klint i høj grad skyldes selve attraktionerne tilknyttet Stevns Klint. Det vurderes således ikke sandsynligt, at turister vil fravælge området ved Stevns Klint, Højrup Kirke og Stevns Fyr efter opførelse af vindmølleparken. Det kan således ikke sidestilles med valget mellem en strand med eller uden en marin vindmøllepark.

Samlet set vurderes det, at der er ingen påvirkning vil være af turismen i området i hverken anlægs-, drifts- eller afviklingsfasen for Aflandshage Vindmøllepark, selvom der vil opleves en lille påvirkning af det visuelle udtryk indenfor det kystnære landskab på Figur 15.1.

15.5 Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen

Det er ikke endeligt fastlagt, hvordan afviklingsfasen kommer til at forløbe, men processen vil i vid udstrækning indeholde de samme aktiviteter som under anlægsfasen. De mulige påvirkninger i afviklingsfasen forventes at svare til påvirkningerne i anlægsfasen. I det følgende er alle aktiviteter i afviklingsfasen derfor vurderet samlet og overordnet, hvilket inkluderer støj, oplevelse af landskab og kulturarv, rekreativt fiskeri, lystsejlad og luftemissioner. For aktiviteterne i

³² <https://www.kk.dk/artikel/koebenhavn-skal-vaere-verdens-foerste-co2-neutrale-hovedstad>

afviklingsfasen vurderes, at der ikke er risiko for påvirkning af befolkning eller menneskers sundhed som følge af aktiviteter i afviklingsfasen.

15.6 Sammenfattende vurdering

I det følgende opsummeres påvirkningerne på delementerne til vurdering af befolkning og menneskers sundhed som følge af anlægs-, drift- og afviklingsfasen af Aflandshage Vindmøllepark (Tabel 15.2 til Tabel 15.). I afsnittet om Afledte effekter på turisme er det vurderet, at der ikke vil være effekter i anlægs-, drifts- eller afviklingsfasen for Aflandshage Vindmøllepark.

Tabel 15.2: Opsummering af vurderinger på befolkning og menneskers sundhed af påvirkninger på havet og på land som følge af støj fra anlægs-, drifts- og afviklingsfasen for Aflandshage Vindmøllepark.

Emne	Fase	Påvirkningsgrad Befolkning	Påvirkningsgrad Menneskers sundhed
Støj på havet	Anlæg	Ingen	Ingen
	Drift	Ingen	Ingen
	Afvikling	Ingen	Ingen
Støj på land	Anlæg	Ingen	Ingen
	Drift	Ingen	Ingen
	Afvikling	Ingen	Ingen

Tabel 15.3: Opsummering af vurderinger på befolkning og menneskers sundhed som følge af påvirkninger på oplevelser af landskab og kulturarv i anlægs-, drifts- og afviklingsfasen for Aflandshage Vindmøllepark.

Emne	Fase	Påvirkningsgrad Befolkning	Påvirkningsgrad Menneskers sundhed
Oplevelse af landskab og kulturarv	Anlæg Drift Afvikling	Se kapitel 13 og 14	Ingen Ingen Ingen

Tabel 15.4: Opsummering af vurderinger på befolkning og menneskers sundhed som følge af påvirkninger på rekreativt fiskeri i anlægs-, drifts- og afviklingsfasen for Aflandshage Vindmøllepark.

Emne	Fase	Påvirkningsgrad Befolkning	Påvirkningsgrad Menneskers sundhed
Fritidsfiskeri	Anlæg	Lille	Ingen
	Drift	Ingen	Ingen
	Afvikling	Lille	Ingen
Lystfiskeri	Anlæg	Ingen	Ingen
	Drift	Ingen	Ingen
	Afvikling	Ingen	Ingen
Undervandsjagt	Anlæg	Ingen	Ingen
	Drift	Ingen	Ingen
	Afvikling	Ingen	Ingen

Tabel 15.5: Opsummering af vurderinger på befolkning og menneskers sundhed som følge af påvirkninger på lystsejlads i anlægs-, drifts- og afviklingsfasen for Aflandshage Vindmøllepark.

Emne	Fase	Påvirkningsgrad Befolkning	Påvirkningsgrad Menneskers sundhed
Lystsejlads	Anlæg	Lille	Ingen
	Drift	Lille	Ingen
	Afvikling	Lille	Ingen

Tabel 15.6: Opsummering af vurderinger på befolkning og menneskers sundhed som følge af påvirkninger fra luftemissioner i anlægsfasen for Aflandshage Vindmøllepark.

Emne	Fase	Påvirkningsgrad Befolkning	Påvirkningsgrad Menneskers sundhed
Luftkvalitet	Anlæg Drift Afvikling	Ingen Ikke vurderet Ikke vurderet	Ingen Ikke vurderet Ikke vurderet

15.7 Kumulative virkninger

I vurderingerne i Kapitel 13 Landskab og visuelle forhold samt i Kapitel 14 Kulturarv, afsnit 14.2 om kulturmiljøer indgår kumulative virkninger. Der er således taget højde for kumulative virkninger i vurderingen af befolkningens oplevelse ændringer i kyst- og kulturlandskabet, naturværdier og herlighedsværdier i området samt de rekreative værdier i landskabet.

Vurderingen af støjpåvirkning er også udført for den kumulative støj fra vindmøller.

For de øvrige vurderede emner er påvirkningerne så begrænsede at det ikke er relevant til at undersøge kumulative virkninger.

15.8 Afværgeforanstaltninger

Der er ikke behov for afværgeforanstaltninger.

15.9 Manglende viden

Det vurderes, at den eksisterende viden er tilstrækkelig for miljøvurderingerne.

15.10 Overvågning

Overvågning er ikke relevant.

16 Materielle goder

I dette kapitel beskrives forundersøgelsens vurdering af Aflandshage Vindmølleparks påvirkning af materielle goder, nærmere bestemt erhvervsfiskeri, sejlads, flytrafik, samt radar og radiokæder

16.1 Erhvervsfiskeri

I dette afsnit beskrives typen og omfanget af det nuværende erhvervsfiskeri i og omkring forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark, og de mulige påvirkninger af erhvervsfiskeriet vurderes for anlægsfasen, driftsfasen og afviklingsfasen. Bortset fra i et mindre område i den nordligste del af Øresund, forhindrer lovgivningen anvendelsen af aktive fiskeredskaber, altså redskaber som slæbes på eller over havbunden såsom trawl, snurrevod, muslingeskrabere og vod (Bekendtgørelse nr. 101 af 25 marts, 1933). Alle fangster i den del af Øresund og forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmølleparken skal ske ved brug af passive redskaber, dvs. garn, ruser og kroge.

Fiskene, og dermed også fiskeriet i området, kan primært i anlægsfasen blive påvirket af anlæg af Aflandshage Vindmøllepark. Påvirkningen kan ske pga. af sedimentspild fra anlægsarbejdet. Afhængig af fundamenttype, vil undervandsstøj fra eksempelvis nedramningen af monopæle og habitattab som følge af introduktion af ny hårbundssubstrat i form af gravitationsfundamenter og udlægning af erosionsbeskyttelse også kunne påvirke erhvervet negativt. Desuden vil elektromagnetiske felter omkring kablerne (EMF) også yde en negativ påvirkning. Hertil kommer sekundære påvirkninger af fiskenes fødegrundlag som følge af anlægget af nye hårbundssubstrater.

Erhvervsfiskeriet vil derudover blive påvirket som følge af etableringen af restriktionsområder omkring anlægsaktiviteterne. I driftsfasen forventes der ingen restriktionsområder og dermed ingen væsentlig påvirkning af fiskeriet, dog med det forbehold, at det kan blive aktuelt at etablere beskyttelseszoner omkring de enkelte vindmøller eller kabler, hvor fiskeri ikke vil være tilladt.

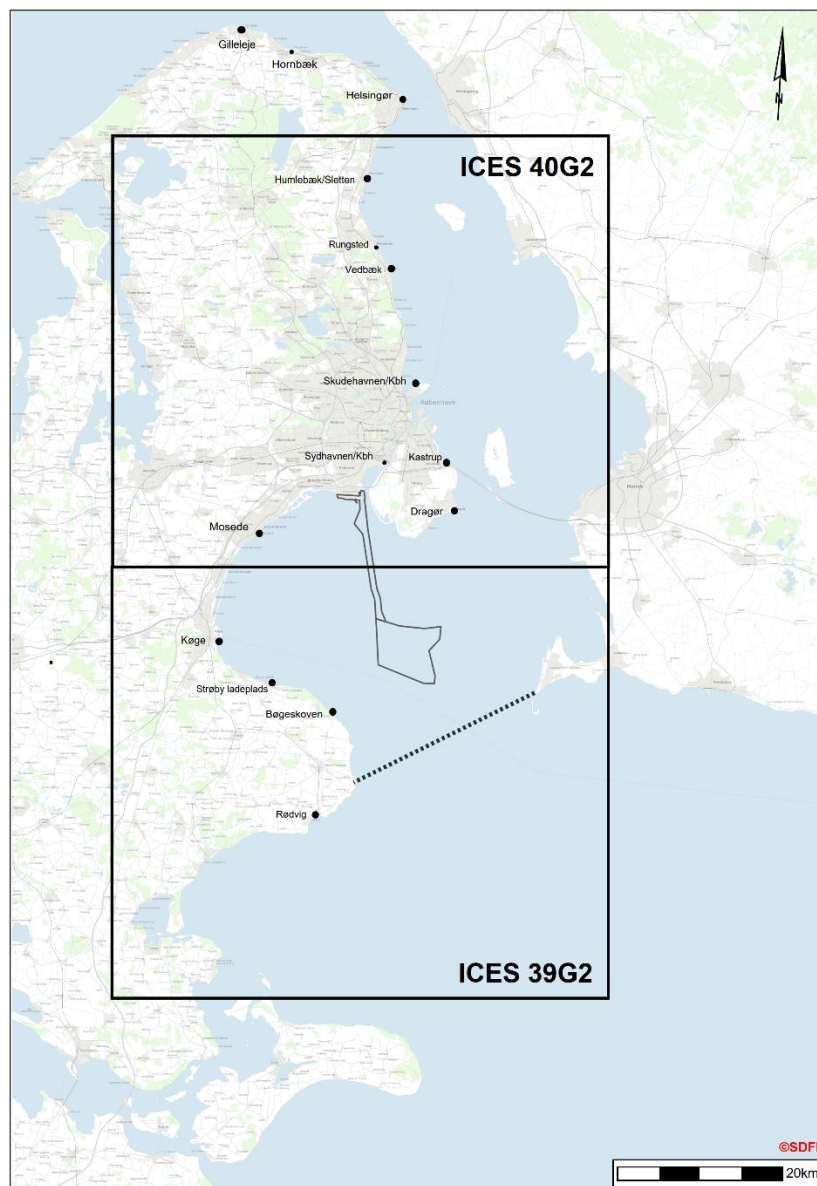
16.1.1 Metode

Fiskeriets omfang og karakter er beskrevet ved brug af data fra den officielle fiskeristatistik over en syvårig periode (2013-2019) rekvireret fra Fiskeristyrelsen i Danmark og over en femårig periode rekvireret fra Havs- og Vattenmyndigheden i Sverige. Vidensgrundlaget omfatter desuden oplysninger fra litteraturen/ICES rapporter og fra interviews af en række relevant fiskere som udøver forskellige former for fiskeri i Øresund, og formanden for den lokale fiskeriforening.

16.1.1.1 Den officielle fiskeristatistik

Det Internationale Havforskningsråd (ICES, 2020) har opdelt samtlige farvande i rektangler, som er ca. 30x30 sømil store, og hvori fartøjer noter for hvilken af de såkaldte ICES-rektangler, fangsterne er gjort. Generelt er kun fangster gjort af de større fartøjer (>8 meter) registreret på ICES rektangel-niveau, i dette tilfælde ICES 39G2 (sydlige del af Øresund), hvori Aflandshage Vindmøllepark planlægges opført, og ICES 40G2 (centrale del af Øresund), som kabelkorridoren vil komme til at gå igennem ind til ilandføringspunktet ved Avedøreværket, som vist i Figur 16.1.

Figur 16.1: Kort over Øresund, med angivelse af ICES-rektanglerne 39G2 og 40G2, samt forundersøelsesområdet for Af-landshage Vindmøllepark med tilhørende kabelkorridor. Den sydlige del af Øresund er afgrænset af en stiplede linje.



Mindre fartøjer (<8 m) skal alene udfylde såkaldte farvandserklæringer, hvor fangsterne blot henføres til større ICES underområder, i dette tilfælde hele Øresund. Som det ofte er tilfældet med restriktioner i medfør af Fiskerilovgivningen, så er der også en række undtagelser herfra. Specielt skal nævnes, at alle fartøjer uanset størrelse skal føre logbog, hvis de gør brug af en undtagelse fra gældende regler om forbud mod fiskeri i februar og marts. Fartøjer under 12 meter har i denne periode mulighed for at fiske med garn på vanddybder under 20 meter.

Officielle fiskeridata fra ICES 39G2-40G2 og Øresund kan således anvendes til at give et indblik i fiskeriets omfang og karakter i forundersøelsesområdet for Af-landshage Vindmøllepark. Datagrundlaget for at kunne beregne fangstmængder inden for mindre delområder af et givet farvand er således ikke muligt.

Arealet af forundersøgelsesområdet for den planlagte Aflandshage Vindmøllepark er i alt ca. 56 km² og består af vindmølleområdet (ca. 42 km²) og kabelkorridoren (ca. 12,5 km²). Forundersøgelsesområdet vil således optage en andel af vandarealet i ICES-rektanglerne 39G2 og 40G2 på henholdsvis 6,3 % og 0,9% eller i alt svarende til 2,8 % af hele Øresund.

Fiskerfartøjer med en længde på eller over 12 meter har siden 2012 været underlagt et krav om elektronisk satellitbaseret registrering af deres færden på havet – såkaldt VMS registrering (Vessel Monitoring System).

VMS-data kan anvendes dels til at lokalisere fartøjernes placering, og dels til at bestemme den hastighed, hvormed de bevæger sig. Ud fra antagelser/viden om, hvilken hastighed fartøjerne normalt bevæger sig med under fiskeri kan der gennemføres en kortlægning af, hvor fartøjerne rent faktisk fisker. I nærværende rapport er det valgt at definere aktivt fiskende fartøjer som de, der bevæger sig med en hastighed på 5 knob eller derunder.

VMS-data har en relativ begrænset anvendelse i forbindelse med kortlægningen af fiskeriaktiviteterne i Øresund, efter som hovedparten af de lokale fartøjer er mindre end 12 meter. VMS-data kan dog anvendes til at udpege vigtige fiskeområder for de større fartøjer, som sandsynligvis også vil være gældende for de mindre fartøjer, som må antages til dels at fiske i samme områder.

VMS-registreringerne er suppleret med AIS-data (Automatic Identification System til automatisk identifikation af skibe og andre enheder i forbindelse med søfart), som på samme vis kan vise hvor primært større (længde >15 meter) fiskerfartøjer opererer. Fiskerfartøjer med en længde over 15 meter er pligtige til at have AIS installeret, en del mindre fiskerfartøjer har dog også installeret systemet, og data herfra indgår derfor i beskrivelsen af den samlede fiskeriaktivitet.

Værdien af de samlede årlige landinger fra Øresund er beregnet ved for hvert år at gange mængden af landede fisk af hver art med den gennemsnitlige afregningspris på danske fiskeauktioner for den pågældende art. Det skal hertil bemærkes, at de aktuelle afregningspriser i lokalområdet naturligvis kan afvige herfra. Værdien af de svenske fiskeres landinger er beregnet på samme vis ved anvendelse af gennemsnitlige afregningspriser indhentet fra den svenske Havs- og Fiskerimyndighed.

16.1.1.2 Interviews af fiskerne

Fiskerne har naturligvis en stor viden og erfaring om især de kommercielle fiskerarters forekomst og om fiskeriets udøvelse i specifikke farvandsområder. Denne viden er normalt ikke nedskrevet og kan således kun fremskaffes ved interviews. I nærværende projekt er der derfor gennemført interviews af en række fiskere fra de lokale fiskerihavne i Bøgeskoven, Strøby Ladeplads, Mosede Havn, Køge, Sydhavnen/København, Dragør, Kastrop, Skudehavnen/København, Vedbæk og Sletten (NIRAS, 2020).

Udvalgte fiskere er blevet opfordret til at indtegne vigtige fiskeområder på søkort.

Ved at kombinere resultaterne fra fiskerinterviewene med indhentet officielle fiskeridata fra Fiskeristyrelsen er det muligt at give et relativt detaljeret indblik i fiskeriaktiviteterne i Øresund og forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark.

16.1.1.3 *Fiskeriets rammebetingelser i Øresund*

Indledningsvis skal det understreges, at erhvervsfiskeriet er underlagt et meget omfattende regelsæt, som det vil føre for vidt her at redegøre detaljeret for. I det følgende er der således kun givet overordnede beskrivelser af nogle af de vigtigste reguleringsmekanismer.

16.1.1.3.1 *Forvaltningen*

Erhvervsfiskeriet forvaltes efter forskrifterne fra fiskeripolitik i EU (CFP), der er en fælleseuropæisk aftale om fælles forvaltning af den europæiske fiskeflåde og fiskebestandene. Det overordnede formål hermed er at sikre en bæredygtig udnyttelse af fiskebestandene og der fastsættes derfor hvert år kvoter for den maksimale fangst af de vigtigste fiskearter. I 2017 blev en samlet flerårig forvaltningsplan for torsk, sild og brisling, og som noget nyt også for rødspætte i Østersøen, herunder Øresund, implementeret. Planen indeholder desuden et krav om, at der skal tages højde for disse fiskeriers påvirkning af pighvarre- og slethvarrebestandene som følge af bifangst. Fiskeriet efter andre arter som ål, stenbider, hornfisk m.fl. er uden kvotebegrænsning.

Udover ved kvoter er fiskeriet underlagt en lang række andre restriktioner af teknisk karakter såsom bestemmelser om mindste-maskemål, fartøjernes længde og motorkraft, områdebegrænsninger, redskabsspecifikationer, lukkeperioder osv. Det vil føre for vidt her at gennemgå disse meget detaljerede bestemmelser, men en af disse, som hviler på en dansk-svensk fiskeriaftale (Bekendtgørelse nr. 101 af 25 marts, 1933), har imidlertid en særlig væsentlig betydning for fiskeriet i Øresund. Ifølge denne aftale er der et fælles fiskeri for Danmark og Sverige i områder med mere end 7 meters dybde. Aftalen indeholder desuden et generelt forbud mod trawlfiskeri i Øresund. Dette forbud gælder i størstedelen af Øresund, dog undtaget et mindre område i den nordligste del af Sundet benævnt "Kilen".

På europæisk plan vurderes ålebestanden som truet, og der er derfor i EU-sammenhæng (EU, EU Rådsforord No. 1100/2007 af 18 september 2007, 2007) vedtaget en ålegenopretningsplan med henblik på at reducere fiskeriindsatsen efter ål med mindst 50% inden for en 5-årig periode. Den opfølgende danske ålehandlingsplan (Fiskeristyrelsen, 2009) omfatter en lang række begrænsninger af ålefiskeriet såsom begrænsninger i antal og typer af redskaber, begrænsninger i fiskeperioden med 3 måneder og krav om særlig tilladelse til at fiske efter ål. Fiskesæsonen er nu indsnævret således at det ikke længere er tilladt at fiske ål i perioden 1. december – 28. februar.

16.1.1.3.2 *Fiskeressourcen – bestande og kvoter*

De TAC'er (Total Allowable Catch - kvoter) som fastsættes for torsk, rødspætte, sild, brisling og laks gælder ikke specifikt for Øresund men for hele det større ICES-område 22-24 (Vestlige Østersø, Bælthavet og Øresund) under et. Det er således muligt at fiske de tildelte fiskekvoter, hvor det for den enkelte fisker vurderes som mest hensigtsmæssigt inden for hele det omfattende farvandsområde ICES-underområderne 22-24.

Landingerne af torsk og ål udgør langt størstedelen af den samlede værdi af fangsterne af fisk i Øresund, og udviklingen i kvoterne og fangsterne for disse 2 arter skal derfor nærmere gennemgås i det følgende.

16.1.1.3.3 *Torsk*

Gydebestanden af torsk i den vestlige Østersø, Bælthavet og Øresund er i 2018-2019 øget betragteligt efter at have ligget på et lavt niveau i den forudgående 10-årige periode. Rekrutteringen til bestanden har været lav siden årtusindeskiftet og har i 2018 og 2019 ligget på et historisk lavt niveau (ICES, 2019).

Den samlede TAC for torsk i Vestlige Østersø, Bælthavet og Øresund har igennem de sidste 30 år udvist store udsving, men er generelt gået meget tilbage. Den danske del af TAC'en er alene inden for de seneste 10 gået tilbage fra et niveau på omkring 8000 tons i første halvdel af 00'erne til nu (2020) kun at udgøre 2.227 tons (Fiskeristyrelsen, <https://fiskeristyrelsen.dk/fiskeristatistik/dynamiske-tabeller/>, 2020).

16.1.1.3.4 *Ål*

Ålefiskeriet, primært i bundgarn og åluser, har historisk haft en stor betydning for det lokale fiskeri i Øresund, herunder i forundersøgelsesområdet for Aflandshage vindmøllepark. Der har igennem de seneste årtier været en markant nedgang i landingerne af ål overalt i landet, og også i Øresund, hvor landingerne af ål nu kun udgør omkring en fjerdedel af landingerne i begyndelsen af årtusindet (Fiskeristyrelsen, <https://fiskeristyrelsen.dk/fiskeristatistik/dynamiske-tabeller/>, 2020). Nedgangen skyldes en række faktorer såsom manglende tilgang af yngre fiskere, problemer med sæler og skarver, prisniveauet på fisk og naturligvis også, at der har været en nedadgående tendens i ålebestanden. I de seneste år har også implementeringen af den ovenfor omtalte Ålehandlingsplan haft en tilsigtet, reducerende effekt på fiskeriindsatsen.

Antallet af glasål, som danner basis for fiskeriet af gul- og blankål er på europæisk niveau, afhængigt af opgørelsesmetode, reduceret voldsomt til nu kun at udgøre 2,1-10,1 % af niveauet i 1960-70'erne. Antallet af gulål er samtidig reduceret så det nu kun udgør 29% af niveauet for 50 år siden (ICES, 2018).

16.1.1.3.5 *Andre arter*

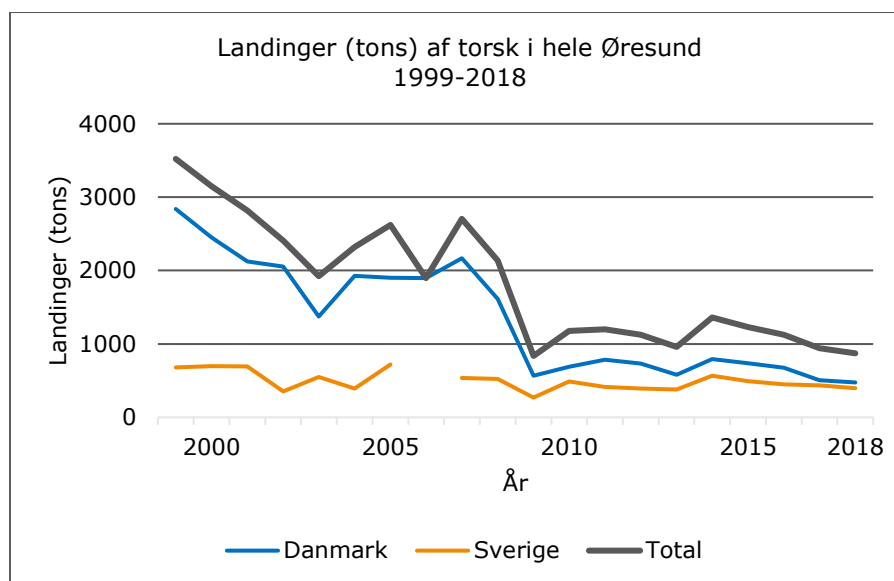
Hovedparten af de øvrige fiskearter, som indgår, i fiskernes fangster er ikke underlagt kvoter men værdien af disse arter er kun af marginal betydning sammenlignet med værdien af torsk og ål. Periodisk kan arter såsom de kvoterede arter: rødspætte, tunge og sild, samt de ukvoterede arter: pighvarre/slethvarre, stenbider (kulso), skrubbe, hornfisk og strandkrabber være målarter for et direkte fiskeri, men ellers udgør de primært en vigtig bifangst.

16.1.2 **Eksisterende forhold**

Danske og svenske fiskere står for stort set alle kommercielle landinger af fisk og skaldyr fra Øresund. Kun i enkelte år figurerer tyske og hollandske fiskefartøjer i den officielle fiskeristatistik med helt marginale landinger fra Øresund af sild, stenbider og hesterejer (Angantyr og Holm-Hansen, 2018).

Landingerne af torsk, som er den økonomisk set vigtigste fiskeart i Øresund har i det seneste 10-år (2008-2018) ligget på ca. 1000 tons/år svarende til mellem halvdelen og en tredjedel af de samlede landinger af torsk i den forudgående tiårs periode Figur 16.2.

Figur 16.2: Udvikling over 20 år (2008-2018) af danske og svenske fiskeres landinger af torsk, som er den økonomisk set vigtigste fiskeart i Øresund (ICES, 2019).



Som det fremgår af Figur 16.2, har de danske landinger af torsk i hele perioden været større end de svenske men har relativt udvist en faldende tendens fra at have udgjort omkring 75% i begyndelsen af årtusindet til nu omkring ca. 60% af de samlede landinger.

De samlede landinger af ål fra Øresund har igennem de senere år udvist en meget markant nedgang fra mere end 100 tons årligt i 2010-2014 til nu (2018-2019) kun omkring 40 tons. De danske fiskere står for 80-90% af de samlede landinger af ål fra Øresund (Fiskeristyrelsen, <https://fiskeristyrelsen.dk/fiskeristatistik/dynamiske-tabeller/>, 2020; Havs- og Vattenmyndigheden, 2020).

Værdien af erhvervsfiskernes samlede landinger af fisk varierer overordentligt meget fra år til år men var i perioden 2013-2016 i gennemsnit på ca. 36 mio DKK, heraf udgjorde værdien af de danske landinger ca. 61%, resten tilskrives svensk fiskeri. De samlede landinger af alle fiskearter udgjorde i samme periode i gennemsnit ca. 2.400 tons, hvoraf danske fiskere landede ca. 60% (Angantyr og Holm-Hansen, 2018). De seneste års markante reduktioner i landingerne af de 2 vigtigste fiskearter, torsk og ål, har naturligvis reduceret den samlede mængde og værdi af både de danske og svenske landinger fra Øresund yderligere.

16.1.2.1 Det danske fiskeri i den sydlige del af Øresund

På den danske Øresunds-kyst syd for Helsingør ligger i alt 11 mindre fiskerihavne/landingspladser. Det drejer sig om følgende, nævnt fra nord mod syd: Humlebæk, Sletten, Vedbæk, Skudehavnen/Kbh., Kastrup, Dragør, Sydhavnen/Kbh., Mosede, Køge, Strøby Ladeplads og Bøgeskoven, se Figur 16.1.

Antallet af erhvervsfiskerfartøjer i de nævnte havne syd for Helsingør er igennem det seneste ti år reduceret fra 99 i 2010 til 69 i 2020, se Tabel 16.1. Fartøjer registreret til bierhvervsfiskeri udgør i hele perioden 15-20% af det samlede antal fartøjer, størstedelen med en længde på mindre end 8 meter. Lidt mere end halvdelen af erhvervsfiskerfartøjerne har en længde på mere end 8 meter, antallet heraf er inden for de seneste 10 år reduceret fra 50 til nu 31. Flest fartøjer er registreret i Køge, København (Nord- og Sydhavnen) og Dragør.

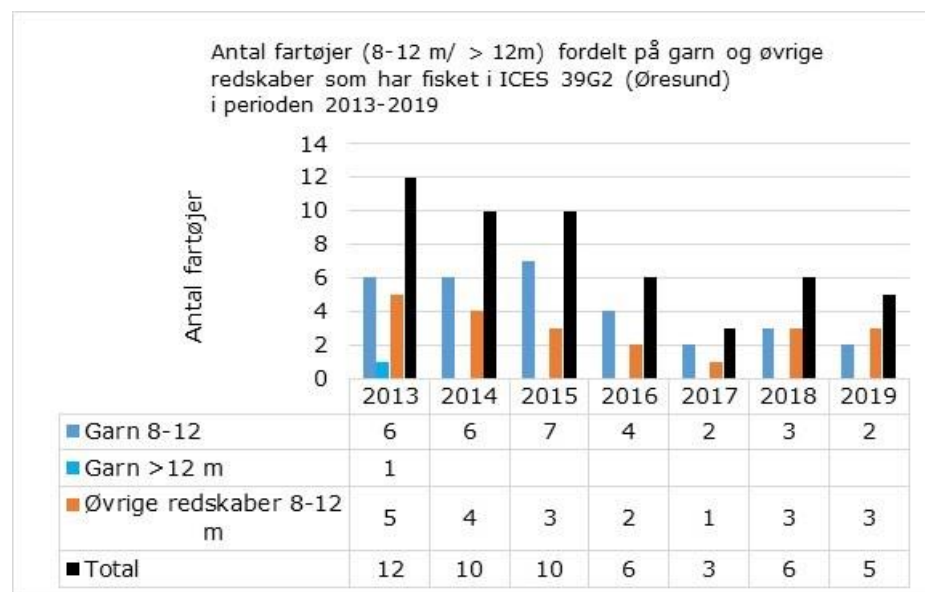
Tabel 16.1: Antal fartøjer hjemmehørende i de vigtigste havne i Øresund i 2010-2020 fordelt på størrelsesgrupper <8 m og >8 m. Kilde: Fiskeristyrelsen

Fiskerihavn	Erhverv status	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
		<8m >8m	<8m >8m	<8m >8m	<8m >8m	<8m >8m	<8m >8m	<8m >8m	<8m >8m	<8m >8m	<8m >8m	<8m >8m
Humblebæk	Bierhverv	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	I alt	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sletten	Erhverv	1 3	1 3	1 3	2 2	1 2	1 3	1 3	1 3	1 3	1 3	1 3
	I alt	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4
Vedbæk	Erhverv	2 3	2 3	2 3	2 3	2 3	2 3	2 3	2 3	3 3	4 3	4 2
	I alt	5	5	5	5	5	5	5	5	7	7	6
Kastrup	Bierhverv	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
	I alt	6	6	6	5	6	6	5	5	4	5	6
København	Bierhverv	3 1	4 1	4 1	3 1	2 1	2 1	3 1	2 1	4 1	3 1	3 1
	I alt	23	24	24	24	21	19	20	16	16	14	13
Dragør	Erhverv	3 2	3 2	4 2	4 2	4 2	4 2	4 2	4 2	4 1	4 1	5 1
	I alt	12	12	10	11	11	11	12	12	11	11	12
Mosede	Erhverv	6 5	6 5	6 5	6 5	6 5	6 5	6 5	6 5	6 6	6 6	1 2
	I alt	11	11	11	11	11	11	11	11	12	12	3
Køge	Erhverv	7 16	7 16	6 16	5 16	4 16	4 16	3 13	3 11	3 11	3 11	3 10
	I alt	23	23	22	21	20	20	16	14	14	14	13
Strøby ladeplads	Erhverv	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3
	I alt	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Bøgeskoven	Bierhverv	3 1	3 1	3 1	3 1	3 1	3 1	3 1	3 1	3 1	3 1	3 1
	I alt	8	7	6	6	6	5	5	5	5	5	5
Total	Bierhverv	14 3	15 3	12 2	12 2	12 2	12 2	14 2	13 2	15 1	14 1	14 1
	I alt	99	99	95	94	90	88	85	79	80	79	69

I forhold til Aflandshage Vindmøllepark er det især fiskeriet fra havne i den sydlige del af Øresund (Køge Bugt) der er relevant. Sejlafstanden fra havnene længere mod nord, og de relativt dårlige fiskerimuligheder i Køge Bugt og det sydlige Øresund gør forundersøgelingsområdet mindre interessant for fiskerne fra disse havne.

Antallet af lidt større fartøjer (længde >8m) fra alle dele af landet, som har fisket i Øresunds-delen af ICES-rektangel 39G2 i et givet år har været faldende igennem de sidste 10 år fra 12 til nu (2019) kun 5 fartøjer, se Figur 16.3. Som det fremgår af figuren er der, på nær i 2013, ingen fartøjer over 12 meter (fartøjer med VMS-registrering – se neden for) som har fisket i området. Den samlede fiskeriindsats i hele perioden 2013-2019 i den sydlige del af Øresund har således været overordentlig beskednen.

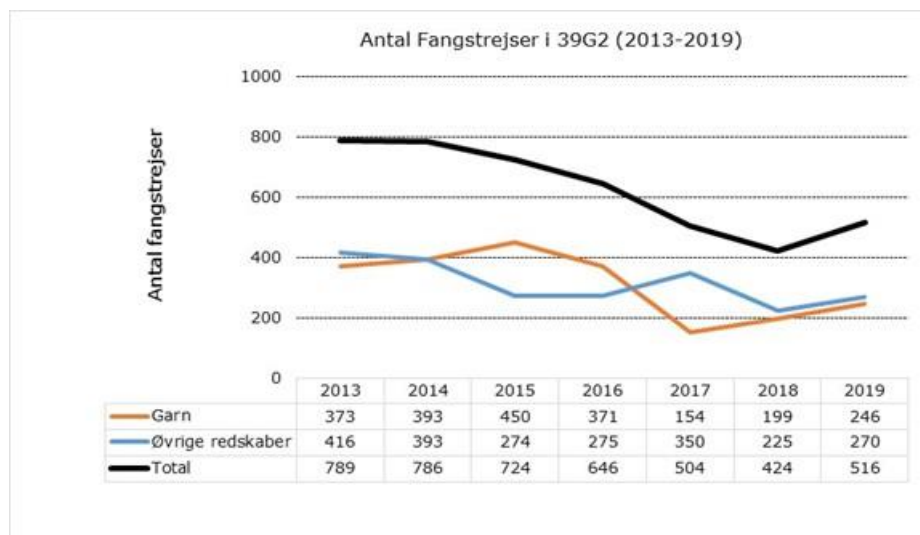
Figur 16.3: Antal fartøjer 8-12 og >12 meter fordelt på garn og øvrige redskaber; ruser, krog eller bundgarn, som har fisket i ICES 39G2-Øresund i perioden 2013-2019 (Fiskeristyrelsen, <https://fiskeristyrelsen.dk/fiske-ristatistik/dynamiske-tabeller/>, 2020).



16.1.2.1.1 Fiskeriindsatsen

Fiskeristatistikken indeholder oplysninger om antallet af gange et fiskerfartøj over 8 meter har registreret landinger af fangster fra et givet ICES-område, i dette tilfælde fra ICES 39G2 i Øresund. Antallet giver et indtryk af, hvor stor fiskeriindsatsen har været i området. Som det fremgår af Figur 16.4, har der årligt inden for perioden 2013-2019 været gennemført mellem 424 og 789 fangstrejser i ICES 39G2-Øresund, niveauet har været faldende over årene.

Figur 16.4: Antal fangstrejser med fartøjer over 8 meter fordelt på redskabstyper (garn og øvrige redskaber: bundgarn, ruser og kroge), som har landet fangster fra ICES-rektangel 39G2-Øresund inden for perioden 2013-2019 (Fiskeristyrelsen, <https://fiskeristyrelsen.dk/fiskeristatistik/dynamiske-tabeller/>, 2020).



I de for Aflandshage Vindmøllepark mest relevante havne – Bøgeskoven, Strøby Ladeplads, Køge, Mosede og Københavns Sydhavn er der nu, i henhold til oplysninger fra fiskerne i området, kun 8 erhvervsfiskere og 2-3 bierhvervsfiskere tilbage. Hertil kommer, at fiskerne i Øresunds-området generelt har en meget høj gennemsnitsalder, hovedparten af de endnu aktive fiskere har en alder på 55-82 år. Kun i Bøgeskoven (1 fisker) og i Vedbæk (2-3 fiskere) er der yngre aktive fiskere med en alder på 30-45 år. Ingen nye, unge fiskere er på vej ind i fiskeriet i de øvrige havne. En fortsat nedgang i fiskeriindsatsen fra de lokale havne må derfor forventes i de nærmeste år.

En naturlig følge af ovenstående er, at kun få fiskere fortsat driver fiskeriet intensivt, og at fiskeriet således foregår med enkeltmands-fartøjer, i kort afstand fra hjemhavnen og med en relativt begrænset indsats i form af fiskedage og i antallet af garn og ruser.

16.1.2.1.2 Landinger

De gennemsnitlige årlige landinger af alle arter fra ICES 39G2-Øresund inden for perioden 2013-2019 udgør 30,3 tons med en værdi på knap 1,5 mio. kr (Tabel 16.2). Sammenholdt med landingerne fra ICES 40G2 (Centrale del af Øresund) er der tale om markant mindre landinger og -værdier, svarende til 6-7% heraf.

Tabel 16.2: De gennemsnitlige årlige landinger (tons) og landingsværdier (1000 DKK) fra ICES 39G2-Øresund inden for perioden 2013-2019 fordelt på arter (Fiskeristyrelsen, <https://fiskeristyrelsen.dk/fiskeristatistik/dynamiske-tabeller/>, 2020).

39G2-Øresund (2013-2020)			
Art	Gns. Landinger (ton)	Gns. Værdi af landing (1000 DKK)	
Torsk	6	126	
Skrubbe	2	10	
Rødspætte	0,1	1	
Pighvar	1	34	
Ising	0,1	0,3	
Tunge	0,03	3	
Slethvar	0,002	0,1	
Sild	1	3	
Stenbider	1	3	
Kulso	0,5	19	
Havørred	0,1	5	
Hornfisk	3	29	
Blanke Ål	15	1.182	
Gule Ål	0,6	44	
Makrel	0,01	0,1	
Hvilling	0,1	1	
Aborre	0,08	1,6	
Krabber	0,05	1	
Laks	0,01	0,4	
Uspecificeret Art	0,01	0,2	
Total	30,3	1.463	

Fangst af ål har en helt afgørende betydning for erhvervsfiskeriet i den del af Øresund, som udgøres af ICES 39G2. Landingsværdien af ål har således inden for perioden 2013-2019 udgjort mere end 80% af den samlede landingsværdi af samtlige arter, mens landingerne af torsk har udgjort 8,6% (Tabel 16.3).

Andre vigtige fiskearter for erhvervsfiskeriet i denne del af Øresund er pighvar, hornfisk, stenbider og skrubbe i nævnte rækkefølge.

Tabel 16.3: Samlede landinger i perioden 2013-2019 fra ICES 39G2-Øresund i mængde (tons) og værdi (1000 DKK) fordelt på redskabstyper (Fiskeristyrelsen, <https://fiskeristyrelsen.dk/fiskeristatistik/dynamiske-tabeller/>, 2020).

Landinger (tons) - ICES 39G2-Øresund (2013-2019)			
Fiskearter	Garn	Bundgarn	Øvrige redskaber
Blanke Ål		99,5	4,2
Gule Ål		1,2	2,6
Torsk	26,1	14,9	3,4
Skrubbe	6,8	9,4	
Rødspætte	0,3	0,1	
Pighvarre	3,5	0,2	
Hornfisk		24,0	
Tunge		0,2	
Sild		3,7	
Stenbider	0,6	8,0	
Havørred	0,7	0,17	
Øvrige arter	1,4	1,1	
Total (tons)	39,4	163	10,2

Landingsværdi (1000 DKK) - ICES 39G2-Øresund (2013-2019)			
Fiskearter	Garn	Bundgarn	Øvrige redskaber
Blanke Ål		7.937	335
Gule Ål		98	211
Torsk	503	312	71
Skrubbe	28	43	
Rødspætte	4	1,9	
Pighvarre	223	14	
Hornfisk		206	
Tunge		18	
Sild		19	
Stenbider	13	141	
Havørred	26	7,3	
Øvrige arter	13	20	
Total (tons)	809	8.817	616

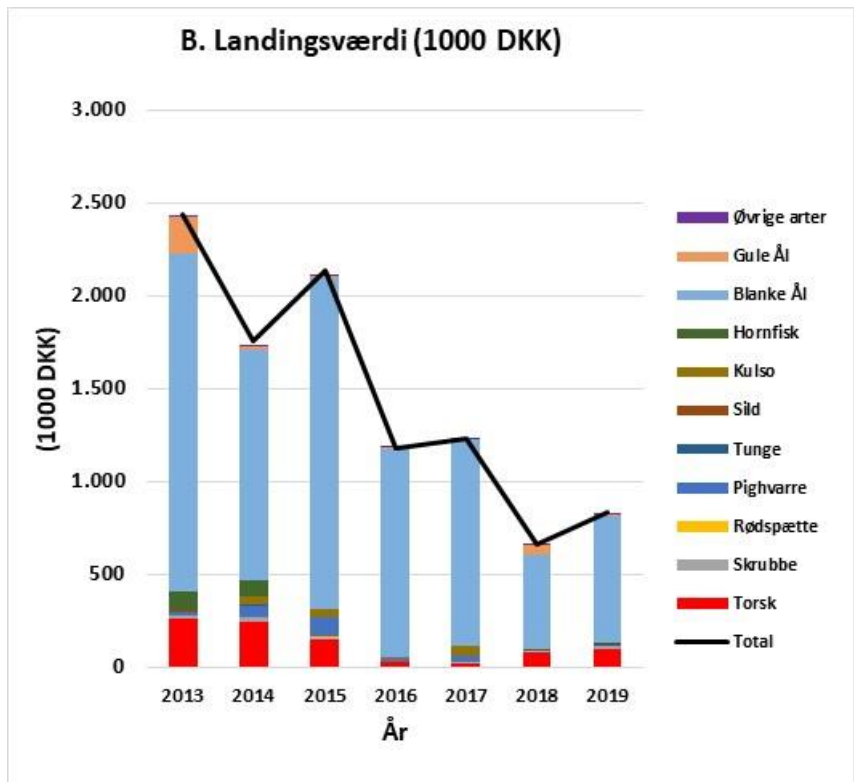
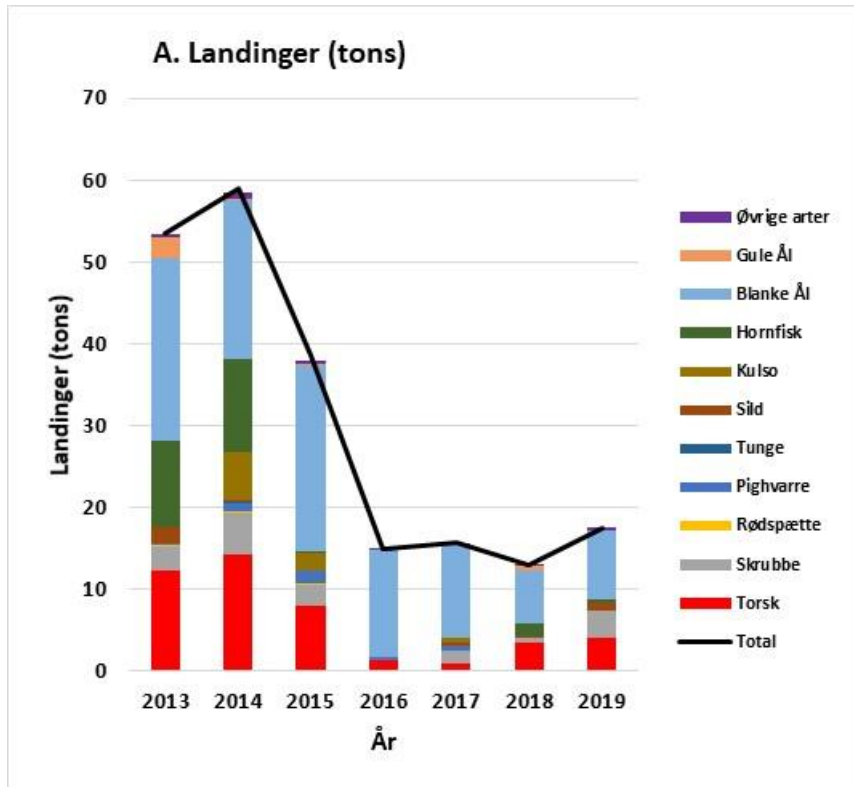
Udviklingen i landingerne af de vigtigste fiskearter fra ICES 39G2-Øresund igennem perioden 2013-2019 fremgår af Figur 16.5. Som det ses, er der især efter 2015 sket et meget markant fald i fangstniveauet, som har holdt sig på det lave niveau frem til nu. Der har været nedgange i landingerne af de fleste arter. Af størst økonomisk betydning har især udviklingen i landingerne af ål og torsk haft. Fangsterne af arter som hornfisk og stenbider, der optræder i afgrænsede perioder, har ligeledes udvist markante fald. Udviklingen beror dels på en nedgang i garnfiskeriet og dels på ophør og/eller reduktioner i fiskeriindsatsen med bundgarn. Fra første til anden halvdel af 2000-tallet har der været en nedgang på 50% i de samlede landingers årlige værdi fra et niveau på omkring 2 mio. kr til omkring 1 mio. kr.

Ikke kun fartøjer hjemmehørende i Øresundsområdet fisker i Øresund; Også fartøjer fra fjerne dele af Danmark, som har kvoter i vestlige Østersø, fisker periodisk i dette farvand. Hertil kommer, at "fremmede" fartøjer, som har fisket uden for Øresund i visse tilfælde har valgt at lande deres fangster i eksempelvis Køge.

Som det fremgår af Tabel 16.4 udgjorde landingerne fra fartøjer hjemmehørende i havne uden for Øresunds-regionen i mængde og værdi henholdsvis 15,2% og 9,9% af de samlede landinger. Hovedparten af fangsterne er gjort af fartøjer fra Grenå og Rødvig. Det skal understreges, at de samlede landinger både i mængde og værdi er yderst beskedne, svarende til en årlig, gennemsnitlig landingsværdi på mindre end 150.000 kr.

Kabelkorridoren fra Aflandshage Vindmøllepark til land vil også komme til at berøre fiskeriet i ICES-rektangel 40G2, idet kablerne skal ilandføres på Avedøre Holme vest for Amager. I denne del af Øresund foregår der et væsentligt fiskeri med bundgarn med udgangspunkt i Mosede og Københavns Sydhavn (Tabel 16.5). Fra havnene i Dragør og Kastrup gennemføres der et - noget mindre betydningsfuldt fiskeri med garn og ruser. Hovedparten af disse fangster gøres desuden øst for Amager, i relativt stor afstand fra Aflandshage Vindmøllepark.

Figur 16.5: Årlige landinger (tons) (A) og værdi (1000 DKK) (B), fra ICES 39G2-Øresund i perioden 2013-2019 (Fiskeristyrelsen, <https://fiskeristyrelsen.dk/fiske-ristatistik/dynamiske-tabeller/>, 2020).



Tabel 16.4: Landingernes mængde (tons) og værdi (1000 DKK) i hele perioden 2013-2019 fra ICES-rektangel 39G2-Øresund gjort af fartøjer fra henholdsvis havne i Øresund og fra fjerne havne (Fiskeristyrelsen, <https://fiskeristyrelsen.dk/fiskeristatistik/dynamiske-tabeller/>, 2020).

Lokalehavne	Landinger (tons)	%	Landingsværdi (1000 DKK)	%
Strøby ladeplads	95	44,6	7.045	68,8
Bøgeskoven	72	33,9	1.797	17,5
Køge	13	6,3	381	3,7
Samlet	180	84,8	9.223	90,1
Fjerne havne	Landinger (tons)	%	Landingsværdi (1000 DKK)	%
Rødvig	14	6,5	668	6,5
Grenå	14	6,7	248	2,4
Sjællands Odde	3,2	1,5	75	0,7
Hvide Sande	0,5	0,2	9	0,1
Gilleleje	0,3	0,1	5	0,0
Årsdale	0,2	0,1	4	0,0
Hanstholm	0,1	0,1	10	0,1
Samlet	32,4	15,2	1.019	9,9

Tabel 16.5: Den samlede mængde (tons) og værdi (1000 kr) af landinger fra perioden 2013-2019 fra ICES-rektangel 40G2 gjort af fartøjer fra havne i Øresund tæt på forundersøgelingsområdet for Aflandshage Vindmøllepark (Fiskeristyrelsen, <https://fiskeristyrelsen.dk/fiskeristatistik/dynamiske-tabeller/>, 2020).

Lokale Basishavne	Landinger (tons)	Landingsværdi (1000 DKK)
Mosedede	198	10.214
København syd	301	9.469
Dragør	28,5	809
Kastrup	223	6.105
Samlet	751	26.597

Værdien af det samlede bundgarnsfiskeri i Køge Bugt, med udgangspunkt i havnene i Bøgeskoven, Strøby Ladeplads, Mosede og Sydhavnen i København, udgør årligt i gennemsnit ca. 4 mio. kr.

16.1.2.1.3 Fiskesæsoner

Fiskeriet i den sydlige del af Øresund (ICES 39G2) er, som i den centrale del af Sundet, tydeligt sæsonopdelt med langt de største samlede landinger, målt i både mængde og værdi, i perioden september-november, hvor landingerne af de 2 vigtigste fiskearter, torsk og ål (blankål) dominerer (Tabel 16.6).

Fiskeriet efter stenbider (kulso) i marts og efter pighvar og hornfisk i maj er i nogle år af væsentlig betydning for det lokale fiskeri.

Hovedsæsonerne for fiskeriet af de vigtigste fiskearter i ICES 39G2-Øresund fremgår af Tabel 16.6. Som det fremgår er der i det meste af året sæson for fiskeri af en eller flere arter. Dog er som tidligere nævnt den markant vigtigste periode for fiskeriet månederne september-november, hvor hovedparten af fiskeriet efter de 2 vigtigste fiskearter – torsk og ål – foregår.

16.1.2.1.4 Fiskeriformer

Som tidligere omtalt forhindrer lovgivningen, bortset fra i et mindre område i den nordligste del af Sundet, anvendelsen af aktive fiskeredskaber, altså redskaber som slæbes på eller over havbunden såsom trawl, snurrevod, skrabere og not. Alle fangster i den her omhandlede dele af Øresund og i forundersøgelingsområdet for

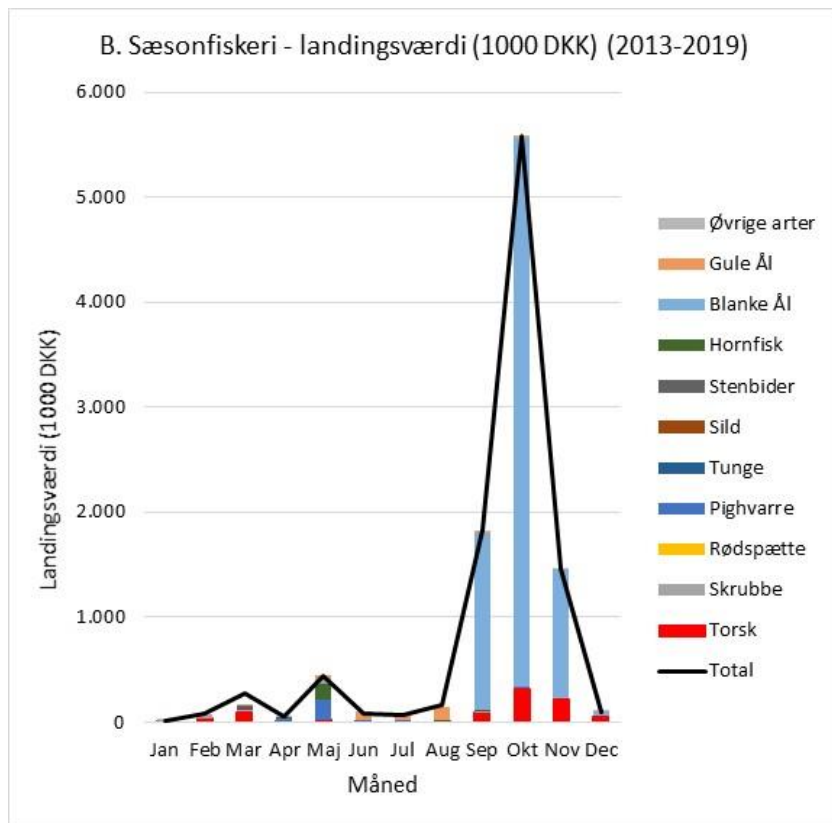
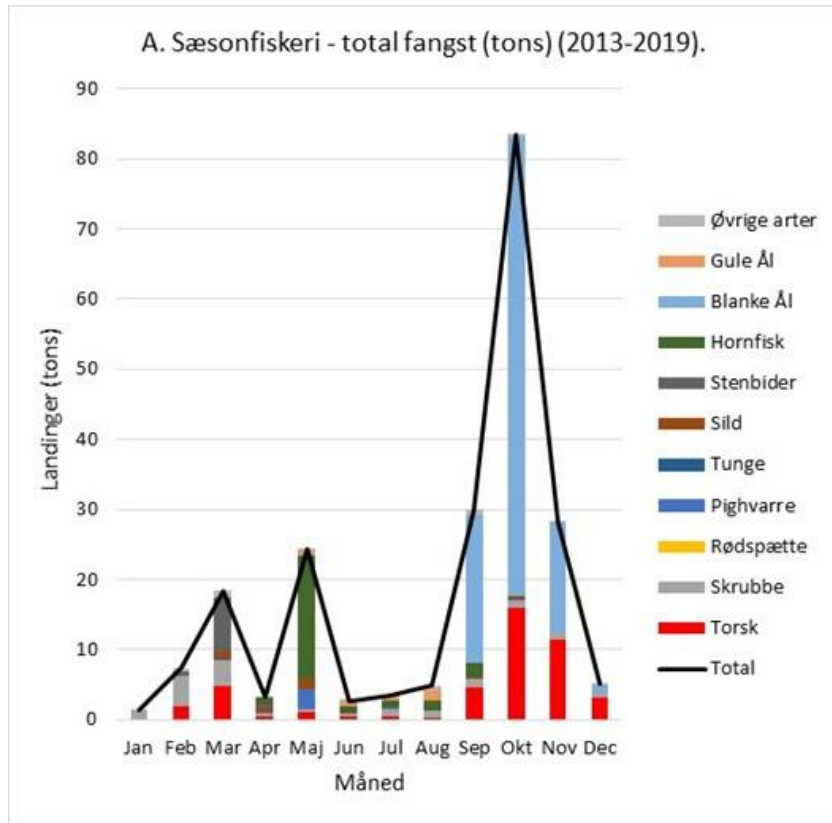
Aflandshage Vindmøllepark gøres således ved brug af passive redskaber, dvs. garn, ruser og kroge.

Det vigtigste fiskeri i Køge Bugt foregår med bundgarn, og der er nu kun enkelte garnfiskere tilbage.

Fangsten af den vigtigste fiskeart blankålen, samt at de periodisk vigtige fiskearter hornfisk og stenbider – gøres overvejende i bundgarn. Størstedelen af den samlede fangst af torsk og pighvarre i ICES 39G2-Øresund gøres i garnredskaber, Tabel 17.3.

Det målrettede fiskeri efter ål forudsætter, at der er indhentet en særlig tilladelse hertil ("ålelicens"). For fiskeriet i 2020 er der således udstedt 10 licenser til fiskeri med kasteruser efter ål i Øresund. Hertil kommer tilladelse til at anvende bundgarn. Bundgarnstilladelse er igennem de senere år reduceret meget betragteligt, så der i 2020 kun er 5 bundgarnsselskaber, samt en enkelt bierhvervsfisker med bundgarn tilbage i hele Øresunds-regionen – et selskab i hver af havnene: Bøgeskoven, Strøby Ladeplads og Mosede, mens der i Sydhavnen/København er 2 selskaber tilbage. Den enlige bierhvervsfisker med ret til at opstille 3 bundgarn er hjemmehørende i Strøby Ladeplads. I alt har de resterende bundgarnsfiskere tilladelse til at opsætte 51 bundgarn hver, heraf de 24 i ICES 40G2 og de resterende 27 i ICES 39G2-Øresund.

Figur 16.6: Den gennemsnitlige månedlige fangst af de vigtigste arter i mængde (tons) (A) og værdi (1000 DKK) (B) fra ICES 39G2-Øresund igennem perioden 2013-2019.



Tabel 16.6: Oversigt over fiskeperioder for de vigtigste arter i ICES 39G2-Øresund.

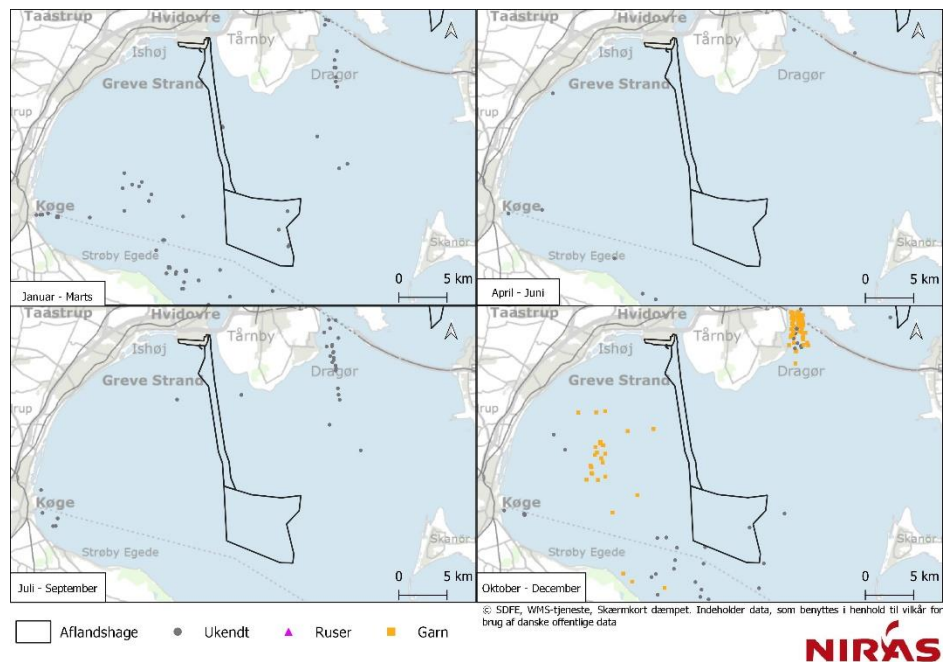
Fiskeart	Hovedsæson
Torsk	September-december samt marts
Blankål	September-november
Gulål	Maj-august
Pighvarre	Maj
Skrubbe	Februar-marts
Sild	Marts-maj
Stenbider/kulso	Marts
Hornfisk	Maj

16.1.2.1.5 Fiskeområder

De vigtigste fiskeområder inden for forundersøgelingsområdet for Aflandshage Vindmøllepark er kortlagt, dels ved brug af VMS-registreringer fra de større fartøjer (længde >12 m), og dels ud fra oplysninger fra interviews af fiskere.

I Figur 16.7 er præsenteret de opsamlede registreringer af større fartøjers fiskeriaktivitet igennem hele perioden 2012-2019. Som det fremgår, har der kun været en meget lille aktivitet i hele perioden i denne del af Øresund, og især har aktiviteten i forundersøgelingsområdet været lille. En gennemgang af AIS-registreringerne i farvandsområdet bekræfter denne konstatering.

Figur 16.7: VMS-registreringer (2012-2019) fra fartøjer over 12 meter fordelt på anvendte redskabstyper i henhold til logbogen. Data er sorteret ud fra en antagelse af, at fartøjer der skyder en fart på under 5 knob fisker aktivt (Fiskeristyrelsen, <https://fiskeristyrelsen.dk/fiskeristatistik/dynamiske-tabeller/>, 2020).



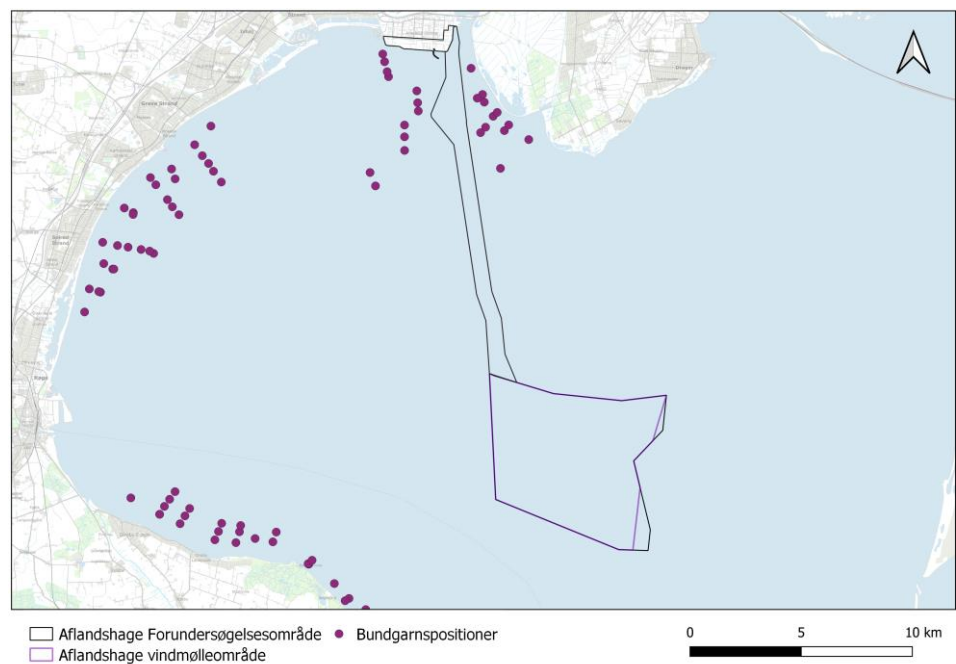
Der er gennemført interviews af i alt 7 fiskere fra havnene omkring Køge Bugt/det sydvestlige Øresund fra Dragør i nord til Bøgeskoven i syd. Af disse fisker de fire udelukkende med bundgarn, de tre øvrige fisker med garn. Kun en af sidstnævnte har angivet dette område, og mere specifikt vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark, som værende af en vis betydning for hans fiskeri efter pighvar. Alle nævner dog at området "i gamle dage" var af betydning for torskefiskeriet. Kun ud

for Amagers sydkyst foregår der et fiskeri efter torsk og pighvar, som af fiskerne karakteriseres som vigtigt.

Fiskeriet med bundgarn har igennem tiderne haft et betydeligt omfang, men har som det øvrige fiskeri været nedadgående igennem de senere år. Der er nu 5 erhvervs- og 1 bierhvervsfisker, der fortsat udøver dette fiskeri. Placeringen af anmeldte bundgarnspladser fremgår af Figur 16.8. Det skal bemærkes, at alle pladser ikke nødvendigvis vil blive anvendt i indeværende år. Specifikt skal nævnes at bundgarnspladserne ved Greve Strand ikke forventes at blive anvendt fremover.

Bundgarnsselskaberne i Mosede og i Københavns Sydhavn er beliggende i ICES-rektangel 40G2 (Nordlige del af Køge Bugt), hvorigennem kabelkorridoren fra Aflandshage Vindmøllepark vil skulle passere.

Figur 16.8: Placeringen af samtlige bundgarn i den vestlige del af Øresund, samt forundersøgesområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Det skal bemærkes at ikke alle bundgarn er opstillet i indeværende år (2020).



16.1.2.2 Det svenske fiskeri

Som det fremgår af nedenstående kort (Figur 16.9) så er der inden for den centrale del af Øresund i alt 9 fiskerihavne/landingspladser på den svenske Øresundskyst, kun Skanör ligger inden for ICES 39G2-Øresund. De havne i den sydligste del af ICES 40G2 der ligger nærmest forundersøgesområdet er Lomma, Malmø og Limhamn. Af de nævnte havne er de vigtigste Lomma og Limhamn med en samlet årlig landingsmængde i de sidste 3 år (2017-2019) på 250-400 tons, stort set udelukkende bestående af torsk. De årlige landinger i Skanör og Malmø udgør så lidt som henholdsvis ca. 1 ton og 4-9 ton.

Figur 16.9: Danske og svenske fiskerihavne og landingspladser samt forundersøgellesområdet for Aflandshage Vindmøllepark.



I årene 2015-2019 har kun 4-10 svenske fartøjer årligt anmeldt fiskeri inden for ICES 39G2-Øresund. Alle på nær et enkelt har angivet garn som primært redskab. Kun et enkelt af fartøjerne er registreret med en længde på over 12 meter (Tabel 16.7).

Tabel 16.7: Antal svenske fartøjer og deres redskabsanvendelse (garn og ruser) som har fisket i ICES-rektangel 39G2-Øresund inden for perioden 2015-2019.

39G2			2015	2016	2017	2018	2019
	<12 m	Ruser	1	1	1	1	1
		Garn	7	7	3	7	9
	Total		8	8	4	8	10

De årlige svenske landinger og deres værdi fra ICES 39G2-Øresund i perioden 2015-2019 fremgår af Tabel 16.8. De samlede svenske landinger fra området udgør, målt i både mængde og værdi omkring en fjerdedel af de danske. Værdien af

de svenske landinger af ål fra ICES 39G2-Øresund udgør mere end 90% af værdien af de samlede landinger af alle arter. Svenske landinger af ål er kun registreret i Borstahuset og Landskrona længere nordpå i Øresund, men ålene antages at være fanget i ICES 39G2-Øresund. De gennemsnitlige, årlige svenske landinger af torsk fra området udgør kun ca. 1 ton svarende til ca. en sjettedel af de danske landinger fra samme område.

Tabel 16.8: Svenske fiskeres årlige landinger (tons) og værdi fra ICES 39G2-Øresund i perioden 2015-2019 (Havs- og Vattenmyndigheten, 2020).

39G2-Øresund tons	2015	2016	2017	2018	2019
Torsk	1,7	0,7		1,7	0,3
Ål	4,2	4,7	2,9	4,2	3,6
Skrubbe	0,4	0,5	1,4	2,7	2,6
Rødspætte	0,04	0,2			0,01
Pighvarre	0,004	0,08	0,08	0,04	0,08
Ising					0,01
Rødtunge					0,001
Makrel	0,2	0,03		0,07	0,02
Havørred				0,02	0,01
Aborre		0,05	0,11	0,27	0,08
Stenbider	0,001				
Total (tons)	6,6	6,1	4,5	9,0	6,7

39G2-Øresund (1000 Sv.kr)	2015	2016	2017	2018	2019
Torsk	22	9	0	25	5
Ål	297	350	262	342	306
Skrubbe	2	3	11	15	16
Rødspætte	0,6	2			0,2
Pighvarre	0,3	4,0	5,7	3,1	6,7
Ising					0,1
Rødtunge					0,16
Makrel	3,9	0,7	0,0	1,7	0,6
Havørred				1,4	0,4
Aborre		1,6	2,4	6,3	2,3
Stenbider	0,0				0,0
Total	326	371	281	395	337

I den svenske fiskeristatistik er alle fangster, på nær af ål opgjort som fanget i garn, ålefangsterne er udelukkende gjort i ruser (Tabel 16.9).

Tabel 16.9: Svenske fiskeres gennemsnitlige årlige landinger (tons) fra ICES 39G2-Øresund i perioden 2015-2019 fordelt på redskabstyper (Havs- og Vattenmyndigheten, 2020).

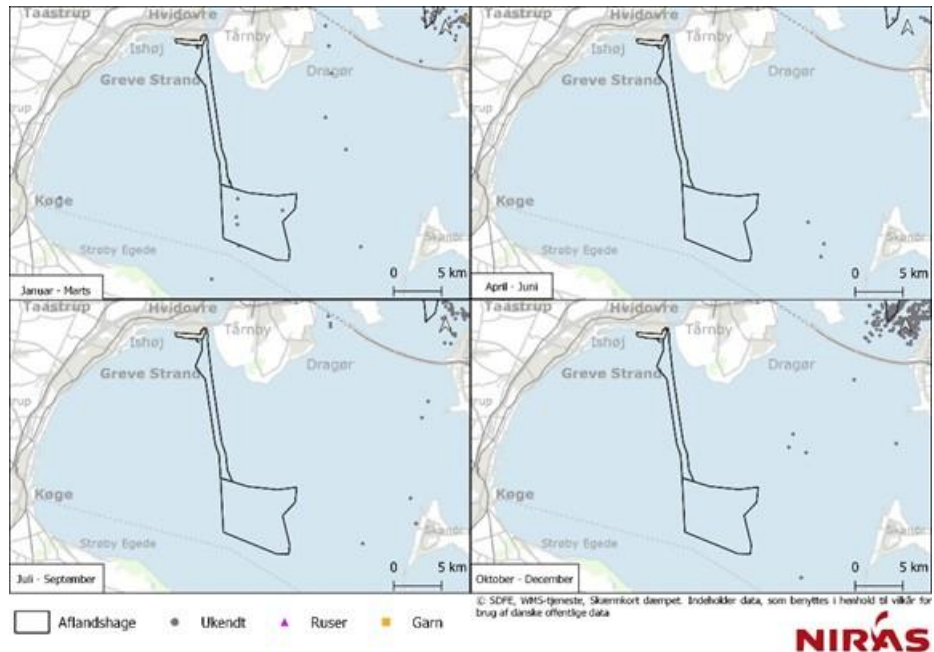
Gennemsnits landinger (tons) (2015-2019)		
Fiskearter	Garn	Ruser
Torsk	0,9	
Skrubbe	1,5	
Rødspætte	0,04	
Pighvarre	0,1	
Ising	0,003	
Stenbider	0,00	

Gennemsnits landinger (tons) (2015-2019)

Havørred	0,01	
Ål	0,00	3,9
Makrel	0,1	
Aborre	0,1	
Rødtunge	0,00	
Total	2,7	3,9

Som det også er tilfældet med de større danske fiskerfartøjers aktivitet er de tilsvarende svenske fartøjers fiskeri blevet registreret siden 2012. Som det fremgår af Figur 16.10 har de større svenske fartøjer stort set ingen aktivitet haft i eller i nærheden af forundersøgelingsområdet.

Figur 16.10: VMS-registreringer (2012-2019) fra svenske fartøjer over 12 meter fordelt på anvendte redskabstyper i henhold til logbogen. Data er sorteret ud fra en antagelse af, at fartøjer der skyder en fart på under 5 knob fisker aktivt (Fiskeristyrelsen, <https://fiskeristyrelsen.dk/fiskeristatistik/dynamiske-tabeller/>, 2020).



16.1.3 Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen

Aflandshages forundersøgelingsområde vil komme til at berøre fiskeriet i 2 ICES-rektangler, henholdsvis ICES 39G2 for så vidt angår selve vindmølleparken og den sydlige del af kabelkorridoren, og ICES 40G2 for så vidt angår den nordlige del af kabelkorridoren til ilandføringspunktet ved Avedøre Holme.

I anlægsfasen vil fiskeriet blive påvirket, dels som følge af eventuelle ændringer i fiskebestandene, og dels som følge af indskrænkninger i fiskeriets muligheder for at operere i og i nærheden af forundersøgelingsområdet for Aflandshage Vindmøllepark.

Påvirkningen af fisk er beskrevet og vurderet i afsnit 8.3, og det kan på baggrund heraf opsummeres, at påvirkninger af fisk eller fiskebestande ved anlæg af Aflandshage Vindmøllepark vil være lille, dog kan der potentielt forekomme moderat, kortvarigt påvirkninger omkring vindmølleområdet i forbindelse med etablering af monopælsfundamenter, som dog ikke vil påvirke fiskeriets ressourcer. Der er

derfor ikke risiko for væsentlige påvirkninger af erhvervsfiskeriet som følge af ændringer i fiskebestandene i forundersøgelsesområdet.

16.1.3.1 *Vurdering af påvirkningerne i vindmølleområdet*

I vindmølleområdet vil der blive udlagt en sikkerhedszone omkring anlægsarbejderne for at opretholde sikkerheden både for arbejdspladsen og for søfærende generelt. Størrelsen af denne sikkerhedszone er ikke fastlagt på nuværende tidspunkt, men der tages udgangspunkt i, at der i anlægsfasen forventes indført et adgangs- og sejladsforbud i hele vindmølleområdet.

Det betyder, at der som udgangspunkt for vurderingerne af de fiskerimæssige konsekvenser for vindmølleområdet i anlægsfasen er valgt et "worst-case-scenario", hvor hele vindmølleområdet i hele anlægsperioden af maksimalt ca. 15 måneder (se (NIRAS, 2021)), antages at ville være lukket for fiskeriet.

Omfanget af fiskeriet med garn, ruser og andre passive redskaber er dog meget beskedent i området, og de anvendte redskaber er desuden redskaber som enkelt kan flyttes til alternative fiskepladser.

Da der desuden er en forventning om, at adgangsforbuddet vil være af begrænset varighed, er påvirkningen af fiskeriet i vindmølleområdet i anlægsperioden vurderet til at være lille.

16.1.3.2 *Vurdering af påvirkningerne i kabelkorridoren*

I kabelkorridoren vil påvirkning på fiskeriet i anlægsfasen primært forårsages af forstyrrelse og adgangsrestriktioner relateret til selve kabeludlægningsprocessen, hvor der vil være en fremadskridende aktivitet af udlægningsfartøjer med dertil hørende sikkerhedszoner af 500 meter eller hele kabelkorridoren (NIRAS, 2021), hvor der ikke kan placeres fiskeriredskaber. Der skal lægges op til 6 kabler og derfor er den forventede varigheden af kabellægningsaktiviteterne ifølge den indikative tidsplan ca. 5 måneder (NIRAS, 2021). Fiskeriet med garn og andre passive redskaber i kabelkorridoren forventes at kunne genoptages uden problemer umiddelbart efter udlægningen af kablerne og ophævelse af sikkerhedszoner.

Da fiskeriet med garn, ruser og kroge i kabelkorridoren således kun vil blive begrænset i relativt kort tid af varighed, og da det desuden vil være muligt at anvende alternative fiskepladser, vurderes påvirkningen af fiskeriet med disse redskaber at være lille.

Konsekvenserne for bundgarnsfiskeriet i – eller i nærheden af kabelkorridoren vil helt afhænge af, hvornår anlægsarbejdet og installationen af kablerne gennemføres.

Worst-case-scenariet vil være, hvis arbejdet udføres i perioden september-november, hvor det økonomisk vigtige fiskeri efter ål gennemføres. Dette fiskeri vil potentielt blive umuliggjort på de bundgarnspladser der er placeret inden for eller tæt på korridoren. I tilfælde af at bundgarnspladser direkte berøres af selve anlægsarbejderne, vil det være nødvendigt helt at fjerne bundgarnspæle og –garn, hvilket reelt vil være ensbetydende med, at fiskeriet her må muligvis opgives i hele den pågældende fiskesæson.

Tæt på kabelkorridoren anvendes enkelte af de angivne bundgarnspladser også til fiskeri med såkaldte forårs-bundgarn (uden ruser). Disse bundgarn opstilles som oftest omkring marts-april og står herefter frem til ålefiskeriet begynder. Disse

bundgarn vil derfor også kunne blive berørt af anlægsarbejdet afhængigt af, hvornår anlægsperioden falder.

I tilfælde af at anlægsarbejdet gennemføres henover den primære fiskeperiode i september-november vil bundgarnsfiskeriet på en eller flere af de 16 bundgarnspladser tæt på kabelkorridoren blive berørt, eventuelt umuliggjort. Opstilling af bundgarn på alternative fiskepladser vurderes ikke som en realistisk mulighed. Den samlede vurdering er derfor, at påvirkningen potentielt vil være væsentlig på enkelte bundgarnspladser, men moderat for bundgarnsfiskeriet som helhed.

16.1.4 Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen

16.1.4.1 Vurdering af påvirkningerne i vindmølleområdet

I driftsfasen vil der i udgangspunktet, i medfør af kabelbekendtgørelsen (BEK nr 135 af 04/03/2005), blive etableret sikkerhedszoner på 200 m på hver side af alle kabler - både inter array kabler og ilandføringskabler. Vindmøllefundamenterne vil således også være omfattet af sikkerhedszonerne. Forbuddet vil kun gælde for anvendelsen af bundslæbende redskaber, som det imidlertid generelt ikke er tilladt at anvende i Øresund/Køge Bugt.

Fiskeri med garn og ruser er således ikke omfattet af bestemmelserne i kabelbekendtgørelsen. Da det er forventningen at det i driftsfasen vil være tilladt at fiske i og omkring vindmølleområdet og kabelkorridoren, er det vurderingen, at der i driftsfasen vil være ingen påvirkning på garn- og rusefiskeriet som følge af anlæg af Aflandshage Vindmøllepark.

Den fiskerimæssige konsekvens af driften af Aflandshage Vindmøllepark på bundgarnsfiskeriet i driftsfasen, afhænger helt af, hvor kablerne præcist placeres, og af hvilke vilkår, der vil blive fastsat for et fremtidigt fiskeri tæt på kablerne. Specifikt gælder det for, i hvilken afstand fra kablerne, det vil være tilladt at anbringe bundgarnspæle i henhold til kabelbekendtgørelsens bestemmelser herom. Af § 1, stk 2 i kabelbekendtgørelsen (BEK nr 939 af 27/11/1992) fremgår det, i forbindelse med beskrivelsen af restriktionszonerne langs søkabler og rørledninger, at "*forinden pæle anbringes i havbunden i disse områder, skal der forhandles med kabel- eller rørledningsejeren eller dennes stedlige repræsentant om pælernes anbringelse*".

Påvirkningen af bundgarnsfiskeriet i driftsfasen afhænger derfor også af, om det vurderes at være sikkerhedsmæssigt muligt og forsvarligt at etablere pæle i havbunden i dele af det område, hvor der vil blive udlagt en restriktionszone omkring kablerne. I tilfælde af at kablerne placeres således, at det vil være muligt at genoptage bundgarnsfiskeri efter anlægsfasen, vil der være ingen påvirkning på bundgarnsfiskeriet i driftsfasen.

I et worst case-scenariet, hvor kablerne placeres, hvor det ikke bliver muligt inden for restriktionszonen at banke/spule bundgarnspæle i havbunden, vil fiskeri på de berørte bundgarnspladser i eller i nærheden af kabelkorridoren muligvis blive umuliggjort. I et sådant scenarie vil påvirkningen for de berørte bundgarnsfiskere og deres bundgarnspladser være permanent og væsentlig, men moderat for bundgarnsfiskeriet som helhed.

Fisk og dermed fiskeriet i vindmølleområdet kan potentielt påvirkes af habitattændringer som følge af tilførsel af hårdt substrat i form af fundamenter og i form af sten udlagt som erosionsbeskyttelse. I de fleste danske farvandsområder vil etablering af hårdbund bidrage til en øget artsdiversitet. Den positive effekt på fiskebestanden i området vurderes at være relativt beskednen med kun en lille positiv virkning (se afsnit 8.3 om fisk). Der vurderes derfor ikke at være nogen store positive

påvirkning af erhvervsfiskeriet som følge af ændringer i fiskebestandene i området. Det er derfor vurderingen, at påvirkning på erhvervsfiskeriet ved Aflandshage Vindmøllepark som følge af tilførslen af hårdt substrat kun vil være lille.

16.1.5 **Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen**

Hvordan afviklingsfasen kommer til at forløbe, er endnu ikke defineret, men processen vil i vid udstrækning indeholde de samme aktiviteter som under anlægsfasen. Øget skibstrafik i afviklingsfasen samt etablering af midlertidige arbejdszoner med adgangsrestriktioner kan påføre garn, rusefiskeriet samt bundgarnsfiskeriet tæt på afviklingsaktiviteter kortvarige og begrænsede gener. Set i lyset af garn- og rusefiskeriets begrænsede omfang i området og det forhold, at redskaberne kan flyttes til andre fiskepladser, vurderes det samlet set, at påvirkningen af fiskeriet med disse redskaber i afviklingsfasen vil være lille.

Graden af den midlertidig påvirkning af bundgarnsfiskeri i afviklingsfasen afhænger helt af om aktiviteter forbundet med fjernelsen af kablerne vil forstyrre eller umuliggøre bundgarnsfiskeriet på grund af den tilhørende sikkerhedszoner af 500 meter. I worst-case scenariet, hvor kablerne er udlagt i umiddelbar nærhed af bundgarnspladserne, og hvor fjernelsen af kablerne gennemføres i hovedsæsonen for ålefiskeriet (september-november) vil der være påvirkningen af bundgarnsfiskeriet for enkelte bundgarnspladser. I et sådant scenarie vil påvirkningen for de berørte bundgarnsfiskere og deres bundgarnspladser være væsentlig, men moderat for bundgarnsfiskeriet som helhed.

Påvirkningen af fiskebestandene i afviklingsfasen forventes at blive af væsentlig kortere varighed end påvirkningen i anlægsfasen. Effekten på fiskeriet som følge af ændringer i fiskebestandene i afviklingsfasen vurderes derfor også som lille.

16.1.6 **Sammenfattende vurdering**

Anlæg af Aflandshage Vindmøllepark, herunder kabeludlægningen, vil potentielt set kunne have en negativ påvirkning på fiskeriet dels ved at potentielt påvirke fiskebestandene i området, og dermed fiskeriudbyttet, og dels ved at kunne udgøre forhindringer for fiskeriets udøvelse.

Der forventes lille eller ubetydelige påvirkninger af fiskebestandene som følge af etablering af Aflandshage Vindmølleparken, dog kan der potentielt forekomme moderat, tidsbegrænsede påvirkninger omkring vindmølleområdet i forbindelse med etablering af monopælsfundamenter, som dog ikke vil påvirke fiskeriets ressourcer. For en nærmere beskrivelse heraf henvises til afsnit 8.3.

Påvirkninger på erhvervsfiskeriet som følge af anlæg af Aflandshage Vindmøllepark vil i anlægs- og afviklingsfaserne være af kortvarig eller midlertidig karakter, mens påvirkningerne i driftsfasen vil være af langvarig karakter (f.eks. i hele anlæggets levetid).

Der vil kun være en lille påvirkning på fiskeriet med garn, ruser og kroge i både anlægs- og afviklingsfasen, på grund af sikkerhedszoner og dermed indskrænkninger i fiskeriets muligheder for at operere i og i nærheden af forundersørgelsesområdet. Det vurderes at der ingen påvirkning vil være af fiskeriet i driftsfasen.

Påvirkningen på bundgarnsfiskeriet, som inden for forundersørgelsesområdet kun foregår i den nordlige del af kabelkorridoren, vil være væsentlig for enkelte bundgarnsfiskere i både anlægs- og afviklingsfasen i et worst case-scenarie, hvor kablerne placeres således, at det ikke vil være muligt at gennemføre et fiskeri med bundgarn. Påvirkning på bundgarnsfiskeriet som helhed vil dog være moderat.

Ligeledes vil påvirkningen af enkelte bundgarnsfiskere i driftsfasen være væsentlig i tilfælde af, at der bliver indført restriktioner med hensyn til placeringen af bundgarnene, men moderat for bundgarnsfiskeriet som helhed. Hvis der ikke indføres sådanne restriktioner vil der ikke være nogen påvirkning på bundgarnsfiskeriet i driftsfasen.

Det er muligt for de erhvervsfiskere, der normalt udøver erhvervsmæssigt fiskeri inden for forundersøgelsesområdet, at søge om erstatning i henhold til bestemmelserne i fiskeriloven (LBK nr 764 af 19/06/2017).

Vurderingerne af påvirkningen på fiskeriet som følge af anlæg, drift og afvikling af Aflandshage Vindmøllepark er opsummeret i Tabel 16.10

Tabel 16.10: Sammenfatning af påvirkningen på erhvervsfiskeriet under anlæg, drift og afvikling af Aflandshage Vindmøllepark.

Emne	Område	Fiskeriet	Fase	Påvirkningsgrad
Forhindringer for fiskeriets udøvelse	Vindmølleområdet	Fiskeri med garn, ruser og kroge	Anlæg	Lille
			Drift	Ingen
			Afvikling	Lille
	Kabelkorridoren	Fiskeri med garn, ruser og kroge	Anlæg	Lille
			Drift	ingen
			Afvikling	Lille
		Bundgarns Fiskeri	Anlæg	Moderat
			Drift	Ingen/Moderat
			Afvikling	Moderat

16.1.7 Kumulative virkninger

Vurderingen af kumulative virkninger er baseret på vurderinger af påvirkning på fiskeriet som følge af etablering af Nordre Flint Vindmøllepark, i kombination med andre projekter, eller planer, som kan medføre en kumulativ virkning.

Anlæg af Aflandshage Vindmøllepark, eventuelt også af Nordre Flint Vindmøllepark, sideløbende med råstofvindning og klappninger i nærheden af forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark kan samlet set påføre erhvervsfiskeriet i området gener i form af forstyrrelser og periodiske adgangs begrænsninger. Mellem vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark og Køge, beslaglægger råstofvindingsområder ca. 26 km². Hertil kommer to mindre råstofvindingsområder på 2,3 km² og 8 km², henholdsvis vest og øst for kabelkorridoren (se afsnit 8.1.6). Der er også udlagt to områder til klappning af havbundsmaterialer umiddelbart nordøst for vindmølleområdet. Både råstofvindingsområderne samt klappadserne eksisterer i dag, og må formodes periodisk at påføre fiskeriet gener i form af adgangs begrænsninger, ændret adfærd hos fisk m.v.. Da både sandvindings- og klappingsaktiviteterne er af kort varighed og begrænset til mindre arealer, sammenholdt med at fiskeriaktiviteterne i området er meget begrænsede, forventes der kun en lille, eller ingen kumulativ virkning på fiskeriet ved en samtidig udførelse af de nævnte aktiviteter og anlæg af Aflandshage Vindmøllepark.

Potentielt vil der kunne opstå kumulative miljøpåvirkninger, hvis Nordre Flint Vindmøllepark, som medfører samme type af påvirkninger, anlægges samtidig med Aflandshage Vindmøllepark. Afstanden mellem forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark og den planlagte Nordre Flint Vindmøllepark er 22 km. Hvis

Nordre Flint Vindmøllepark anlægges samtidig med Aflandshage Vindmøllepark, vil der kunne opstå kumulative virkninger som følge af samtidige adgangsbeskrænkninger for fiskeriet i begge vindmølleområder og/eller i kabelkorridorerne. En eventuel kumulativ virkning på erhvervsfiskeriet er vanskelig at forudsige, dog skal det nævnes at fiskeriaktiviteterne generelt i forundersøgelingsområdet for Aflandshage Vindmøllepark er af meget beskedent omfang, og at der kun gennemføres fiskeri af væsentligt omfang i relativ stor afstand nord og øst for de to vindmølleprojekter. Der vurderes derfor at potentielle kumulative virkninger som følge af en samtidig anlæg af Aflandshage Vindmøllepark og Nordre Flint Vindmøllepark vil være lille og ikke væsentlig.

16.1.8 **Afværgeforanstaltninger**

Fiskeriet vil både i anlægs-, drifts- og afviklingsfasen opleve begrænsninger og gener i forundersøgelingsområdet, herunder i kabelkorridoren og vindmølleområdet. Ved implementering af enkelte afværgeforanstaltninger kan de negative påvirkninger på det kommercielle fiskeri mindskes.

Generelt kan påvirkningen på fiskeriet formindskes ved at tillade fiskeri i dele af forundersøgelingsområdet under anlægsfasen. Konsekvenserne for bundgarnfiskeriet vil være afhængig af om anlægsarbejdet i kabelkorridoren, udføres i perioden september-november, hvor det økonomisk vigtige fiskeri efter ål gennemføres, samt af hvor kablerne præcis placeres i forhold til bundgarnspladserne. De væsentlige, negative konsekvenser for denne del af fiskeriet vil kunne minimeres betydeligt, hvis kabellægningsarbejde udføres i god tid inden - og ikke i den primære ålefiskesæson (september-november), og at kablerne ikke placeres på en sådan måde, at det ikke fremover vil være muligt at opstille bundgarnene på de sædvanlige pladser.

16.1.9 **Manglende viden**

Landinger fra fartøjer (>8m) er kun registreret på ICES rektangel-niveau (30x30 sømil). Mindre fartøjer skal alene udfylde såkaldte farvandserklæringer, hvor fangsterne blot henføres til ICES underområder, i dette tilfælde Øresund. Officielle fiskeridata kan således umiddelbart kun anvendes til at give et overordnet indblik i fiskeriets omfang og karakter i farvandsområder, der er langt større end forundersøgelingsområdet. Ligeledes er kun større fartøjer (≥ 12 m) underlagt et krav om elektronisk registrering af deres færden på havet (Vessel Monitoring System). I den her omhandlede del af Øresund (ICES 39G2-Øresund) er der stort set ingen fartøjer over 12 meter som har fisket i nyere tid. Hermed er kortlægningen af fiskeriet meget afhængig af oplysninger fra fiskerne som ganske vist kan give et godt, men begrænset indblik i hvor fiskeriet gennemføres.

Hermed er præcisionen af de officielle fangststatistikker og de indsamlede data ikke tilstrækkelig til at give et fuldstændigt billede af fiskeriet i området omkring Aflandshage Vindmøllepark. Det vurderes dog, at det tilgængelige materiale er tilstrækkeligt til at gennemføre vurderingen.

16.1.10 **Overvågning**

Overvågning er ikke relevant.

16.2 **Sejlsforhold**

I farvandet i og omkring forundersøgelingsområdet til Aflandshage Vindmøllepark findes flere sejlruiter som benyttes af bl.a. passagerskibe, olietankere og almindelige fragtskibe.

Der er foretaget en analyse af sejladsforholdene omkring Aflandshage Vindmøllepark for at vurdere, i hvilket omfang vindmølleparken vil ændre det nuværende sejladsmønster, og for at estimere den øgede risiko for uheld som følge af anlæg af vindmølleparken.

Dette kapitel er baseret på DNV GL's baggrundsrapport vedrørende risikovurdering af sejladsforhold (DNV GL, 2021) samt tilhørende HAZID notat (DNV GL, 2020).

16.2.1 Metode

Det vigtigste grundlag for en sejladsrisikoanalyse er skibstrafikken. Ud over kortlægning af skibstrafikken er det vigtigt, at identificere sandsynlige ændringer af de nuværende trafikmønstre, idet det forventes, at nuværende sejlruiter, som går igennem eller tæt forbi forundersøgelsesområdet, vil blive omlagt, når vindmølleparken anlægges.

Skibstrafikken i og omkring forundersøgelsesområdet er modelleret ved brug af IALA Waterways Risk Assessment Program (IWRAP) software. Kortlægningen er baseret på AIS (Automatic Identification System)-data, som giver information om sejlruiter i området.

Alle skibe større end 300 BRT (bruttoregister-ton), som sejler på internationale ruter, samt alle passager- og tankskibe skal være udstyret med en AIS-sender, som løbende melder om skibets position, og gør det muligt at analysere trafikmønstre i farvandene. For alle øvrige typer af skibe gælder kravet om AIS for skibe over 500 BRT. EU-regler kræver også, at fiskefartøjer ned til 15 meters længde har AIS, og det bliver mere og mere almindeligt, at lystsejlere og mindre fiskefartøjer har AIS ombord.

Sejladsrisikoanalysen i dette kapitel er foretaget på AIS-data fra hele kalenderåret 2019. Fiskefartøjer, som er længere end 12 meter, har VMS (Vessel Monitoring System), som løbende registrerer fartøjets position. Fiskeritrafikken er kortlagt vha. VMS-data fra perioden 2015 til 2019. Disse data er ikke sammenlagt med AIS-data, da det vil medføre en risiko for en potentiel fordobling af datasættet.

Sejladsikkerhedsanalysen følger IMO's (International Maritime Organization) retningslinjer for vurdering af sejladsikkerhed. Forud for analysen er der gennemført en HAZID (HAZARD Identifikation)-workshop d. 6 august 2020 (DNV GL, 2020). Deltagerne i workshoppen (HAZID gruppen) afspejlede forskellige interesser og fagområder, således at gruppen dækkede så bredt som muligt med henblik på, at sikre at alle relevante risici ved projektet blev identificeret.

Hovedformålet med HAZID-workshoppen var at identificere risikoscenarier, som vil være forårsaget af anlæg af Aflandshage Vindmøllepark og den nærværende lokaliserede Nordre Flint Vindmøllepark. Da der var tale om en første identifikation af risici (HAZIDs) forbundet med sejladsikkerheden i området, blev der anvendt en åben proces for at sikre en så bred identifikation som muligt. For efterfølgende at stimulere en identifikation af eventuelt yderligere relevante HAZIDs, blev der også om relevant fulgt op med standard spørgeord som ofte anvendes ved identifikation af HAZIDs. Den "systematiske brainstorming", blev gennemført for hver skibstype og gennemgået for både anlægsfasen, driftsfasen og afviklingsfasen og baseret på informationer om den eksisterende sejlads fra AIS analysen. Efter HAZID workshoppen er HAZID identifikationen suppleret med afklaringer med danske lodser, der betjener sejladsen i Øresund og Finnlines, der besejler ruten Malmö – Travemünde.

Sejladrisikovurderingen blev udført for det værst tænkelige scenarie, hvilket er opstilling af 45 vindmøller i alternativet for lille vindmølle. Risikoen for kollision med vindmøller øges, jo flere vindmøller der opstilles. Skibstrafikken blev modelleret både før og efter opstilling af vindmøller indenfor vindmølleområdet for at kunne vurdere indflydelsen af deraf (Tabel 16.11). Ved modelleringen af sejladrisiko efter anlæg af Aflandshage Vindmøllepark indgår en justering af de sejlruiter, der påvirkes af opstillingen af vindmøller til nyt forventet forløb samt mulige kollisioner med vindmøllerne.

Tabel 16.11: Grundlag for modelleringer 1 (Før) og 2 (Efter) anlæg af Aflandshage Vindmøllepark.

Scenario	Eksisterende sejlruiter	Justerede sejlruiter	Vindmøller inkluderet
1 (Før)	x		
2 (Efter)	x	X	x

I Danmark inddrages Søfartsstyrelsen som berørt myndighed i forbindelse med miljøkonsekvensvurderingens behandling af mulige virkninger på sejladforhold. Søfartsstyrelsen har jf Lov om sikkerheds til søs myndighedskompetencen til efterfølgende at "meddele generelle og konkrete forbud eller påbud til sikring af sejladsen, overholdelse af orden og forebyggelse af fare". Dette kan bl.a. ske ved at fastlægge krav om afværgeforanstaltninger i forhold til sejladssikkerheden under anlæg og drift baseret på en konkret vurdering af projektets virkninger på sejladssikkerheden. Søfartsstyrelsen fastsætter også, hvilken dokumentation, der er påkrævet for at kunne godkende Aflandshage Vindmøllepark i forhold til sejladssikkerheden i anlæg og efterfølgende drift. Det forventes, at den gennemførte HAZID identifikation og efterfølgende frekvensanalyse udgør et tilstrækkeligt grundlag for belysningen af Aflandshage Vindmølleparks påvirkninger af sejladssikkerheden i forbindelse med udstedelse af etableringstilladelse til projektet.

16.2.2 Eksisterende forhold

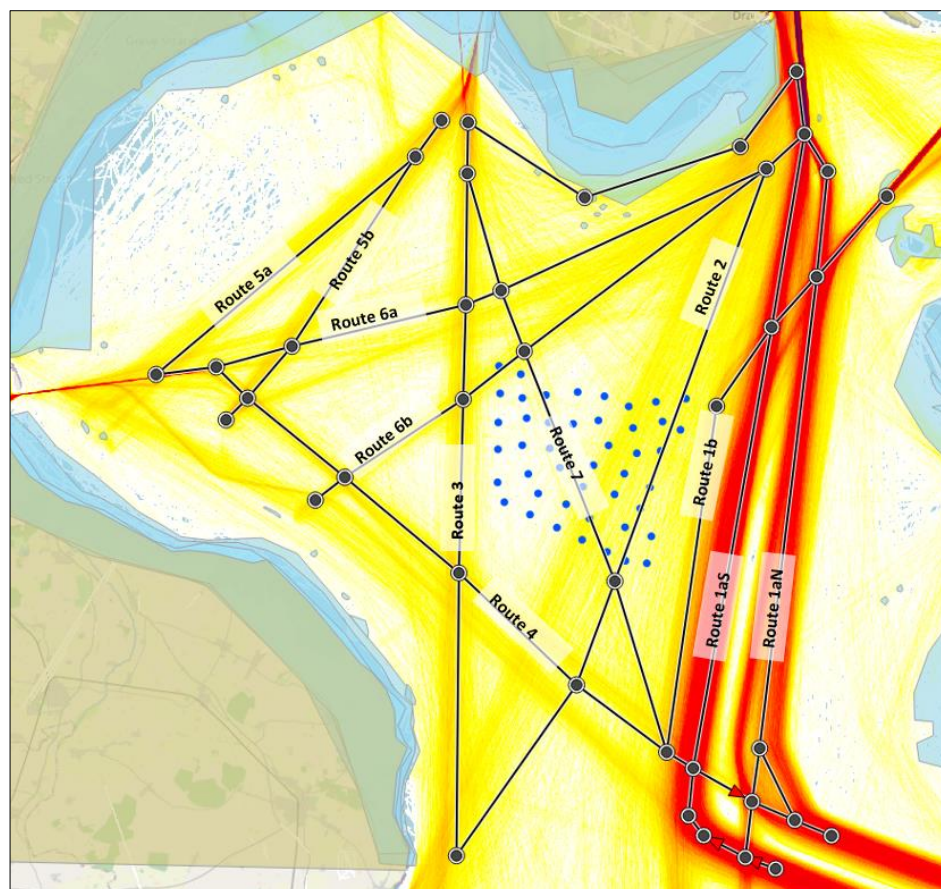
16.2.2.1 Skibstrafik

Analysen af de indhentede data viser et tydeligt billede af skibstrafikken med 9 mindre trafikerede ruter, og to ruter med en stor trafiktæthed (rute 1aS – sydgående sejlads og 1aN – nordgående sejlads) (Figur 16.11). Trafikken på rute 1aS og 1aN går til og fra Falsterbro, og udgøres hovedsageligt af almindelige fragtskibe, produkt/kemikalietankskibe og passager/ro-ro³³-skibe (Tabel 16.12). De fleste af skibene på rute 1aS, som er den tættest på vindmølleområdet, har en længde på 70-100 m (3.883 forbipasserende skibe/33% af skibene), men der har også være skibe forbi på 250-300 m (200 forbipasserende skibe/2% af skibene).

Det samlede antal af skibe i området omkring vindmølleparken udgøres hovedsageligt af almindelige fragtskibe efterfulgt af øvrige skibe, produkt/kemikalietankskibe og passager/ro-ro-skibe (DNV GL, 2021).

³³ Roro skibe er roll on - roll off skibe. Skibe hvor rullende last kan køres direkte på skibet og af skibet igen.

Figur 16.11: Modellering af den eksisterende skibstrafik omkring vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark, baseret på AIS-data fra 2019. Der er taget udgangspunkt i alternativet med de små vindmøller. Den røde farve indikerer høj trafikæthed.



Tabel 16.12: Ruter i og omkring Aflandshage Vindmøllepark samt sammensætning af trafikken.

ID	Rute navn	Rutebeskrivelse	Sammensætning af trafik (hyppigste skibstype på de pågældende ruter)
1aN	TSS ³⁴ af Falsterbo nordgående	Nordgående trafik i "TSS af Falsterbo"	Almindelige fragtskibe (63%), produkt/kemikalietankskibe (9%) og passager/roro-skibe (9%)
1aS	TSS af Falsterbo sydgående	Sydgående trafik i "TSS af Falsterbo"	Almindelige fragtskibe (60%), produkt/kemikalietankskibe (15%) og massegodsskibe (8%)
1b	TSS af Falsterbo 'vest'	Sydgående trafik, også i TSS, men lænere mod vest, nær vindmølleparken.	Almindelige fragtskibe (37%), passager/roro-skibe (27%) og produkt/kemikalietankskibe (12%)
2	Drogden-Stevns	Trafik mellem Drogden og Stevns området	Lystbåde (58%), almindelige fragtskibe (17%) og øvrige (8%)

³⁴ TSS: Trafiksepareringssystem, trafikken adskilles af en trafikskillezone

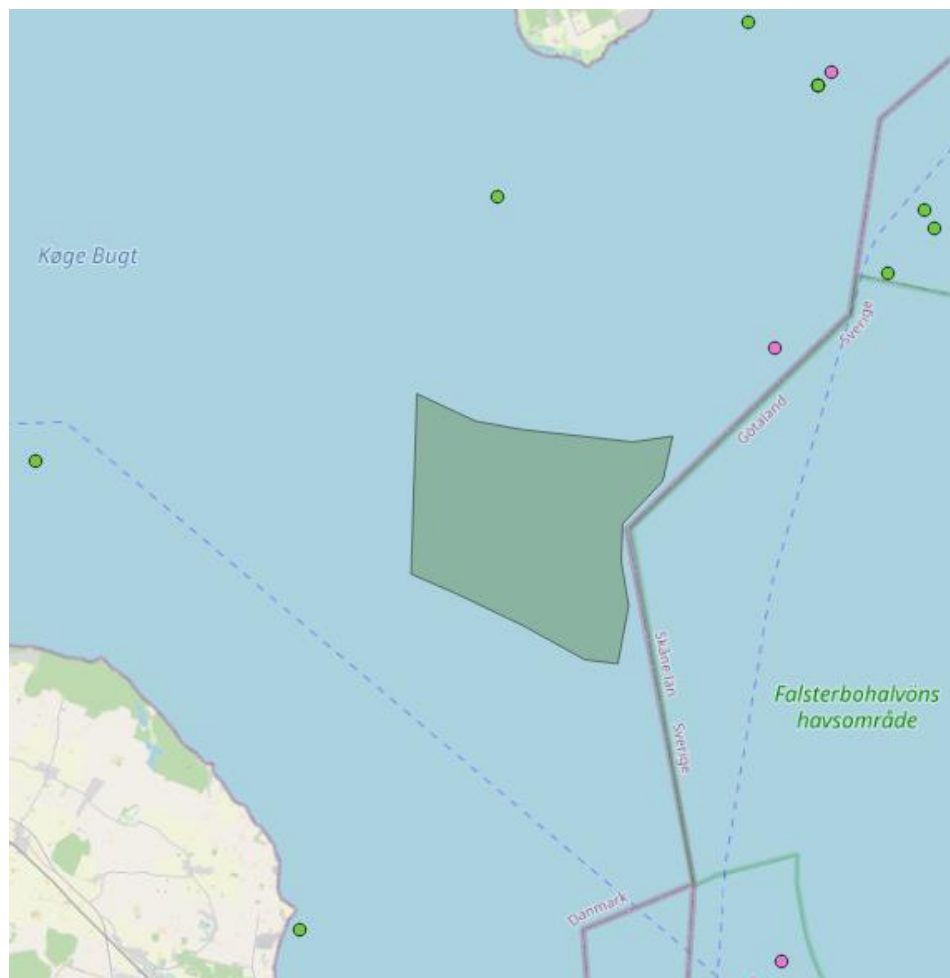
ID	Rute navn	Rutebeskrivelse	Sammensætning af trafik (hyppigste skibstype på de pågældende ruter)
3	Avedøre-Stevns	Trafik mellem Avedøre og Stevns området	Øvrige (98%)
4	Køge-Falsterbro	Trafik mellem Køge og Falsterbro området	Passager/roro på Køge-Rønne linjen styret af Bornholmslinjen (64%), almindelige fragtskibe (27%) og øvrige (6%)
5a	Køge-Avedøre	Trafik mellem Køge og Avedøre	Øvrige (99%)
5b	Strøby-Avedøre	Trafik mellem Avedøre og vandområdet uden for Strøby	Øvrige (97%)
6a	Køge-Drogden indre	Trafik mellem Køge og Drogden (indre)	Almindelige fragtskibe (62%), øvrige (29%) og slæbebåde (4%)
6b	Køge-Drogden ydre	Trafik mellem Køge og Drogden (ydre)	Øvrige (99%)
7	Avedøre-Falsterbro	Trafik mellem Avedøre og uden for Falsterbro området	Almindelige fragtskibe (95%)

16.2.2.2 Uheld og grundstødning

Ifølge HELCOM's³⁵ database har der ikke været nogle uheld inden for forundersøgellesområdet i perioden 1989 til 2017. Der har derimod været grundstødninger tæt på kysten ved Amager, i Drogden og tæt på grænsen til Sverige (Figur 16.12). Derudover er der registreret en enkelt kollision i september 2020, hvor et russisk krigsskib og et fragtskib kolliderede i tyk tåge syd for Drogden kanal.

³⁵ The Baltic Marine Environment Protection Commission (Helsinki Commission - HELCOM)

Figur 16.12: Placering af uheld registreret i HELCOM's database i perioden 1989-2017. Grønne punkter: Grundstødning, lyserøde/lilla punkter: Skibskollision.



Som det kan ses på Tabel 16.13 udgør grundstødninger den største risiko med en beregnet hyppighed på 0,15 grundstødninger pr. år, hvilket svarer til ca. en grundstødning hvert 6,6 år.

Fra HELCOM's database blev der fundet flere registrerede grundstødninger i perioden fra 1989 til 2017 (Figur 16.12). Otte grundstødninger blev vurderet som relevant for IWRAP modelområdet, hvilket svarer til en grundstødning hvert 3,5 år (hyppighed på 0,29). Sammenlignes IWRAP modellerede risiko for grundstødning med reelle uheld, kan det ses, at IWRAP udregner en lavere grundstødnings hyppighed end den observerede hyppighed 1989 - 2017, men stadig i samme størrelsesorden. Selvom der er forskel på IWRAP resultaterne og statistikken for uheld registreret i HELCOM, har dette ikke nogen indvirkning på dette studie. Det er sammenligningen mellem situationen før og efter anlæg af vindmølleparken, der er det vigtigste, altså den procentvise ændring i hyppigheden af uheld forårsaget af anlæg af vindmølleparken.

Hyppigheden af kollisioner mellem skibe er beregnet til at være 0,044 (Tabel 16.13), hvilket ca. svarer til en kollision hvert 23. år. Statistikken over uheld afslører, at der er relativt få kollisioner inden for undersøgelsesområdet. Fire skibskollisioner blev fundet relevante for undersøgelsesområdet i perioden 1989 til 2017, hvilket ca. svarer til en kollision hvert syvende år. Dette betragtes dog ikke som tilstrækkelige data til at foretage en sammenligning med IWRAP-værdier. TSS-routing-systemet,

der adskiller nordgående og sydgående trafik fra Falsterbo, er hovedårsagen til den relativt lave kollisionsfrekvens mellem skibe i dette område. Der er heller ikke meget krydstrafik, hvilket også er angivet på frekvensen for kollision mellem skibe der krydser sejlruterne (Tabel 16.13 i afsnit 16.2.5).

16.2.2.3 Fiskeri

AIS data fra 2019 og VMS data fra Fiskeristyrelsen fra 2010-2019 er benyttet til at undersøge fiskeriaktiviteterne i både forundersøgelsesområdet og den tilhørende kabelkorridor.

AIS og VMS data blev sorteret, så det kun inkluderede de punkter, hvor skibene sejlede med en hastighed på 5 knob eller derunder, da dette kan tolkes som en indikation på aktiviteter forbundet med fiskeri, når sejlhastigheden er så lav. VMS data punkter kan ses på Figur 16.13.

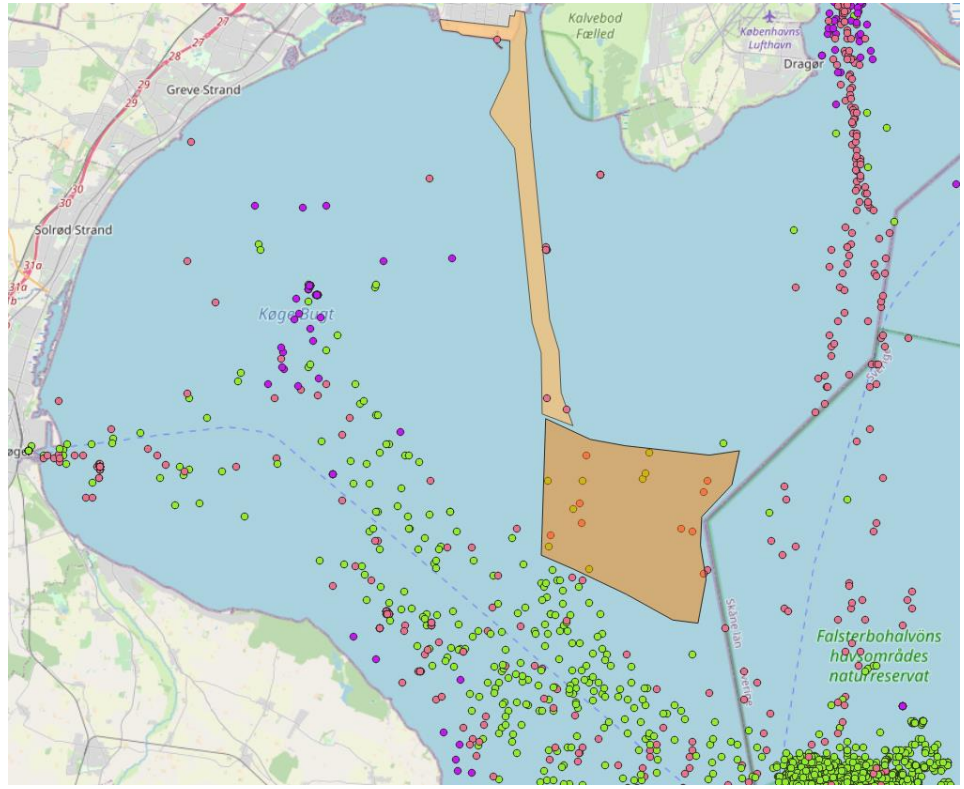
Der er også kommercielt fiskeri i området, men både i vindmølleområdet og langs den planlagte kabelkorridor kan der observeres lav frekvens af mulige fiskeriaktiviteter. Der er en større aktivitet syd for vindmølleområdet, hvor fiskeriaktiviteter dominerer (grønne punkter på Figur 16.13). Langs kysten ved Amager udføres bundfiskeri efter især torsk, ål og pighvar.

Derudover blev en simpel analyse over AIS data for 2019 udført for at sammenligne AIS data med VMS data. AIS sporing fra 2019 fra fiskerbåde, der sejlede med en hastighed på 5 knob eller derunder, blev benyttet. Resultatet viste, at der næsten ikke var nogle spor af fiskerbåde, der sejlede under 5 knob i forundersøgelsesområdet.

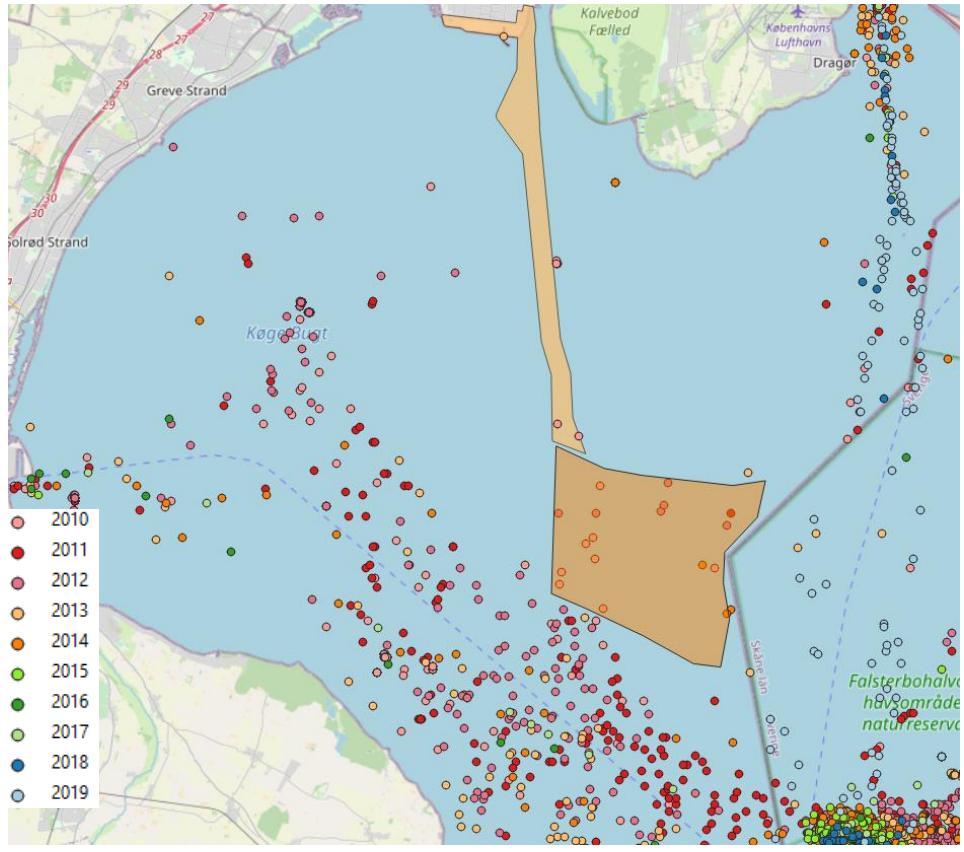
Efter nærmere undersøgelse af VMS data, viste det sig, at det meste af fiskeriaktiviteten der var registreret, var fra årene før 2015. En inspektør fra Danmarks miljø- og fødevareministerium kommenterede også i den første offentlige høring af Aflandshage Vindmøllepark projektet, at kommerciel fiskeri i Køge Bugt har været i tilbagegang i nogle år.

VMS data punkter registreret pr. år i perioden 2010 – 2019 kan ses på Figur 16.14. AIS data fra 2019 underbygger at fiskerbåde med en hastighed på 5 knob eller lavere ikke forekommer af betydning i forundersøgelsesområdet og viser dermed at der ikke er væsentlige fiskeriaktiviteter i området.

Figur 16.13: Afbildning af fiskeri fra VMS data for forundersøgelsesområdet for Aflands-hage Vindmøllepark for 2010-2019. Grønne punkter: Fiskeri med trawl. Lyserøde punkter: Fiskeri med net. Lilla punkter: Fiskeri med ukendt udstyr.



Figur 16.14: VMS data fra 2010 til 2019 med en farvekode, der indikerer hvert år.



16.2.3 Hazard identifikation

Potentielle påvirkninger af sejladsforholdene der kan lede til hazards er, at skibe driver eller aktivt sejler ind i vindmøllerne eller transformerstationen, en øget risiko for skib-skib-kollision pga. omlagte sejlruiter og øget trafik ved vindmølleområdet eller en øget risiko for grundstødninger.

Hovedresultaterne fra HAZID-workshoppen er opremset i punkter nedenfor. For alle detaljer, se HAZID rapporten (DNV GL, 2020).

De vigtigste resultater er:

- Ingen høje risici (uacceptable risici) blev fundet specifikt for Aflandshage, udover en generel risiko; direkte kollision med vindmøllen fra passager- eller tankskibe. Denne påvirkning kan i værste tilfælde føre til at dele af vindmøllen falder ned på dækket og/eller resultere i skader på skroget med mulighed for vandindtrængning.
- Skibstrafik i Køge Bugt og den sydvestlige del af Øresund kan ændre sig i fremtiden, for eksempel som konsekvens af konstruktionen af kunstige øer syd for Avedøre Holme.
- Vindmølleparken kommer til at ligge meget tæt på den sydgående TSS. Finnlines vil foretrække, hvis vindmølleparken blev placeret længere mod vest. Danpilot kommenterede også, at dette kunne udgøre en risiko på grund af skibe ude af kurs eller drivende skibe.
- Der er et pilotmærke placeret midt i vindmølleparken. Mærket skal flyttes nord for vindmølleparken (vises ikke på de søkort, der blev brugt på analysetidspunktet).

16.2.4 Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen

Skibene, der indgår i anlægsarbejdet, forventes kun at resultere i en lille risikoforøgelse i forhold til risiko forbundet med den nuværende trafik.

Skibene, der forventes at være tilstede under anlægsfasen, inkluderer konstruktionspramme, støttende slæbebåde, jack-up fartøjer, forsynings-/mandskabstransport skibe og kabelnedlægnings skibe.

Der vil sandsynligvis være op til 10-15 skibe (inklusive støttfartøjer) til stede gennem hele anlægsfasen. Anlægsfartøjerne forventes at sejle med lav hastighed gennem anlægsområdet.

Den højeste sejladsrisiko under anlægsfasen vil være:

- Kabelnedlægningspramme, der krydser rute 6a, 6b og rute 3 under installation af ilandføringskabler. Desuden vil kabellægningen tæt ved Avedøre Holme muligvis krydse den smalle sejlrende med lavet vand på begge sider. Proceduren for sejladsikkerhed under denne type anlægsarbejder bør fastlægges i dialog med VTS og piloter og ifølge Søfartsstyrelsens procedurer for entreprenørarbejde i danske farvande.
- Mindre skibe, der opererer tæt på, samt anlægsfartøjer der bidrager til, anlægsarbejdet. Denne risiko mindskes imidlertid af sikkerhedszoner, der forventes implementeret under anlægsfasen. Sikkerhedszonerne forventes at forbyde "tredjepartsfartøjer" at komme ind i, passere gennem, fortøje eller opankre i sikkerhedszonerne.

Det forventes, at 500 m sikkerhedszoner vil blive etableret omkring anlægsområderne, hvor vindmøllertårne, naceller, vinger, søkabler og fundamentet vil blive

installeret i farvandene. Dog er afstanden til svensk territorialfarvand ved flere vindmøllepositioner mindre end 500 m, hvorfor sikkerhedszonen også forventes at være tilsvarende mindre. Den præcise radius på sikkerhedszonen vil blive fastlagt af Søfartsstyrelsen før anlægsarbejdet påbegyndes. Formålet med etableringen af sikkerhedszoner er, at beskytte søfarende mod de farer, der er forbundet med opførelsen af vindmølleparken.

Søfartsstyrelsen fastlægger krav til opretholdelse af sejladsikkerheden under anlægsarbejde efter bestemmelserne i bekendtgørelsen om sejladsikkerhed ved entreprenørarbejder i danske farvande (BEK nr. 1351 af 29/11/2013.)

Ud fra dette vurderes det, at påvirkningen af sejlads i anlægsfasen af Aflandshage Vindmøllepark vil være *lille*.

16.2.5 Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen

Resultaterne af risikovurderingen (DNV GL, 2021) danner grundlag for vurderingerne af påvirkningerne af sejladsforholdene i driftsfasen.

Opførelsen af vindmølleparken vil resultere i forhindringer, som skibstrafikken skal undgå. Hvis ikke dette sker, vil konsekvensen være kollision med vindmøllerne. For at undgå kollision med vindmøllerne, vil skibstrafikken skulle tilpasse ruter og sejladsmønstre, hvilket vil ændre på risikoen for skib-skib kollision og/eller grundstødninger.

Påvirkningerne i driftsfasen er opsummeret i Tabel 16.13 og uddybet i det efterfølgende.

På trods af projektets placering vurderes det at der ikke vil være nogen væsentlig forstyrrelse af den kommercielle trafik i sejlruterne. Den trafik, der i dag går gennem vindmølleparkområdet i sejlroute 2 og 7 (se Figur 16.11), vil dog skulle finde alternative sejlruter, når anlæg af vindmølleparken er færdiggjort. Trafikken i disse sejlruter er forudsat flyttet til hhv. sejlroute 1b, 3 og 4 (se Figur 16.15). Sejladsen på eksisterende rute 2 og 7 består hovedsageligt af almindelige fragtskibe, lystbåde og fiskerbåde, hvor førerne af skibene vil skulle finde alternative sejlruter under de nye forhold.

Der vil ikke være nogen sikkerhedszone rund om vindmøllerne når de er i drift udover, at der vil være en 200 m sikkerhedszone for beskyttelse af kablerne i vindmølleparken, hvor der ikke må kastes anker, trawles mv. Vindmøllerne vil blive markeret i overensstemmelse med bedste praksis og internationale standarder (Association International de Signalisation Maritime (AISM), International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities (IALA), 2013). Der forventes at være 20 m frihøjde fra spidsen af vindmøllens vinger i nederste position og til havoverfladen. Det forventes derudover, at der i god tid vil være informeret om anlæg af Aflandshage Vindmøllepark i efterretninger for Søfarende, og at vindmølleparken vil være at finde i opdaterede søkort mv. således sejladsen uden vanskeligheder kan ændre kurs uden om vindmølleparken.

De nedenstående punkter opsummerer modelleringerne i IWRAP af sejladsrisiko for skibstrafikken baseret på det reviderede rutesystem, hvor skibstrafikken er flyttet til alternative ruter udenom vindmølleparken:

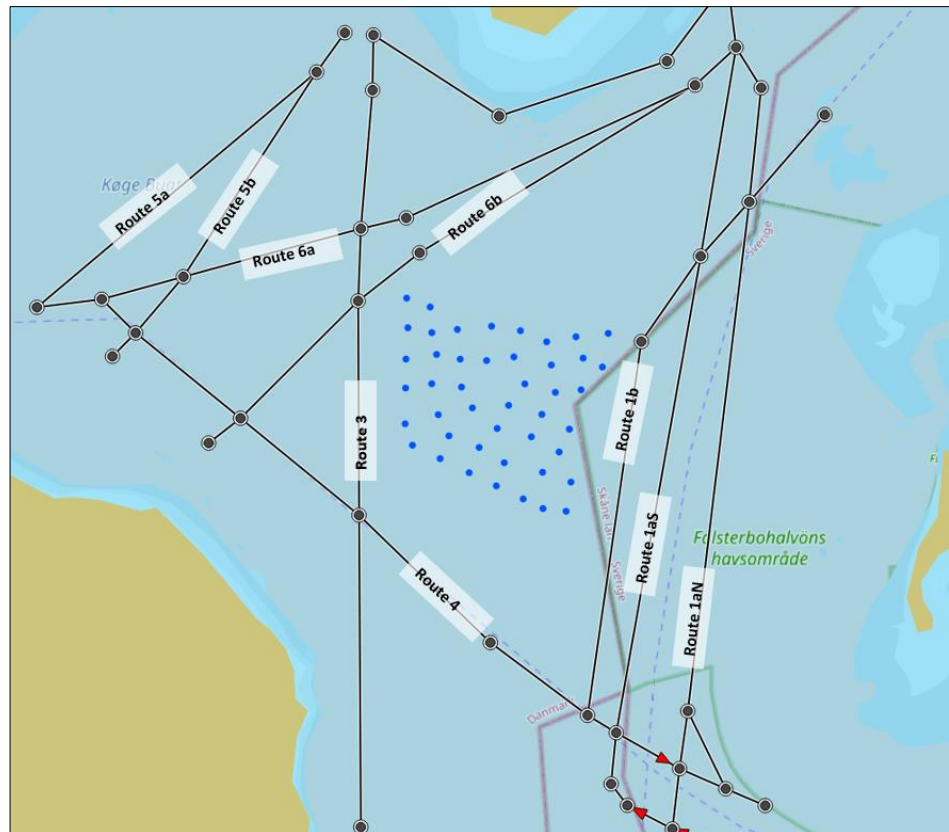
- Rute 6b (trafik mellem Køge og Drogden, ydre rute): I den reviderede model vil trafikken være på sikker afstand af vindmølleområdet, og det forventes at skibene vil søge en rute nord om vindmølleområdet. Der er i alt 296

forbipasserende skibe (hovedsageligt i kategorien "øvrige" primært fragtskibe), der skal finde andre ruter.

- Rute 7 (trafik mellem Avedøre og Falsterbro området): I den reviderede model vil trafikken være på sikker afstand af vindmølleområdet, og det forventes at skibene vil søge en rute vest om vindmølleområdet, og rute 7 derved sammenlægges med de eksisterende ruter; 3 og 4. Der er i alt 154 forbipasserende skibe (hovedsageligt almindelige fragtskibe), der skal finde andre ruter end rute 7.
- Rute 2 (trafik mellem Drogden og Stevn's området): Trafik består hovedsageligt af lystbåde, der forventes at ændre rute til rute 1b samtidig med, at der holdes sikker afstand til den kommercielle sejlads i TSS ruterne (rute 1aS) ved at holde kursen vest for TSS ruten. I alt flyttes 910 skibe.

Der er efter anlæg af Aflandshage Vindmøllepark tilføjet 365 CTV skibsdage (1 dagligt sejlads) til trafikken til og fra Aflandshage Vindmøllepark. Vær opmærksom på at de originale ruter 2 og 7 ikke er vist på Figur 16.15, da disse ruter er "slettet" i modellen efter anlæg af vindmølleparken. Trafikken er i stedet i modelleringen flyttet til hhv. rute 1b, 3 og 4.

Figur 16.15: Forventning af nye ruter efter anlæg af Aflandshage Vindmøllepark.



Hypigheden af uheld før og efter anlæg af Aflandshage Vindmøllepark er opgivet i Tabel 16.13:

Tabel 16.13: Uhedsfrekvenser før og efter anlæg af Af-landshage Vindmøllepark.

Type af uheld	Før anlæg	Efter anlæg	Forskel mellem før og efter anlæg	
Direkte grundstødning	9,1E-02	8,6E-02	-4,9E-03	-5,4%
Drivende skib grundstødning	6,0E-02	6,0E-02	-5,4E-04	-0,9%
Total grundstødning	1,51E-01	1,5E-01	-5,0E-03	-3,3%
Direkte skib-skib kollision	1,4E-02	1,4E-02	2,6E-04	1,9%
Skib-skib kollision overhaling	1,7E-02	1,8E-02	7,9E-05	0,5%
Skib-skib kollision, krydsende trafik	6,6E-03	7,5E-03	8,5E-04	12,9%
Skib-skib kollision flettende trafik	3,3E-03	3,4E-03	6,5E-05	1,9%
skib-skib kollision kursændring	2,3E-03	2,3E-03	4,0E-06	0,2%
Total skib-skib kollisioner	4,4E-02	4,5E-02	1,3E-03	2,9%
Direkte skib-vindmølle kollision	--	3,7E-04	--	--
Drivende Skib-vindmølle kollision	--	6,4E-04	--	--
Total skib-vindmølle kollisioner	--	1,0E-03	--	--

I det efterfølgende vurderes resultaterne af de enkelte ulykkestyper; skib-vindmølle kollisioner, skib-skib kollisioner og grundstødninger.

16.2.5.1 Skib-vindmølle kollision

Tilstedeværelsen af vindmølleparken forventes at resultere i en omdirigering af noget af skibstrafikken, og det indgår i modelleringen at skibe ikke sejler igennem vindmølleparken. Der er modelleret med den forudsætning af sejladsen fra rute 2 og 7 er flyttet til de nye ruter.

Hyppigheden af skib-vindmølle kollisioner er den laveste af alle uheld med en årlig frekvens på $1,0E-3$. Dette svarer til at et kollision sker en gang hver 984 år. Dette dækker over alt fra små til alvorlige kollisioner, hvor en reparation af skibet er nødvendigt, før det kan fortsætte.

Ruterne med den højeste skib-vindmølle kollisionshyppighed er:

- Trafik i den sydgående TSS rute, som er tættere på vindmølleområdet (rute 1b). Bidrager med 33% af hyppigheden af uheld.
- Trafik i den sydgående TSS rute (rute 1aS). Bidrager med 28% af hyppigheden af uheld.
- Trafik i den nordgående TSS rute (rute 1aN). Bidrager med 28% af hyppigheden af uheld.

De skibstyper der bidrager mest til skib-vindmølle kollisioner er: Almindelige fragtskibe (39%), passager/roro skibe (24%) og øvrige skibe (13%).

I HAZID (DNV GL, 2020) og risikovurderingen (DNV GL, 2021) har der været særlig fokus på vindmøller tæt på den sydgående TSS rute (både i forhold til opstillingsmønsteret for små og store vindmøller), da de ligger tæt på hinanden (Figur 16.16).

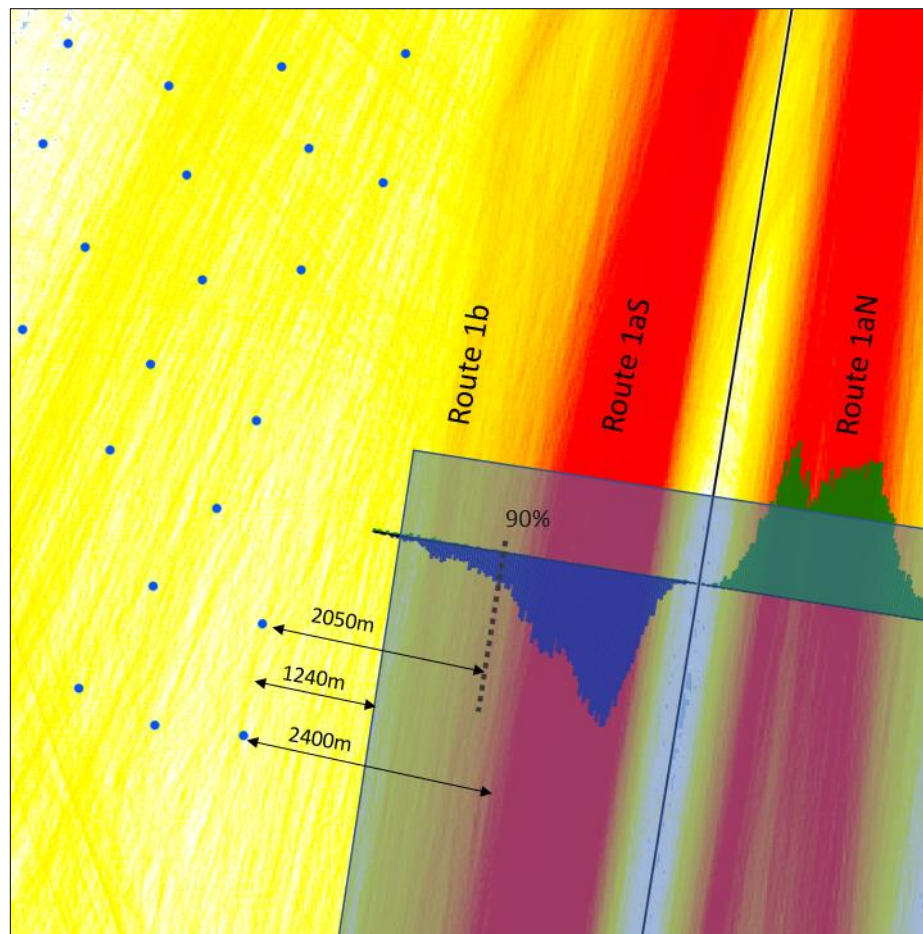
Hovedresultaterne fra risikovurderingen er:

- Vindmøller i det sydøstlige hjørne af vindmølleparken er placeret tæt på de travle sejlruiter; 1.874 passerende skibe på rute 1b og 11.804 passerende skibe på rute 1aS i 2019.
- Der passerer store skibe forbi vindmøllerne med en længde af op til 300 m - 2019 data. Begrænsning på 8.0 m dybdegang i Flintrenden (1a) forhindrer større skibe i at benytte denne sejlroute.
- Afstanden til vindmøllerne på den østlige grænse af vindmølleparken og til den ydre vestlige kant af den sydgående TSS rute er omkring 770 m, hvilket svarer til 2,6 skibslængder (baseret på en maksimal længde på 300 m).
- Selvom afstanden fra vindmøllerne til den sydgående TSS rute (fra kant til kant) er 1.240 m, sejler størstedelen af skibene tættere på separation linjen i TSS (der separerer de sydgående og nordgående baner) og afstanden er derfor til hovedparten af trafikken nærmere ca. 2.050 m, hvilket svarer til mindst 6,8 skibslængder (Figur 16.16).
- Trafik i den sydgående TSS (inklusive trafikken i rute 1b) bidrager med 66% til skib-vindmølle kollisionsfrekvensen.
- Beregningen af risiko for trafikken i den sydgående TSS ved anlæg af de små vindmøller, viser en skib-vindmølle kollisionsfrekvens på $6,7E-04$, hvilket svarer til et uheld pr. 1.485 år.

Inkluderingen af transporter af mandskab til vindmølleparken (CTV skibe) udgør også en ny risiko for skib-vindmølle kollisionshyppigheden, når de sejler til og fra vindmøllerne. IWRAP er ikke i stand til at modellere CTV sejlads mønstre mellem vindmøllerne, men transporten til og fra vindmølleområdet er inkluderet i modellen. Det seneste skib-vindmølle kollisions uheld i dansk farvand skete i april 2020, da en CTV fartøj ramte en vindmølle i Nordsøen, hvilket resulterede i alvorlige kvæstelser på et af besætningsmedlemmerne og yderligere to skadede personer. Risikoen for dette burde kunne undgås med gode sikkerhedsprocedurer og besætningsstræning.

For de resterende sejlruiter, som ikke er nævnt ovenfor, er det tydeligt, at den kommercielle skibstrafik i vid udstrækning vil være uforstyrret ved tilstedeværelsen af vindmølleparken med hensyn til risikoen for skib-vindmølle kollision.

Figur 16.16: Trafiktæthedsgdiagram, der viser den laterale trafikfordeling for de nordgående og sydgående baner i TSS. Banerne i TSS er markeret med en stiplede blå linje.



16.2.5.2 Skib-skib kollision

Det er beregnet at hyppigheden af skib-skib kollision vil øges med 2,9% på grund af anlæg af vindmølleparken. Efter anlæg vil skib-skib kollisionsfrekvensen være $4.5E-02$, hvilket giver en returperiode på 22 år mellem uheld, hvilket svarer til en ændring i returperiode fra 22,7 år til 22,2 år mellem uheld.

Hovedårsagen til at hyppigheden af uheld stiger er pga. den sammenlagte trafik og dermed øget trafiktæthed. Dette sker fordi skibe, der tidligere sejlede igennem området, hvor vindmølleparken anlægges, er nødt til at ændre rute og benytte andre eksisterende ruter. Den tilføjede CTV sejlads til og fra vindmølleområdet bidrager også til den øgede hyppighed.

Konsekvenserne ved skib-skib kollision eller grundstødning er den samme uanset vindmølleparken. Konsekvensen af en kollision med vindmøllen er afhængig af kollisionsvinklen, vindmølletypen, størrelsen af skibet og skibets hastighed.

16.2.5.3 Skibenes risiko for grundstødning

Det er beregnet at den totale grundstødningshyppighed efter anlæg er $1,5E-01$ (dvs. syv år mellem uheld), og derved ligefrem aftager med 3,3% i forhold til i dag. Dette skyldes hovedsageligt, at den trafik, der tidligere sejlede gennem vindmølleområdet, nu omdirigeres til en rute øst om vindmølleparken og dermed

tættere på midten af sundet mellem Danmark og Sverige. Den større afstand til kysten for disse skibe betyder lavere risiko for grundstødning. Skibe på den eksisterende rute 2, som i den reviderede model er flyttet til TSS, vil også få en mere direkte sejlroute mod Drogden kanalen, dette er også medvirkende til den faldende grundstødningshyppighed.

16.2.5.4 Fiskeri

Opankring, nødankring eller trawlaktivitet med bundslæbende redskaber nær den foreslåede kabelkorridor kan potentielt interagere med ilandføringskablet. Derfor er potentielle skadelige påvirkninger på ilandføringskablet fra skibsaktiviteter gennemgået ved hjælp af de tilgængelige AIS- og VMS-data.

Figur 16.17 viser tætheden af trafik over ilandføringskablet. Typiske farer for kabelinteraktion i forbindelse med skibstrafikken er:

- Synkende skibe
- Ankre der trækkes
- Ankre der smides
- Andre objekter (ex. Containere der tabes)
- Grundstødende skibe

Skibe der synker eller kaster anker eller taber objekter direkte over ilandføringskablet er meget usandsynligt, og betragtes derfor som en ubetydeligt bidrag til risikoen. Sandsynligheden for at et skib vil synke er lig med $5,1E-9$ pr. sejlet sømile (Enersea, 2018).

Da ilandføringskablet anlægges ca. 1 m begravet i havbunden, og grundet vanddybden i området, forventes grundstødning og den dertilhørende risiko for direkte skade på kablerne også at være ringe.

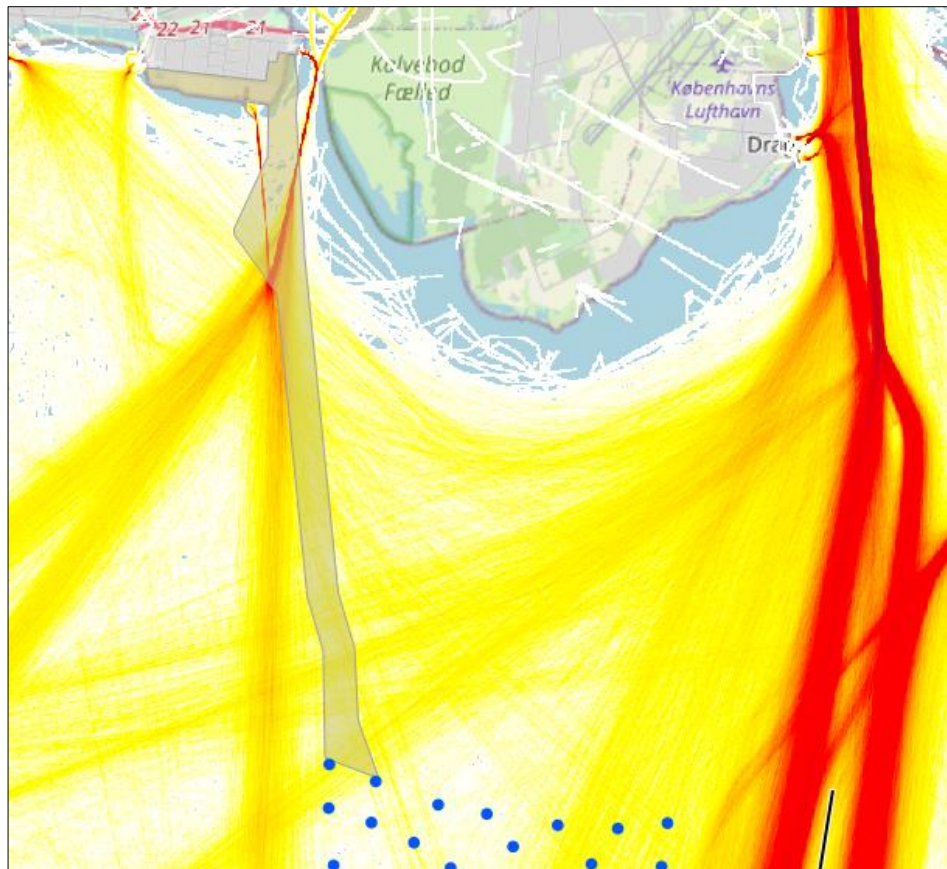
Trækning af ankre kan ske i to tilfælde:

- Forankring i forbindelse med en nødsituation (anker kastet ved nødsituation)
- Ukontrolleret tab af anker (anker kastet ved uheld)

Ilandføringskablerne vil blive tydeligt markeret i søkort og omfattet af 200 m beskyttelsesbælte (på hver side af kablet), men i nødsituationer kan et fartøj, der driver mod kysten eller mod en vindmølle være nødsaget til at kaste anker for at reducere risikoen for en kollision eller en grundstødning. Kabler vil dog være installeret i ca. 1 m's dybde i havbunden og det bør sikres ved jævnligt tilsyn, at de ikke bliver afdækket utilsigtet for derved at reducere risiko for skade på kablerne. Der hvor ilandføringskablerne eventuelt ikke kan dækkes tilstrækkeligt, er det vigtigt at alternative typer af kabelbeskyttelse overvejes.

A. Di Padova et al. fandt, baseret på (DNV GL AS, 2016) og (GARD, 2014) at frekvensen af mistede ankre (events/skib/år) varierer mellem 0,01 og 0,005 events/skib/år (A. Di Padova et al., 2018). En hyppighed på 0,005 svarer til et mistet anker hvert 150 skib pr. År. Dette må derfor vurderes som en hændelse med meget lav hyppighed.

Figur 16.17: Trafiktæthed over kabelkorridoren.



16.2.5.5 SAR operationer

Der forventes ingen signifikante påvirkninger på muligheden for at gennemføre Search and Rescue (SAR) operationer i området som følge af vindmølleparken etablering, da der forventes en afstand på mindst ca. 500 m imellem vindmøllerne og da afstanden fra nederste vingeposition og til vandoverfladen (Højeste Astronomiske Tidevand – HAT) vil være 20 m eller mere. Dette muliggør uhindret sejlads med redningsbåde imellem vindmøllerne og igennem vindmølleparken.

16.2.5.6 Samlet vurdering af driftsfasen

Det vurderes, at påvirkningen på potentielle skib-vindmølle kollisioner, skib-skib kollisioner, grundstødninger, fiskeri og SAR operationer kun vil være *lille* som følge af Aflandshage Vindmøllepark.

16.2.6 Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen

Skibene der forventes at være tilstede under afviklingsfasen inkluderer pramme, støttende slæbebåde, jack-up fartøjer, forsynings/besætnings skibe (CTV) og kabelskibe.

Påvirkningen ved afvikling af vindmøllerne, offshore transformerstation samt søkabler i afviklingsfasen vurderes at være den samme eller mindre end i anlægsfasen og kan således sammenlignes med den vurderede påvirkning i anlægsfasen.

Antallet af skibe, der indgår i afviklingen forventes således kun at resultere i en lille risikoforøgelse i forhold til den nuværende trafik.

Ud fra dette vurderes det, at påvirkningen af sejlads i afviklingsfasen af Aflandshage Vindmøllepark vil være *lille*.

16.2.7 Sammenfattende vurdering

I Tabel 16.14 ses en sammenfatning af de vurderinger, der er gennemført i afsnittet om sejladsforhold. Vurderingerne af påvirkninger i anlæg-, drift- og afviklingsfasen er gældende uanset, hvilket af de tre projektforslag, der gennemføres.

Tabel 16.14: Opsummerede påvirkningsgrader

Emne	Fase	Påvirkningsgrad
Skib-skib kollision	Anlæg	Lille
	Drift	Lille
	Afvikling	Lille
Skib-vindmølle kollision	Anlæg	Lille
	Drift	Lille
	Afvikling	Lille
Grundstødning	Anlæg	Lille
	Drift	Ingen/positiv
	Afvikling	Lille

Der forventes ingen væsentlig forstyrrelse af de normale kommercielle trafikmønstre under konstruktion, drift eller afvikling. De typer af skibe, der vil blive mest påvirket af vindmølleparken skal holde sikker afstand ved at omdirigere rundt om vindmølleparken. Den samlede påvirkning er derfor vurderet som lille.

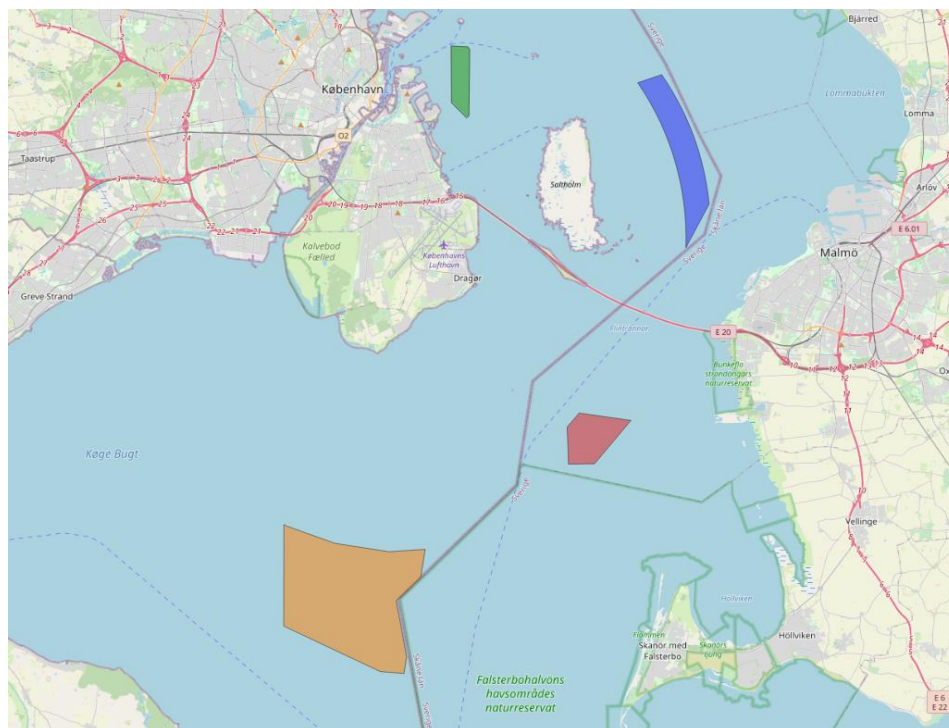
16.2.8 Kumulative virkninger

I dette afsnit vil de potentielle kumulative og kombinerede påvirkninger på sejlads i og omkring forundersøgelsesområdet blive gennemgået og efterfølgende vurderet.

Aflandshage Vindmøllepark er relativt lang væk fra de to andre eksisterende vindmølleparker i Øresund-regionen: Lillgrund Vindmøllepark og Middelgrunden Vindmøllepark. Lillgrund Vindmøllepark ligger ca. 6 km fra Sydsveriges kyst, lige syd for Øresundsbroen. Middelgrunden Vindmøllepark ligger 3,5 km uden for København. Derudover ligger Aflandshage Vindmøllepark ca. 22 km. fra Nordre Flint Vindmøllepark, som der i øjeblikket også arbejdes på miljøkonsekvensvurderinger for (Figur 16.18).

Ud fra afstanden mellem vindmølleparkerne og trafikruterne, vurderes det, at der ikke er nogle kumulative virkninger, der vil influere navigationsrisikoen nær Aflandshage Vindmøllepark, eller andre havvindmølleparker, i negativ retning.

Figur 16.18: Placering af andre vindmølleparker i området. Blå: Nordre Flint (planlagt), Rød: Lillgrund (eksisterende), Grøn: Middelgrunden (eksisterende), Orange: Aflandshage (planlagt).



16.2.9 Afværgeforanstaltninger

De følgende afværgeforanstaltninger er foreslået under HAZID og risikovurderingen:

- VTS-Øresund påpegede, at der kan vise sig at være radarinterferens, radarskygge, falske ekko, mistede ekko osv. som kan bidrage til manglende overvågning og utilstrækkelig overblik over sejladsituationen. Radarinterferens kan kun vurderes med tilstrækkelig nøjagtighed, når den endelige beslutning er truffet om parkens design og opstillingsmønster (antal vindmøller, placering, højde osv.). Mulige virkninger på radar og radiokæder behandles i afsnit 16.4.
- Anlægsarbejdet og tilhørende afmærkning af anlægsområdet forventes at foregå på en sådan måde, at skibstrafikken primært omgår, dvs. ikke sejler gennem vindmølleområdet. Navigationshjælp (markering i kort, bøjer, lys osv.) omkring vindmølleområdet bør etableres forud for den egentlige opstart af anlægsarbejdet for at øge opmærksomhed og viden om det kommende anlæg i god tid. Dette kan også modvirke den mulige negative betydning af en manglende opdatering af søkort på skibe, der besejler området.
- Derudover bør der være tidlige meddelelser, herunder plakater og information om anlægsarbejdet, der er målrettet fiskeri- og fritidsbåde og marinaer i alle omkringliggende havne. Sejlere har Facebook-grupper, der yderligere kan informere de søfarende.
- Ensretning og harmonisering af belysning i forhold til andre eksisterende og planlagte vindmøller i området (dvs. Lillgrund og Middelgrund) bør overvejes. Forskellig belysning på de forskellige vindmølleparker i området kan forvirre søfarende. Det bør også sikres, at den forstyrrende effekt af usynkroniseret belysning undgås. Dette skal naturligvis også omfatte luftfartsbelysning.

- En mulig bøjemarkering ved et forskningsprojekt (sandsynligvis nedtaget når anlægsarbejde igangsættes) og et lodsmærke der i dag ligger inden for forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark skal omplaceres. Lodsmærket foreslås flyttet til en placering vest for Aflandshage Vindmøllepark.
- I forbindelse med anlægsarbejde skal der i samråd med Søfartsstyrelsen, VTS-Øresund og lodser etableres procedure for sikker sejlads med anlægsfartøjer i området. Dette gælder særligt i forbindelse med kabellægning, der krydser sejlrenden syd for Avedøre Holme.

16.2.10 **Manglende viden**

Der er ikke identificeret nogen manglende viden i grundlaget for at vurdere virkninger af Aflandshage Vindmøllepark på sejladsforholdene i anlæg, drift eller afvikling af vindmølleparken.

16.2.11 **Overvågning**

Overvågning er ikke relevant.

16.3 **Flytrafik**

Aflandshage Vindmølleparks placering i forhold til lufthavne, flyvepladser, flyvestationer og militære øvelsesområder kan påvirke flytrafikken, ligesom vindmølleparken kan påvirke både den civile og militære luftfartstrafik i området. Påvirkningen kan dels forekomme som følge af kollisionsrisiko, turbulensrisiko og påvirkning af ind- og udflyvningsprocedurer til lufthavne, men også grundet forstyrrelser af radionavigationshjælpemidler mv. samt radarsystemer benyttet til overvågning af luftfarten.

Aflandshage Vindmøllepark opføres syd for Amager med vindmøller på op til 220 meters totalhøjde. Vindmølleparkens placering er ca. 15 km fra Københavns Lufthavn Kastrup og uden for beskyttelseszone til luftfartsanlæg, se Figur 16.19. I afsnit 5.2 findes en beskrivelse af, hvordan forundersøgelsesområdets afgrænsning er tilpasset forud for den endelige ansøgning om forundersøgelsestilladelse (Energistyrelsen, 2019).

Afsnittet om flytrafik indeholder som del af metodebeskrivelsen en beskrivelse af relevante lovkrav og en gennemgang af krav til afmærkning af vindmøller på havet i forhold til luftfart samt procedurer for anmeldelse af vindmølleprojekter ift. luftfart. Desuden beskrives de eksisterende forhold i luftrummet ved Aflandshage Vindmøllepark og efterfølges af en beskrivelse af den nye vindmølleparks placering i forhold til nærhed af lufthavne, flyvepladser og flyvestationer.

Vindmølleparkens potentielle påvirkninger beskrives i forhold til anlægsfasen, driftsfasen og afviklingsfasen.

Vindmølleparkens potentielle påvirkninger af radarsystemer mv., som anvendes af luftfarten, er behandlet i dette afsnit af Miljøkonsekvensrapporten, mens øvrige radarsystemer behandles i afsnit 16.4 omhandlende Radar og Radiokæder.

16.3.1 **Metode**

Til beskrivelse af de eksisterende forhold vedrørende flytrafik omkring Aflandshage Vindmøllepark er der foretaget en kortlægning i relation til forundersøgelsesområdet. Kortlægningen, som er indeholdt i beskrivelsen af eksisterende forhold i dette afsnit, indeholder informationer om nærliggende lufthavne mv., og er baseret på data indhentet fra Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsens (TBST) hjemmeside,

Plandata.dk, Københavns Lufthavns hjemmeside, Forsvarets hjemmeside, www.flykort.dk, private flyvepladsers hjemmesider mv.

Kapitlet om flytrafik kan betragtes som en screening af relevante problemstillinger, som kan indgå i myndighedernes stillingtagen til, om projektet vil kunne frembyde en fare for lufttrafikken.

I relation til Aflandshage og Nordre Flint Vindmølleparker er der på grund af beliggenheden nær Københavns Lufthavn Kastrup, som led i forundersøgelserne, gennemført en detaljeret risikovurdering omhandlende luftfartssikkerhed, regularitet og kapacitet i lufthavnen. Dette vurderingsarbejde er gennemført af HOFOR i samarbejde og dialog med Københavns Lufthavne A/S (CPH) og Naviair, som forestår flyveledelsen i Københavns Lufthavn Kastrup.

Der er i sammenhæng med risikovurderingerne gennemført en lang række analyser, simuleringer af trafikafviklingen, tekniske analyser og vurderinger.

HOFOR entrerede i forbindelse med analyserne i 2019 med National Air Traffic Services (NATS), som er specialistrådgiver med ekspertise i flytrafik. NATS er et engelsk baseret ANSP (Air Navigation Service Provider – lufttrafikstyringsselskab) og har mere end 15 års erfaring med serviceydelser for andre ANSP'er samt erfaring fra vindmølleindustrien både i Storbritannien og på globalt plan. NATS har en lang række erfaringer fra Sydafrika, Asien, Storbritannien og Europa i at analysere samspillet mellem lufthavnens flytrafik og udvikling af vindmølleparker. Terma har som specialist på radarsystemer til at afværge påvirkninger fra vindmøller leveret underrådgivningsydelser til NATS. Københavns Lufthavne A/S, Naviair og Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen har ud over NATS også godkendt Terma som specialistrådgiver ift. risikovurderingen.

I tillæg har Københavns Lufthavne A/S og deres leverandør Naviair leveret specialist input til møder, identifikation af risici, basis for analyser og dokumentgennemsyn af risikovurderinger. Naviair har leveret analyser og simuleringer, som indgår i den samlede dokumentation.

Størstedelen af risikovurderingerne blev afsluttet i december 2019, hvor HOFOR indsendte et omfattende dokumentationsmateriale til Energistyrelsen (HOFOR, 2019).

I relation til afslutningen af forundersøgelserne er der i forlængelse af afgrænsningsudtalelsen fra Energistyrelsen og Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen udarbejdet yderligere supplerende dokumentation og udarbejdet en endelig risikovurdering for Aflandshage og Nordre Flint Vindmølleparker (HOFOR, 2020).

Til dele af de supplerende analyser har HOFOR på baggrund af anbefaling fra NATS entreret med NAVCOM Consult til at forestå simuleringer og vurderinger. NAVCOM Consult er i juli/august 2020 godkendt af Københavns Lufthavne A/S, Naviair og Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen som foreskrevet i forundersøgelsestilladelsens vilkår 16 (Energistyrelsen, 2019).

Til de to risikovurderinger, der foreligger som selvstændige rapporter, er der tilknyttet en række analyserapporter udført af de involverede eksperter. Hver enkelt analyse, simulering eller vurdering indeholder sin egen metode- og datagrundlagsbeskrivelse.

Risikovurderingerne indgår som grundlag for vurderingsafsnittene i nærværende afsnit af miljøkonsekvensrapporten, og som grundlag for de beskrevne afværgeforanstaltninger.

Proceduren for anmeldelse af et vindmølleprojekt i forhold til luftfartshindringer er nærmere beskrevet i afsnit 16.3.1.3.

16.3.1.1 Lovgivning

I henhold til lov om luftfart, § 67a, fremgår det, at projekter til anlæg, der ønskes opført i en højde af 100 m eller mere over terræn uden for de for flyvepladser godkendte planers område, skal anmeldes til Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen (tidligere Trafikstyrelsen) (LBK nr 1149 af 13/10/2017). Opførelsen af anlægget må ikke påbegyndes, før sagen er behandlet, og der af Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen er udstedt attest om, at hindringen ikke skønnes at ville frembyde fare for lufttrafikkens sikkerhed. Dette er et vilkår for alle anlæg uanset type.

Vindmøller adskiller sig dog fra andre hindringer (master, skorstene m.m.) på ét punkt nemlig hvordan disse skal afmærkes. Afmærkningen af vindmøller og de generelle krav dertil kan findes i BL 3-11, Bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller (Trafikstyrelsen, 2014), og den tilhørende vejledning (Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, 2018).

Kravene til et eventuelt vindmølleprojekt betinges af forskellige faktorer. Der er fire primære faktorer, som er følgende:

1) Totalhøjden på vindmølleprojektet:

- a) Under 150 meter over terræn eller Dansk Vertikal Reference (DVR 90)
- b) Over 150 meter over terræn eller DVR 90

2) Projektet realiseres på hav eller land

3) Beliggenhed i forhold til flyvepladser:

- a) Beliggenhed uden for flyvepladsers indflyvningsplan
- b) Beliggenhed inden for flyvepladsers indflyvningsplan

4) Gennemskæring af flyvepladsers indflyvningsplan

De fire faktorer er kort gennemgået nedenfor.

Totalhøjden på vindmølleprojektet

- Minimumsflyvehøjden for visuel flyvning uden for tæt bebygget område mv. i Danmark er 500 fod, svarende til ca. 150 meter over terræn eller vandområder. Flyvning i lavere højde er dog tilladt i forbindelse med start og landing. Der skelnes bl.a. derfor mellem kravene til afmærkning af anlæg, i forhold til om vindmøllernes totalhøjde er over eller under minimumsflyvehøjden.

Projektet realiseres på hav eller land

- Kravene til afmærkning af et vindmølleprojekt differentieres også i forhold til, om projektet ønskes opført på hav eller land. De fleste visuelle flyvninger med mindre fly sker over land eller så tæt som muligt på land. Hvis det er nødvendigt at krydse store vandområder, flyves der oftest så højt som muligt, således, at land kan nås i tilfælde af en nødsituation. En stor forskel på flyvning over land i forhold til hav er, hvordan navigationen foregår. Ved visuel flyvning navigeres der bl.a. efter landkending. Det vil sige, at byer, motorveje, store skove mv. bruges som prominente navigationspunkter, hvorfra positionen stadfæstes. Dette kan ikke lade sig gøre over vandområder, hvilket gør, at

luftfartshindringer får en anden karakter, end hvis de var opsat på land. Dette forhold skal der tages højde for, når der opføres vindmølleparker.

- Over vandområder opføres der stort set kun vindmølleparker, mens der på land både opføres vindmølleparker og enkeltstående vindmøller.

Beliggenhed i forhold til flyvepladser

- Flyvepladser er omkranset af en række hindringsbegrænsende flader, her kaldet indflyvningsplaner, som bl.a. er til for at sikre flyvepladsers ind- og udflyvningsprocedurer og derved opretholde flyvepladsers kapacitet og flyvesikkerheden generelt.
- Indflyvningsplanerne er bestemmende for, hvilke steder og hvor højt der må bygges omkring flyvepladser. Restriktionerne er større, jo tættere man kommer selve banesystemerne.

Omfanget af flyvepladsers indflyvningsplaner afhænger af kompleksiteten og størrelsen af den enkelte flyveplads.

Beliggenhed uden for flyvepladsers indflyvningsplaner

- Vindmøller, der alene opføres uden for flyvepladsers indflyvningsplaner, skal anmeldes til Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, hvis de har en totalhøjde på mere end 100 meter over terræn, jf. lov om luftfart.
- Derudover vil man med stor sandsynlighed skulle tage højde for en række objektive kriterier, som bl.a. tager udgangspunkt i BL 3-11; Bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller (Trafikstyrelsen, 2014).

Beliggenhed inden for flyvepladsers hindringsfrie flader

- Højderestriktioner inden for flyvepladsers hindringsfrie flader vil enten fremgå af en servitut på matriklen eller som en tinglysning.
- Opstilling af vindmøller inden for de hindringsfrie flader kan aflede en negativ effekt på flyvepladsens ind- og udflyvningsprocedurer. Dette gør sig især gældende ved større lufthavne, som bruger radionavigationsanlæg til at afvikle flytrafikken.
- Ved henvendelse til flyvepladser, kan der udleveres en kopi af kort over indflyvningsplanerne. Planerne kan også tilgås via kort.plandata.dk.

Gennemskæring af indflyvningsplaner

- Vindmøller der opføres inden for lufthavnens indflyvningsplaner, og som gennemskærer disse flader, forventes at indebære en ikke ubetydelig udfordringer i relation til opretholdelse af flyvesikkerheden.
- Trafik-, Bygge og Boligboligstyrelsen giver kun dispensation til at opføre vindmøller inden for indflyvningsplaner, hvis der foreligger en fuldt udbygget risikovurdering, der gennemføres efter anerkendte metoder, og som dokumenterer, at flyvesikkerheden opretholdes. Risikovurderingerne skal redegøre for, om der er behov for at iværksætte kompenserende sikkerhedsforanstaltninger for at opretholde flyvesikkerhedsniveauet omkring en given lufthavn.
- Aktører, der påtænker at lave risikovurderinger, kan Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen med henblik på en indledende drøftelse om krav og forventninger.
- Hvis koncessionshavere ønsker at søge om dispensation til at opføre vindmøller inden for flyvepladsers indflyvningsplaner, opfordrer Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen dem til at kontakte de berørte flyvepladser med henblik på en indledende afstemning.
- Ved henvendelse til flyvepladser, kan der udleveres en kopi af kort over de relevante indflyvningsplaner. Planerne kan også tilgås via kort.plandata.dk.

16.3.1.2 Afmærkning af vindmølleparker på havet

Lysafmærkning af vindmøller i forhold til flytrafik skal ske i henhold til regler fra Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, der fremgår af Bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller, BL-3-11, (Trafikstyrelsen, 2014), og den tilhørende vejledning (Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, 2018). Idet minimumsflyvehøjden i Danmark er 150 meter over terræn eller normal vandstand, skelnes der mellem vindmøller med en totalhøjde mellem 100-150 meter og vindmøller med en totalhøjde over 150 meter. Regler for vindmøller under 150 m er ikke relevante for nærværende projekt og er derfor ikke vist.

Afmærkning af vindmølleparker på havet med en totalhøjde over 150 meter:

- Vindmøller i hjørner og knæk på vindmølleparkens ydre grænse (perimeteren) med en maksimal afstand på 900 m (med mindre det konkret vurderes, at afstanden mellem de afmærkede vindmøller kan være større) skal toppunktafmærkes på nacellens (generatorhovedet) overdel med to mellemintensive hvidt blinkende lys (type A med en intensitet på 20.000 candela (hvidt lys) i dagtimerne, og type B med en intensitet på 2.000 candela (rødt lys) i natteperioden). De to lys på nacellens overdel placeres således, at der er uhindret synlighed fra enhver retning (360 grader) i vandret plan uanset vindmøllevingernes position.
- Vindmøllen skal derudover afmærkes med minimum tre lavintensive røde faste lys (type B med en intensitet på 32 candela) på vindmølletårnet. Lysene placeres i samme niveau og fordeles jævnt på vindmølletårnets omkreds, så synlighed fra alle retninger sikres. Lysene placeres så tæt som muligt midt mellem toppunktsafmærkningen og havoverfladen.
- Mellemstående vindmøller i vindmølleparken skal afmærkes med to lavintensive faste, røde hindringslys (type A med en intensitet på 10 cd), som skal være tændt 24 timer i døgnet og være placeret på overdelen af nacellen, således, at der er uhindret synlighed fra enhver retning (360 grader) i vandret plan uanset vindmøllevingernes position.
- Dertil er det et krav i bestemmelserne, at den uafmærkede del af vindmøllen (det vil sige vindmøllevingerne), ikke må overstige toppunktsafmærkningen med mere end 120 meter.
- Lysafmærkningen i vindmølleparken bør være synkroniseret.
- For at undgå unødige lysgener, vil Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen lægge vægt på, at vindmøllens hindringslys kan synkroniseres med blinkende lys på andre luftfartshindringer i området omkring vindmølleparken.
- For at lette synkroniseringen bør alle blinkende lys kunne synkroniseres med starttid flash 00:00:00 UTC og en tolerance på 0,01 sec.
- Alle vindmøller i vindmølleparken farvemærkes med hvid farve, der opfylder CIE-normen, på vinger, nacelle (generatorhuset) samt øverste 2/3 dele af vindmølletårnet. Farven RAL 7035 lever op til dette krav.

Alternativ afmærkning af vindmølleparker:

Afmærkningskravene til vindmølleprojekter kan findes i vejledningen til BL 3-11 (Trafikstyrelsen, 2014). Hindringsejeren kan her selv vælge, hvorvidt vindmølleprojektet skal følge de i BL 3-11 og i vejledningen til denne standardiserede afmærkningskrav, eller om der ønskes at afmærke projektet med en alternativ løsning.

En alternativ løsning forudsætter, at der skal laves en risikovurdering for projektet, som fastlægger vindmølleparkens indflydelse på flyvesikkerheden med mulige kompenserende foranstaltninger.

16.3.1.3 *Anmeldelse af et vindmølleprojekt*

Anmeldelse og sagsbehandling af vindmølleprojekter i forhold til afmærkning vil normalt følge to spor.

Det første spor består af en forespørgsel til Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen om afmærkning af luftfartshindringer/vindmøller, i henhold til BL 3-10 (Bestemmelser om luftfartshindringer) (Trafikstyrelsen, 2010) og BL 3-11 (Bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller) (Trafikstyrelsen, 2014). Forespørgselsproceduren er relativt simpel og af uformel karakter, hvorfor projektet ikke behøver være klart defineret.

Det andet spor til Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen består af en anmeldelse af luftfartshindringer/vindmøller i henhold til BL 3-10 (Bestemmelser om luftfartshindringer) og BL 3-11 (Bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller). Anmeldelsen kan både foretages med en indledende forespørgsel og uden. I sagsbehandlingen foretager Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen de relevante høringer hos Forsvaret. Hvis projektet kan godkendes, attesterer Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, at vindmøllerne ikke skønnes at ville frembryde fare for lufttrafikkens sikkerhed. Ved en anmeldelse skal projektet være klart defineret.

16.3.2 **Eksisterende forhold**

I dette afsnit beskrives lufttrafikregler og luftrumets anvendelse, militærets interesser i luftrummet samt en beskrivelse af Aflandshage Vindmølleparks nærhed til lufthavne, flyvepladser og flyvestationer.

16.3.2.1 *Lufttrafikregler og luftrummet*

I henhold til lufttrafikreglerne skelnes der mellem regler for IFR-flyvning (Instrumentflyveregler) og VFR-flyvning (Visuelflyveregler) (Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, 2017). Bortset fra under start og landing gælder følgende regler:

- Instrumentflyvning (IFR) skal normalt ske med en mindstehøjde på 1000 fod, dvs. ca. 300 m, over den højeste hindring beliggende inden for en radius af 8 km fra luftfartøjets beregnede position. Størstedelen af den kommercielle flytrafik gennemføres efter instrumentflyvning. Sikker minimumsflyvehøjde for IFR-flyvninger angives som Minimum Safe Altitude (MSA).
- Visuel flyvning (VFR) skal ske med en mindstehøjde på 500 fod, dvs. ca. 150 m over jorden og vandet. Ved passage hen over tæt bebyggelse mv. skal visuel flyvning ske ved en højde på 1000 fod, dvs. ca. 300 m over den højeste hindring inden for en radius af 600 m fra luftfartøjet.

16.3.2.2 *Flyvesikkerheden i luftrummet ved Aflandshage Vindmøllepark*

Når vindmøller opnår højder på 150 meter eller højere, medfører det en forøget risiko for den civile luftfart, da flyvning (med undtagelse under start og landing, hvor lavere højder er tilladt) som beskrevet oven for er tilladt for VFR-flyvninger fra 150 meter (500 fod) over terræn eller hav. Flyvninger under 150 meter over terræn eller hav er typisk begrænset til sikkerhedsrelaterede opgaver og militære operationer (Trafikstyrelsen, 2012).

Flyvning med større fly foregår under normale omstændigheder efter instrumentflyvereglerne IFR i indtil flere kilometers højde og vil derfor ikke blive påvirket af en vindmøllepark.

Der kan dog potentielt ske en påvirkning af større fly og mindre fly, der flyver efter instrumentflyvereglerne IFR, hvis der ligger en lufthavn i nærheden og indflyvningsplanet eller ind- og udflyvningsprocedurerne dækker området, hvor

vindmøllerne er placeret. Desuden kan MSA blive påvirket af høje vindmøller, idet MSA altid angives i nærheden af lufthavne, hvor der foregår IFR-flyvninger. MSA omkring en lufthavn dækker et væsentligt større område end de respektafstande, der er vist i Figur 16.19.

MSA over forundersøgsområdet for Aflandshage Vindmøllepark er i de nugældende flyvekort fastsat til 1600 fod, mens MSA er 1700 fod over den østligste del af Øresund og 2100 fod nord for forundersøgsområdet ind over store dele af Sjælland (Naviair, 2017).

16.3.2.3 *Militærets interesser i luftrummet*

Militære flyvninger adskiller sig fra civile flyvninger på enkelte områder:

- Nogle flytyper opererer ved højere hastigheder end civile fly, også i lave højder.
- Lette fly og specielt helikoptere kan operere i meget lav højde (ned til få meter over jorden), bl.a. i forbindelse med eftersøgnings- og redningstjeneste (SAR).
- Ved flyvning om natten kan anvendes lysforstærkende udstyr – Night Vision Goggles (NVG), der er følsomt over for lys i spektret inden for bølgelængderne 645-905 nanometer.

Lysforstærkende udstyr Night Vision Goggles (NVG) anvendes ofte til flyvning om natten i lav højde, og for at tage hensyn til den type flyvninger har man i vejledningen til BL 3-11 "Bestemmelser for luftfartsafmærkning af vindmøller" beskrevet, at ved tilladelse til afmærkning af vindmøllerne med rødt LED-lys, skal belysningen falde inden for det spektrum, som kan ses af NVG (Trafikstyrelsen, 2014).

Der kan i forbindelse med eftersøgnings- og redningstjeneste være visse udfordringer ved redning inden for en vindmøllepark på havet. Det skyldes bl.a. turbulensen nær vindmøllerne, og at det kan være svært at lokalisere de forulykkede med radar eller termografering nær og bag ved vindmøllerne. Udfordringen bliver større ved dårligt vejr (Brown C. , 2005).

Militære flyvninger kan foregå både efter IFR og VFR-lufttrafikreglerne, og adskiller sig på dette punkt normalt ikke i forhold til civile flyvninger, når de foregår i samme luftrum. Dog findes der særlige for Forsvaret reserverede øvelsesområder normalt adskilt fra den civile lufttrafik (Jf. bl.a. AIP Danmark, ENR 5 (Naviair, 2017)).

Der foreligger ikke oplysninger om reserverede øvelsesområder i nærheden af Aflandshage Vindmøllepark.

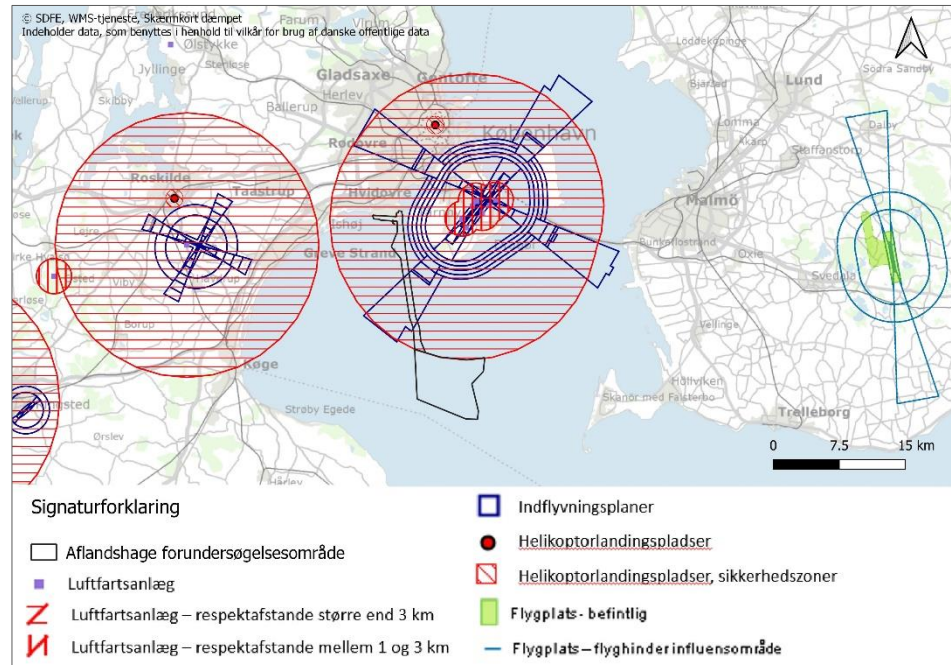
16.3.2.4 *Nærhed til lufthavne, flyvepladser og flyvestationer*

Der skelnes generelt mellem offentlige og private flyvepladser. Flyvepladser, der anvendes til fast kommerciel flyvning, kategoriseres som lufthavne, mens ubetjente flyvepladser og private flyvepladser ofte kategoriseres som flyvepladser. Militære flyvepladser er benævnt flyvestationer.

Som nævnt i indledningen i nærværende afsnit kan vindmøller påvirke sikkerhed og regularitet for lufttrafikken på lufthavne og flyvepladser. Indflyvningsplanerne omkring en lufthavn beskytter den ind- og udflyvende lufttrafik mod kollision med luftfartshindringer som vindmøller. Desuden er der oprettet beskyttelsesområder for radarer og andre lufthavnsanlæg som fx elektroniske navigationshjælpemidler. Indflyvningsplaner og beskyttelsesområder for lufthavnsanlæg mv. er vist på Erhvervsstyrelsens kort Plandata.dk (Erhvervsstyrelsen, 2020) og fremgår af Figur 16.19.

Aflandshage Vindmøllepark er beliggende i nærhed til Københavns Lufthavn Kastrup, Københavns Lufthavn Roskilde og Malmø/Sturup lufthavn. Der er ingen flyvestationer i den østlige del af Danmark.

Figur 16.19: Forundersøgelingsområdet for Aflandshage Vindmøllepark samt beskyttelsesområder for lufthavnsanlæg og indflyvningsplaner for Københavns Lufthavn Roskilde, Københavns Lufthavn Kastrup og Sturup Lufthavn.



16.3.2.5 Indflyvningsplaner

Som beskrevet i afsnit 16.3.1.1 om lovgivning er der forskel på, hvorvidt en vindmøllepark ligger indenfor eller udenfor lufthavnes indflyvningsplaner.

Selve vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark er placeret udenfor indflyvningsplanerne for Københavns Lufthavn Kastrup, Københavns Lufthavn Roskilde og Sturup Lufthavn, se Figur 16.19.

16.3.2.6 Luftfartsanlæg – herunder lufthavnsradarer

Lufthavne benytter normalt to forskellige radartyper for overvågning af lufttrafik i luften – en primær og en sekundær radar. Den primære radar har typisk en rækkevidde på 60 sømil svarende til 111 km og den sekundære radar en rækkevidde på 250 sømil svarende til 458 km, idet 1 sømil = ca. 1,852 km.

Den primære radar virker på den måde, at en elektronisk impuls sendes fra radarantennen og tilbagekastes af flykroppen til radarantennen, herved dannes der et signal, der kan vises på radarskærmen for flyvelederen. Alle bevægelige mål vil normalt kunne vises, dette gælder også f.eks. vindmøllers vinger.

Den sekundære radar virker kun sammen med transpondere monteret på flyene. Transponderen sender informationer tilbage til radaranlægget om flyets position og identifikation til visning på radarskærmen.

I Københavns Lufthavn Kastrup findes der flere radarer, en primær radar med en rækkevidde på 50 sømil og to sekundære radarer, med en rækkevidde på henholdsvis 120 sømil og 200 sømil. Desuden findes der i Kastrup en særlig radar for

overvågning af trafik på jorden, kaldet Surface Movement Radar, SMR. (AIP Danmark, AD 2 - EKCH - 1).

Københavns Lufthavn Roskilde har en "En Route Surveillance Radar" (RSR) rækkevidde 120 sømil og en sekundær Radar rækkevidde 250 sømil (AIP Danmark, AD 2 - EKRK - 4 (Naviair, 2017)).

Derudover kan både Kastrup- og Roskilde Lufthavne anvende Multi Radar Tracks, dvs. en teknologi, hvor radarsignaler fra flere radarer anvendes samtidigt til at danne radarbilledet på radarskærmen (AIP Danmark, AD 2 - EKCH - 1 og AIP Danmark, AD 2 - EKRK - 4 (Naviair, 2017)).

Alle lufthavne, både civile og militære, har, ud over radarer, elektroniske anlæg, der kan påvirkes af vindmøller, bygninger mv. Disse anlæg kan fx være radiosender/modtagere og elektroniske radionavigations hjælpemidler.

Afhængigt af anlægstype og hvor sikkerhedskritiske de er, har disse anlæg forskellige beskyttelsesområder, også kaldet respektafstande, hvor vindmøller kan forstyrre.

Det fremgår at vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark ligger uden for de beskyttelsesområder for luftfartsanlæg, der omgiver Kastrup og Roskilde lufthavne, se Figur 16.19. Uanset dette er der gennemført omfattende analyser og simuleringer for at klarlægge påvirkninger af lufthavnsanlæggene, herunder lufthavnsradarer (HOFOR, 2019; HOFOR, 2020).

Forundersøgelsesområdet for ilandføringskabler er som helhed beliggende inden for beskyttelsesområdet "respektafstand for vindmøller", som omfatter et område på 15 km omkring Københavns Lufthavn Kastrup. Da der ikke opstilles vindmøller i denne del af forundersøgelsesområdet, er der ikke noget modsætningsforhold i dette.

Forundersøgelsesområdet for ilandføringskabler krydser også den sydøstlige del af indflyvningszonen, hvorfor der vil kunne forekomme anlægsaktiviteter relateret til ilandføringskablerne i dette område. Denne aktivitet vil ikke adskille sig fra den sejlads, der allerede foregår i området i dag. Derfor vil der ikke være nogen ændret påvirkning som følge af disse aktiviteter.

16.3.3 **Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen**

Potentiel påvirkning af flytrafikken i anlægsfasen skyldes tilstedeværelse af arbejdsfartøjer med høje objekter f.eks. jack-up ben eller kraner og kan forekomme som følge af kollisionsrisiko og påvirkning af ind- og udflyvningsprocedurer for nærliggende lufthavne.

Selve tilstedeværelsen af vindmøller, behandles under vurdering af påvirkning i driftsfasen (afsnit 16.3.4).

Påvirkning på radarer og andre radionavigationshjælpemidler for luftfarten er ligeledes behandlet under vurdering af påvirkningerne i driftsfasen i afsnit 16.3.4. Vurderingerne dækker imidlertid alle 3 faser, da de vil være aktuelle så snart der forekommer strukturer højere end 150 m i vindmølleområdet. Derfor skal afværgeforanstaltninger i relation hertil også implementeres inden opstilling af vindmøller i vindmølleområdet påbegyndes. De efterfølgende vurderinger under dette afsnit er under forudsætning af, at de relevante afværgeforanstaltninger er implementeret inden opstilling af høje objekter påbegyndes.

Under hele anlægsfasen vil vindmøller og andre høje objekter blive afmærket efter gældende regler, og advarsler til flytrafikken skal udsendes i form af Notice to Airman (NOTAM). Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen skal godkende opførelsesrækkefølgen af vindmøllerne. Ved hjælp af disse lovpåbudte foranstaltninger er potentielle farer for luftfarttrafikken i forhold til kollisionsrisiko mv. vurderet at være reduceret til acceptable niveauer under anlægsfasen.

Aflandshage Vindmøllepark ligger uden for Københavns Lufthavn Kastrups indflyvningsplaner, og er derfor ikke berørt af restriktioner i forhold til indflyvningsplanerne.

Efter ønske fra Københavns Lufthavn A/S skal etablering af vindmølleparken ske uden brug af helikopter til transport mellem land og anlæg. Sandsynligheden for forekomst og dermed påvirkning på helikopteraktiviteter i forundersøgelsesområdet antages at være lille eller ingen.

I forbindelse med eftersøgnings- og redningsarbejde på havet, vurderes der at være en lille eller ingen påvirkning i anlægsfasen, da antallet af arbejdsfartøjer, der kan påvirke redningsarbejdet, vurderes at være lavt. Påvirkningen vil imidlertid være stigende efterhånden som der opstilles flere vindmøller.

Aflandshage Vindmøllepark vil, som det beskrives i afsnit 16.3.4 om vurderinger i driftsfasen, medføre en påvirkning på Københavns Lufthavn Kastrups instrumentindflyvningsprocedurer, og det vil være nødvendigt at justere lufthavnens flyvekort, som er offentliggjort i AIP Danmark (Naviair, 2017) (se nærmere beskrivelse i afsnit 16.3.2.2). Under anlægsfasen vil der dog være udsendt informationer om dette i den omtalte NOTAM.

Vindmølleparken vil allerede i anlægsfasen medføre en begrænsning på instrumentflyvning i lav højde til Københavns Lufthavn Kastrup. Påvirkningen er lokalt afgrænset til området med anlægsarbejdet og luftfartshindringer vil blive afmærket efter gældende regler. Den overordnede påvirkning på den civile flytrafik vurderes således at være lille eller ingen, da vindmølleparken ikke placeres inden for lufthavnens eller flyvepladser indflyvningsplaner, og det forudsættes at afværgeforanstaltninger i relation til radar, procedurer og udsendelse af NOTAMs mv. skal være implementeret inden opstilling af vindmøllerne påbegyndes.

Det vurderes, at en påvirkning af den militære luftfart i anlægsfasen af Aflandshage Vindmøllepark vil være lille eller ingen, da vindmølleparken er placeret meget langt fra nærmeste flyvestationer og således ikke er berørt af restriktioner i forhold til dette.

Vurderingen af påvirkning i anlægsfasen gør sig gældende uanset opstillingsmønster og valg af vindmøllestørrelse. Alle de beskrevne påvirkninger vil være lokale og midlertidige idet de er knyttet til anlægsfasen.

16.3.4 **Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen**

Potentielle påvirkninger på luftfartstrafikken i driftsfasen kan dels forekomme som følge af kollisionsrisiko, turbulensrisiko og påvirkning af ind- og udflyvningsprocedurer for nærliggende lufthavne. Endvidere vil påvirkning af en lufthavns radarsystemer kunne påvirke både flyvesikkerhed, regularitet og kapacitet i lufthavnen.

16.3.4.1 *Turbulensrisiko*

Risikoen for turbulens omkring vindmølleparken er blevet rejst som en bekymring tidligt i forløbet omkring risikovurderingerne. Det er nærmere undersøgt allerede i

forbindelse med den indledende afgrænsning af risikovurderingerne i juni 2019. Emnet blev fravalgt og har ikke efterfølgende indgået i de nærmere risikovurderinger. Det skal her bemærkes, at turbulensproblematikken omkring høje vindmøller er generel og ikke specifik for Aflandshage Vindmøllepark og Nordre Flint Vindmølleparker.

Fravalget af emnet skete på baggrund af, at DTU-Wind for HOFOR havde analyseret eventuel påvirkning på Københavns Lufthavn Kastrup fra turbulens som følge af både Aflandshage Vindmøllepark og Nordre Flint Vindmøllepark og konkluderet, at påvirkningerne vil være minimale i forhold til lufthavnen – særligt set i forhold til den turbulens som allerede skabes af lufthavnsbygninger, træer, mindre skove eller vandhuller nær lufthavnens landingsbaner.

På den baggrund vurderes det, at turbulens fra vindmølleparken ingen påvirkning vil have for flytrafik eller flyvesikkerhed i forhold til de nærliggende lufthavne, bl.a. på grund af afstanden til lufthavnene.

Der vil kunne forekomme turbulens tæt på vindmøllerne hvis helt små fly, helikoptere mv. flyver ind i nærzonen fx ifm. redningsaktioner. Da VFR-flyvning tæt på vindmøllerne kun sker i særlige situationer, vurderes denne påvirkning at være lille.

16.3.4.2 Flyvesikkerhed i luftrummet

Som beskrevet i afsnit 16.3.2.2 kan MSA blive påvirket af høje vindmøller, idet MSA altid angives i nærheden af lufthavne, hvor der foregår IFR-flyvninger. MSA omkring en lufthavn dækker et væsentligt større område end de respektafstande, der er vist i Figur 16.19.

Det forudsættes, at Aflandshage Vindmøllepark markeres jf. bestemmelserne i BL 3-11, Bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller (Trafikstyrelsen, 2014). Markering af vindmølleparken omfatter både dag- og natmarkering. Denne markering er essentiel for opretholdelse af flyvesikkerheden.

På officielle flyvekort, der anvendes til IFR-flyvning, er i dag angivet en sikker minimumsflyvehøjde (MSA). Idet Aflandshage Vindmøllepark opføres med vindmøller op til 220 m totalhøjde, vil det sandsynligvis være nødvendigt at justere minimumsflyvehøjde (MSA). Det kan blive nødvendigt at justere MSA både for dansk og svensk luftrum, da Aflandshage Vindmøllepark ligger tæt på svensk luftrum, samt markere Aflandshage Vindmøllepark på flyvekortene for IFR-flyvninger.

Mindre luftfartøjer, der flyver efter visuelflyvereglerne (VFR), vil kunne operere i nærheden af Aflandshage Vindmøllepark ved god sigtbarhed.

På flyvekort, der anvendes til VFR-flyvning, er betydningsfulde luftfartshindringer i dag markeret med det formål at hjælpe piloten med visuelt at kunne udpege hindringen og navigere visuelt udenom eller over hindringen.

Idet Aflandshage Vindmøllepark opføres med vindmøller op til 220 m højde, skal vindmølleparken på relevante flyvekort for VFR-flyvninger derfor markeres.

Ændringerne på flyvekort foretages normalt af Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen.

På baggrund af, at vindmøllerne vil blive afmærket efter gældende regler, og indarbejdet af myndighederne på relevante flyvekort, vurderes det, at Aflandshage

Vindmøllepark vil have lille påvirkning på flyvesikkerheden i luftrummet. Påvirkningerne vil være lokale, men varige i hele vindmølleparkens levetid.

Flyveaktivitet over Sverige

I forbindelse med ESPOO-høringen i efteråret 2019 indeholdt et af høringssvarene et spørgsmål om, hvorvidt Aflandshage Vindmøllepark eventuel ville kunne medføre påvirkning på overflyvningsgraden af svensk fastland.

Simuleringer gennemført af NATS og Naviair, som beskrevet i afsnit 16.3.4.4 viser, at med implementering af ændrede procedurer, vil flyvning fra Københavns Lufthavn Kastrup langt overvejende kunne fortsætte som i dag. Simuleringerne viser også, at med en øget stigegradient vil afgangene med de tungeste flytyper, som der er få af dagligt, kunne betyde, at nogle af disse fly skal flyve en "omvej", altså en lidt længere rute end i dag. Omvejen ligger altovervejende over Øresund. Det vurderes på den baggrund, at ændring af overflyvningsgraden ind over svensk fastland vil være meget lille (ubetydelig), og at påvirkningen på flyveaktivitet over Sverige vil være ingen eller lille.

16.3.4.3 Militærets interesser i luftrummet

Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse (FES) har været forespurgt om bemærkninger til vindmølleparkernes potentielle indvirkning på Forsvarsministeriets flyvninger i Øresund. FES har i høringssvar af 24. november oplyst, at:

"Forsvaret løser en række forskellige opgaver i Øresund, og det vurderes, at følgende vil blive særligt påvirket:

- *Eftersøgnings- og Redningstjeneste (SAR operationer).*
- *Militære øvelser.*
- *Flyvninger med jagerfly.*

I relation til SAR operationer henledes opmærksomheden på, at vindmølleparkerne opstilles i et område med stor intensitet i skibstrafikken, og derfor vil vindmølleparkerne kunne vanskeliggøre sådanne indsatser. For at minimere disse gener kan en løsning være, at opstille vindmøllerne i et mønster, der medfører den størst mulige afstand imellem vindmøllerne.

Luftfartsafmærkning af de to vindmølleparker i henhold til gældende bestemmelser vil medvirke til at sikre, at Forsvarsministeriets flyvninger i området kan gennemføres med et fortsat højt sikkerhedsniveau.

Forsvarsministeriets flyvninger, der foregår til eller fra henholdsvis Københavns Lufthavn, Kastrup og Københavns Lufthavn, Roskilde forventes påvirket på lige fod med den civile lufttrafik og adresseres derfor ikke særskilt."

FES har endvidere den 31. oktober 2019 fremsendt et høringssvar specifikt vedrørende SAR-operationer, som indgår i risikovurderingen af 2019 (Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse, 2019). Høringssvaret beskriver, at vindmølleparker generelt vil være til gene for SAR operationer, men ikke hindre disse. Besvarelsen knytter sig til både fly- og skibstrafik (se afsnit 16.2.5.5).

På baggrund af, at Aflandshage Vindmøllepark vil blive afmærket i henhold til gældende regler herom, vurderes det, at vindmølleparkens påvirkning af den militære anvendelse af luftrummet, vil være lille. Påvirkningerne vil være lokale og jf. høringssvaret primært knyttet til eftersøgnings- og redningstjeneste (SAR-operationer).

16.3.4.4 *Luftfartsanlæg – herunder lufthavnsradarer*

På baggrund af vilkår 16 i de forundersøgelsestilladelser, som HOFOR har modtaget i relation til Aflandshage Vindmøllepark og Nordre Flint Vindmøllepark, har HOFOR i forlængelse af forundersøgelsestilladelserne, som beskrevet i afsnit 16.3.1 om metode, i december 2019 indsendt en detaljeret risikovurdering relateret til de to vindmølleparker i Øresund. Hertil indsendes sammen med denne miljøkonsekvensrapport en endelig risikovurdering, som indeholder supplerende undersøgelser, og en samlet opsamling på afværgeforanstaltninger på baggrund af de samlede risikovurderinger.

Risikovurderingen, som blev indsendt i december 2019, var udarbejdet i perioden marts-december 2019 i samarbejde med Naviair og Københavns Lufthavne A/S og ved anvendelse af analyser fra NATS og Terma, som begge var blevet godkendt af parterne og Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen som specialistrådgivere. Risikovurderingen var udarbejdet ud fra en afgrænsning, som blev aftalt mellem parterne 27. juni 2019.

Risikovurderingen er foretaget ud fra den nuværende udformning af Københavns Lufthavn Kastrup, som Københavns Lufthavne A/S har oplyst også vil være gældende i fremtiden. Samtidig er analyser foretaget ud fra, at antallet af operationer i spidstimen i fremtiden skal kunne øges fra de nuværende 83 til maksimalt 90 operationer. Antallet af operationer er besluttet af Københavns Lufthavne A/S som mål for fremtidig kapacitet i forhold til analyserne. Der er anvendt tre scenarier for udvikling af flysammensætning frem mod de 90 operationer pr. time. På den måde er udviklingen af Københavns Lufthavn Kastrup tænkt ind i grundlaget for risikovurderings-arbejdet.

Der blev i forbindelse med risikoanalyserne identificeret i alt 28 HAZIDs (farer), som blev undersøgt. Ud af disse 28, blev 20 HAZIDs permanent lukket med risikovurderingen af december 2019, mens 8 HAZIDs blev lukket, men overført til næste fase af projektet for nærmere analyser og detaljering af afværgeforanstaltninger.

Energistyrelsen og Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen har efterfølgende i relation til afgrænsningen af miljøkonsekvensvurderingerne vurderet, at den foreliggende risikovurdering fra 2019 er kommet langt i forhold til en afklaring af, om projektet kan sameksistere med luftfarten, men at der skal foretages flere analyser mv. forinden, at det endeligt kan vurderes, om projektet vil medføre så væsentlige begrænsninger i flyvesikkerhed, regularitet og kapacitet, at det ikke er relevant at udnytte energien i området. De endelige konklusioner om projektets påvirkning af flyvesikkerhed, regularitet og kapacitet udestod, og er derfor blevet afsluttet som en særskilt del af forundersøgelserne. Den endelige risikovurdering vil indgå som et bilag i den samlede forundersøgelsesrapport sammen med bl.a. miljøkonsekvensrapporten, der skal indsendes til Energistyrelsen senest 21. dec. 2020.

Der er i løbet af 2020 arbejdet videre med analyser og vurderinger i forhold til de emner, som i december 2019 blev overført til næste fase.

De gennemførte risikovurderinger omfatter både Aflandshage Vindmøllepark og Nordre Flint Vindmøllepark.

Den overordnede konklusion på de samlede gennemførte vurderinger er, at der ikke er identificeret væsentlige påvirkninger fra vindmølleparkerne, som ikke kan afværges enten ved tekniske tiltag eller ved implementering af ændrede procedurer. Analyser og vurderinger har taget udgangspunkt i at sikkerhed kan opretholdes, og at kapacitet og regularitet som minimum skal opretholdes på samme

niveau som det nuværende, og fortsat skal kunne give mulighed for at antallet af operationer i Københavns Lufthavn Kastrup i fremtiden kan øges til 90 pr spids-time.

Analyser og vurderinger viser altså, at det vil være muligt at sikre, at vindmølleparkerne hverken operativt eller teknisk medfører væsentlige begrænsninger i flyvesikkerhed, regularitet og kapacitet.

Analyserne viser samtidig, at det vil kræve en række afværgeforanstaltninger i form af nye tekniske løsninger og ændrede procedurer at afhjælpe potentielle påvirkninger. Disse er nærmere behandlet i afsnit 16.3.8 om afværgeforanstaltninger.

Påvirkning af primær og sekundær radar

Der er i 2019 af NATS og Terma gennemført analyser af påvirkningen af Københavns Lufthavn Kastrups primære og sekundære radar. Det kan med sikkerhed fastslås, at opstilling af vindmølleparkerne vil medføre væsentlige negative påvirkninger af lufthavnens primære og sekundære radar, idet radardetektionen sløres sydøst for lufthavnen som følge af vindmøllerne.

Dette kan imidlertid afhjælpes teknisk ved supplerende af det nuværende radarsystem. Der er flere mulige modne tekniske løsninger på den afværgeforanstaltning, der skal kompensere for påvirkningen af primær og sekundærradaren, hvoraf én løsning for primær radar (infill-radar løsning fra Terma) er detaljeret beskrevet i analyserne. Løsninger for sekundær radar er også beskrevet, hvoraf supplerende med Wide Area Multilateration (WAM) kan være en afprøvet mulighed.

På den baggrund vurderes påvirkningen af primær og sekundær radar at være meget væsentlig uden afværgeforanstaltninger – og ingen med implementering af afværgeforanstaltninger i form af tekniske løsninger og implementering af disse i lufthavnens procedurer.

Da Københavns Lufthavn Kastrups radarsystem medvirker til overvågning af luft rummet over Sverige ville påvirkningerne uden afværgeforanstaltninger være grænseoverskridende og væsentlige. Med afværgeforanstaltninger er påvirkningen ingen. Påvirkningerne vil vare hele den periode, hvor der er vindmøller opstillet.

Påvirkning af Instrument Landing Systems, ILS

Vurderingerne af Københavns Lufthavn Kastrups ILS systemer i henhold til internationale standarder foretaget i 2019 af NATS fortæller, at der ikke forventes væsentlig negativ påvirkning fra vindmøllerne i Aflandshage Vindmøllepark.

Dog kan anlæg gå ud over disse standarder, og der er derfor endvidere i 2020 af NAVCOM gennemført en specialiseret analyse af forhold, som rækker ud over standardernes dækningsområde. Konklusionerne af den supplerende analyse viser, at vindmølleparken uanset vindmøllestørrelse og opstillingsmønster ikke vil medføre uønskede påvirkninger af ILS-systemet. Helt konkret blev der udført beregninger på forvrængningen af forskel i modulationsgrad (DDM, Difference in Depth of Modulation) forårsaget af vindmølleparkerne. Forvrængningen i DDM blev i henhold til den internationale ICAO-standard vurderet som meget lille, og langt under grænseværdierne, hvilket vil sikre piloternes mulighed for korrekt at kunne orientere sig horisontalt og vertikalt i forhold til landingsbanen.

På den baggrund vurderes påvirkningen af ILS at være ingen.

Operationelle påvirkninger

Simuleringerne af flyoperationer viser jf. konklusioner fra både NATS og Naviair, at alle påvirkninger i forhold til den almindelige driftssituation vil kunne afværges. Afværgetiltag vil ud over supplerende tekniske løsninger bestå i implementering af ændringer i lufthavnens procedurer – dette dog alene i relation til Nordre Flint Vindmøllepark, hvorimod det ikke vil være nødvendigt i relation til Aflandshage Vindmøllepark.

På baggrund af simuleringerne konkluderer både NATS og Naviair endvidere, at det vil være muligt at opretholde flysikkerheden, regularitet og kapacitet i Københavns Lufthavn Kastrup. Dette gælder også for en udvidet kapacitetsforøgelse på op til 90 flyafgange/time i fremtiden. Alle analyser er lavet i henhold til europæiske eller internationale luftfartsstandarder for alle 3 vindmølleprojekter, med konkrete opstillingsmønstre og vindmøllestørrelser, og viser, at drift af lufthavnen kan forsættes uden væsentlig påvirkning, både med nuværende trafikintensitet og den aftalte fremtidige trafikintensitet og mix af fly.

Operationelle begrænsninger som følge af nødsituationer er også belyst i de gennemførte risikovurderinger. NATS (NATS, 2020) har summeret emnet som følger:

Den operationelle kapacitet for en lufthavn er det teoretiske antal fly der pr time kan benytte landingsbanen, således at ventetiden er kommercielt acceptabel for alle interessenter. Kapaciteten er afhængig af en række faktorer heriblandt infrastruktur, procedurer og operationelle forhold. Efterspørgsel er det reelle antal forespørgsler lufthavnen får på at bruge landingsbanen i den samme givne time.

Den operationelle kapacitet for en lufthavn er det teoretiske antal fly der kan benytte landingsbanen i timen, således at ventetiden er kommercielt acceptabel for alle interessenter. Kapaciteten er afhængig af en række faktorer heriblandt infrastruktur, procedurer og operationelle forhold. Efterspørgsel er det reelle antal forespørgsler lufthavnen får på at bruge landingsbanen i den samme givne time.

Unormale situationer er i sagens natur sjældne begivenheder. Som sådan har de typisk ikke nogen væsentlig indflydelse på den samlede kapacitet eller regelmæssighed af operationen i en lufthavn, men udgør blot korte midlertidige begrænsninger af antallet af starter og landinger fra lufthavnen.

Ift. sikkerhed falder unormale situationer i 2 kategorier:

- 1. Dem, der er dækket af Instrument Flight Procedures (IFP), for eksempel en misset anflyvning eller radiofejl.*

Med hensyn til denne type begivenheder behandles de nye vindmøller på samme måde som enhver anden eksisterende forhindring (vindmøller eller andet) med IFP udviklet med beskyttede områder for at sikre, at forhindringerne beskyttes. Alle nødvendige vurderinger af disse forhold er udført efter relevante europæiske eller internationale standarder, og hvor der er anbefalinger til at reducere risikoen, eller hvor ændringer er påkrævet, er disse fremhævet og beskrevet som nødvendige afværgeforanstaltninger i ekspertrapporterne.

- 2. Dem hvor fly ikke er i stand til at flyve efter de offentliggjorte IFP-procedurer, f.eks. motorfejl.*

Sådanne hændelser er sjældne og uforudsigelige på grund af deres natur og er dækket af individuelle luftfartsselskabers SOP'er (Standard Operation

Procedures). Disse SOP'er er forskellige fra flyselskab til flyselskab (og potentielt forskellige for flytyper og hver enkelt fly), og det er ikke muligt at gennemføre en generel simulering eller vurdering af dem.

Flyproducenter og tilsynsmyndigheder gennemgår regelmæssigt kravene i SOP'er og fremsætter anbefalinger til luftfartsselskaber om ændringer baseret på den globale udvikling. Flyselskaber gennemgår ofte deres respektive flys SOP'er baseret på de lufthavne, de opererer til / fra, hindringsinformation og anbefalinger fra producenter / regulerende myndigheder.

Ud fra disse beskrivelser og vurderinger fra NATS medfører vindmølleparkerne ikke ændringer af, hvordan særlige situationer håndteres. For Københavns Lufthavn Kastrup vil de særlige situationer være håndteret, når de afværgeforanstaltninger, der skal til for at den almindelige driftssituation kan fortsætte, er implementeret. Jf. ovenstående punkt 2 skal flyselskaberne følge op i relation til egne SOP'er når nye hindringsinformationer foreligger fra myndighederne.

På den baggrund vurderes påvirkningen af operationelle forhold med implementering af de nødvendige afværgeforanstaltninger at være ingen.

Ændring af radionavigationshjælpemiddel: VOR til DVOR

I relation til risikovurderingerne i 2019 blev det identificeret, at Københavns Lufthavn A/S inden vindmølleparkerne opstilles og uafhængigt heraf skal udskifte det eksisterende VOR-system med et DVOR-system. Det fremgår af risikovurderingerne fra december 2019, at Københavns Lufthavn A/S i den forbindelse skal udarbejde en plan for udskiftningsprojekt inklusiv eventuelle re-design af procedurer. Det vil i dette re-design være muligt og hensigtsmæssigt at indtænke de kommende vindmølleparker i designet af procedurerne, og det er besluttet at gøre dette

På den baggrund vurderes påvirkningen af Københavns Lufthavn Kastrups VOR/DVOR-system at være ingen.

16.3.5 Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen

Vindmølleparkens potentielle påvirkninger i forhold til afvikling vil være dækket af beskrivelserne af påvirkningerne i anlægs- og driftsfasen.

Ved en afvikling vil vindmøllerne blive demonteret og nedtaget, og aktiviteterne vil i relation til påvirkning af flytrafik være sammenlignelige med aktiviteterne i anlægsfasen. Så længe der står vindmøller i området vil der være påvirkninger svarende til de, der er beskrevet under driftsfasen.

16.3.6 Sammenfattende vurdering

I Tabel 16.15 ses en sammenfatning af de vurderinger, der er gennemført i afsnittet om flytrafik.

Vurderingerne af påvirkninger i anlæg-, drift- og afviklingsfasen er gældende uanset, hvilket af de tre projektforslag, der gennemføres.

Tabel 16.15: Opsummering af påvirkninger af flytrafik.

Emne	Fase	Påvirkningsgrad
Turbulensrisiko	Anlæg Drift Afvikling	- Lille -
Flyvesikkerhed i luftrummet	Anlæg Drift Afvikling	Lille/ingen Lille (For svensk luftrum: lille/ingen) Lille
Militærets interesser i luftrummet	Anlæg Drift Afvikling	Lille/ingen Lille Lille
Luftfartsanlæg – herunder lufthavnsradarer:		
Påvirkning af primær og sekundær radar*	Anlæg Drift Afvikling	Ingen (med afværge)* Ingen (med afværge)* Ingen (med afværge)*
Påvirkning af Instrument Landing Systems, ILS	Anlæg Drift Afvikling	Ingen Ingen Ingen
Operationelle påvirkninger*	Anlæg Drift Afvikling	Ingen (med afværge)* Ingen (med afværge)* Ingen (med afværge)*
Radionavigationshjælpemiddel: VOR / DVOR*	Anlæg Drift Afvikling	Ingen (med afværge)* Ingen (med afværge)* Ingen (med afværge)*
* Med indarbejdelse af de afværgeforanstaltninger, der er beskrevet i afsnit 16.3.4.4 og 16.3.8, vil påvirkningen blive reduceret til ingen påvirkning.		

16.3.7 Kumulative virkninger

De tidligere afsnit har haft til formål at se isoleret på Aflandshage Vindmøllepark. I dette afsnit vil de potentielle kumulative og kombinerede påvirkninger på flytrafik i området blive gennemgået og vurderet. Dette vil omfatte alle planlagte projekter, der endnu ikke er opført, men forventet inden for området, hvis disse kan påvirke flytrafikken.

Parallelt med forundersøgelser for Aflandshage Vindmøllepark er der gennemført forundersøgelser for Nordre Flint Vindmøllepark. Begge parker ligger i ca. samme afstand til Københavns Lufthavn Kastrup – og uden for indflyvningsplaner og respektafstande.

Set i relation til flytrafik er de gennemførte risikovurderinger omhandlende flyvesikkerhed, regularitet og kapacitet gennemført samlet for begge vindmølleparker og afrapporteret samlet for begge vindmølleparker. Analyser og vurderinger har dermed taget højde for de kumulative virkninger, som vil forekomme hvis begge vindmølleparker anlægges og er i drift samtidig.

Der er ikke identificeret nogle andre relevante projekter herudover at vurdere i forhold til. Øresundsbroen og andre høje eksisterende strukturer som fx Turning Torso i Malmø indgår i eksisterende forhold og afspejles f.eks. i de allerede gældende MSA'er som beskrevet i afsnit 16.3.2.2. Det samme gør andre vindmøller på havet i nærområdet.

16.3.8 **Afværgeforanstaltninger**

Vindmølleparken skal afmærkes i overensstemmelse med gældende regler herom. Dette er en afgørende forudsætning for at kunne opretholde flyvesikkerheden i området omkring vindmølleparken.

Det er endvidere, som beskrevet i afsnit 16.3.3, efter ønske fra Københavns Lufthavne A/S, en forudsætning at etablering af vindmølleparken skal ske uden brug af helikopter til transport mellem land og anlæg.

Vindmølleparken skal indarbejdes i flyvekort og MSA sandsynligvis øges. Dette vil blive implementeret af Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen på baggrund af det endelige og konkrete projekt for vindmølleparken.

For Københavns Lufthavn Kastrup og radarsystemer mv. er følgende afværgeforanstaltninger identificeret:

3. PSR – primære radar: Afværgeforanstaltning skal detaljeres, indkøbes og implementeres.
Ansvar herfor ligger hos HOFOR i samarbejde med Københavns Lufthavne A/S.
4. SSR – sekundær radar: Afværgeforanstaltning skal detaljeres, indkøbes og implementeres.
Ansvar herfor ligger hos HOFOR i samarbejde med Københavns Lufthavne A/S.
5. Re-design af procedurer: Øgning af sikker minimumsflyvehøjde (MSA) er besluttet og skal implementeres.
Radarkursdirigering af lufttrafik (Radar Vectoring) procedure review for nødsituation mv.
Implementering af performance based navigation, PBN.
Ansvar herfor ligger hos Københavns Lufthavne A/S /Naviair.

Da den teknologiske udvikling inden for navigationshjælpemidler og radarer er i fortsat udvikling frem mod en eventuel realisering af projektet, forventes det, at de endelige afværgeløsninger ift. pkt. 1 og 2 ovenfor analyseres og kortlægges konkret tættere på anlægstidspunktet for Aflandshage Vindmøllepark. Dette fremgår også som en præmis af afgrænsningsudtalelsen.

16.3.9 **Manglende viden**

Datagrundlaget for afsnittet om eksisterende forhold omfatter en indsamling af nye oplysninger i forbindelse med denne miljøkonsekvensrapport. Dertil består datagrundlaget af det omfattende analysearbejde udført som led i risikovurdering i relation til Københavns Lufthavn Kastrup som beskrevet i afsnit 16.3.1 om metode.

Kombinationen af disse data vurderes at være tilstrækkelige til at vurdere projektets påvirkninger på flytrafikken i området omkring vindmølleparken på et robust grundlag, og at der således ikke er behov for indsamling af yderligere data.

16.3.10 **Overvågning**

Overvågning er ikke relevant.

16.4 Radar og radiokæder

Erfaringer fra andre vindmølleparker viser, at radarer, luftfartsanlæg og radiokæder kan blive påvirket af skyggeeffekter og refleksioner fra vindmøller. Vindmøller kan påvirke skibs- og landbaserede radarsystemer samt radarer benyttet til overvågning af luftfartstrafikken. Årsagen til interferensen er vindmøllernes strukturer, store højde og rotorbevægelser, som kan reflektere radarsignalerne. Desuden kan signalerne for telekommunikation og datatransmission forringes, hvis vindmøllerne placeres i sigtelinjer for radiokæder eller indenfor luftfartsanlægs respektområder.

16.4.1 Metode

Der er gennemført en kortlægning af skibs- og landbaserede radarsystemer og flyradarer samt luftfartsanlæg og radiokæder anvendt til telekommunikation og datatransmission i området omkring Aflandshage Vindmøllepark.

Beskrivelsen af de eksisterende forhold er gennemført ved opdatering af den tidligere kortlægning fra forundersøgelserne for Sejerø Havmøllepark (Rambøll, 2014) og Krigers Flak Havvindmøllepark (NIRAS, 2015), hvor der blev indsamlet data vedr. radar og radiokæder fra Erhvervsstyrelsens frekvensregister, Forsvaret, Danmarks Meteorologiske Institut (DMI) og Erhvervsstyrelsen: kort.plandata.dk. m.v.

Der er anvendt svar fra berørte myndigheder fra den 1. offentlighedsfase. Forsvarsministeriet, Ejendomsstyrelsen har i breve af den 15. november og den 18. november 2019 afgivet svar.

Der er indkommet hørings svar fra Svenske myndigheder. Sjöfartsverket Sverige har i ESPOO høring gjort opmærksom på mulige virkninger på radar og radiokæder - særligt TSS (Traffic Separation Schemes) ved Falsterbo og negativ virkning på VTS (Vessel Traffic Service) Øresunds radaranlæg.

Trafikverket Sverige støtter Sjöfartsverkets hørings svar.

Der er afholdt møde med Forsvaret den 8. oktober 2020 og indhentet hørings svar fra Forsvaret vedr. vindmølleparkens eventuelle påvirkninger på Forsvarets radaranlæg og radiokæder.

Der er ligeledes indhentet hørings svar fra Danmarks Meteorologiske Institut (DMI) vedr. eventuelle påvirkninger etableringen af vindmølleparken måtte have på DMI's vejrradarsystemer.

De indhentede oplysninger er benyttet til at beskrive mulige påvirkninger af radarsystemer og radiokæder, som følge af tilstedeværelsen af vindmøller samt mulige afværgetiltag.

Forsvaret har den 4. november og den 20. november 2020 afgivet hørings svar vedr. mulig påvirkning af radar og radiokæder.

16.4.2 Datagrundlagets validitet

Data der ligger til grund for dette afsnit omfatter en opdatering af de tidligere kortlægninger foretaget i forbindelse med forundersøgelserne for Sæby Havmøllepark (Rambøll, 2015) og Krigers Flak Havvindmøllepark (NIRAS, 2015), samt indsamling af nye oplysninger i forbindelse med denne baggrundsrapport, herunder høring af Forsvaret samt DMI. Kombinationen af disse data vurderes at være tilstrækkelige til at vurdere projektets påvirkninger på radarer og radiokæder i området omkring vindmølleparken på et tilstrækkeligt robust grundlag, og at der således ikke er behov for indsamling af yderligere data. Det skal dog bemærkes, at

de endelige afværgeforanstaltninger ikke kan fastlægges, før der er foretaget en nærmere teknisk undersøgelse, der vil beskrive hvilke konkrete afværgeforanstaltninger, der vil kunne blive nødvendige. Dette ligger uden for rammerne af miljøkonsekvensvurderingen.

16.4.3 Eksisterende forhold

16.4.3.1 *Radaranlæg*

Radar er en forkortelse for **RA**dio **D**etection **A**nd **R**anging. Anvendelsen af radar spænder bredt, bl.a. benyttes radarer til overvågning af luftrummet og skibstrafik, navigation, meteorologi og måleopgaver. Vindmølleparker kan forstyrre radaranlæg, så der opstår refleksioner og skyggevirkninger, der kan resultere i upræcise, mangelfulde eller helt udeblevne registreringer.

Afstanden mellem en radar og en vindmøllepark er bestemmende for, hvor stor påvirkningen fra vindmølleparken vil være. Generelt gælder det, at når signifikante dele af en vindmølle, fx rotor-skiven, er over radarhorisonten vil påvirkninger kunne forekomme. Jo tættere en vindmølle er på et radaranlæg, jo større sandsynlighed er der for en uønsket påvirkning af radaren.

Desuden afhænger en påvirkning af faktorer såsom type af radarsystem og vindmølleparkens opstillingsmønster. Den geografiske udbredelse og opstillingsmønster samt antal og dimensioner af vindmøller er således definerende i forhold til, hvor meget en vindmøllepark vil påvirke et radaranlæg.

Overordnet vil en vindmøllepark kunne medføre dannelse af radarskygge bag vindmøllerne, der bevirker, at bagvedliggende mål enten ikke detekteres eller kun kan følges dårligt, samt en refleksion af radarstråler i vindmølleårne og vinger, hvilket kan give anledning til falske radarmål (falske ekkoer).

I det følgende beskrives de forskellige radartyper, der potentielt kan blive påvirket af vindmølleparken.

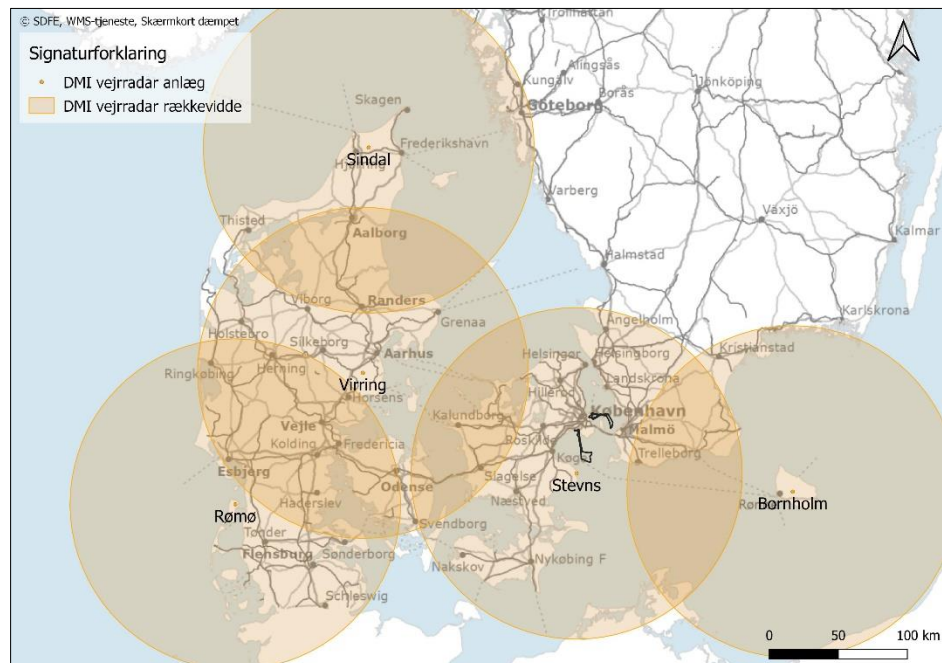
16.4.3.2 *Meteorologiske radarer*

Vindmølleparker, der er placeret i nærheden af meteorologiske radarer, kan give anledning til falske ekkoer, der kan fejltolkes som vejrfænomener som regn/sne eller tordenvejr.

Danmarks Meteorologiske Institut (DMI) har fem radarer i Danmark. Radarerne er placeret på jordoverfladen og inden for en rækkevidde af 120 km (af hver radar) er hele Danmarks atmosfære dækket op til 1 km's højde. Radarerne er placeret på Stevns, i Sindal, i Verring, på Rømø og på Bornholm og kan ses på Figur 16.20.

Aflandshage Vindmøllepark ligger inden for rækkevidden af vejrradaren på Stevns. Afstanden mellem vejrradaren til vindmøllerne er på ca. 15 km.

Figur 16.20: Placeringen af DMI's fem vejrradarer med angivelse af rækkevidden på 120 km inden for hvilken atmosfæren under 1 kilometers højde kan observeres (DMI, 2020). Placeringen af både Aflandshage og Nordre Flint er indtegnet med sort linje.



16.4.3.3 Civile overvågningsradarer for luftfart

Til overvågning af flytrafikken i Danmark, bruger lufthavnene to forskellige typer radarer: en primær radar og en sekundær radar.

En primær radar er en konventionel radar, der udsender en puls af radiobølger. En primær radar kan ikke se, hvad der er opfanget af radaren, blot at der er et objekt.

De store danske lufthavne har primære radarer, men benytter i praksis deres sekundære radarer (se nedenfor) til overvågning af flytrafikken. Generelt har primære radarer en rækkevidde på 60 sømil, svarende til 111 km.

Den sekundære radar har en væsentligt længere rækkevidde (250 sømil) og virker ved, at radaren sender et signal ud, som modtages af en transponder, som i dag er monteret på alle større fly. Transponderen sender flyposition og en kode tilbage, og ved hjælp af koden identificeres hvert enkelt fly (Rambøll, 2014).

Forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark ligger inden for København, Roskilde og Sturup (Sverige) lufthavnsradarers rækkevidde. Lufthavnsradarer og vurdering af påvirkninger af disse som følge af Aflandshage Vindmøllepark er beskrevet i afsnit 16.3.

16.4.3.4 Forsvarets overvågningsradarer

16.4.3.4.1 Danske radaranlæg

I Danmark foretager Forsvaret overvågning af det danske farvand og luftrum ved hjælp af radarer. Farvandsovervågningen ledes og koordineres af Forsvarets Operationscenter (Joint Operations Centre (JOC)) og løses i samarbejde med Søværnets forskellige centre og udkigsstationer. Overvågning af luftrummet og flyregistrering varetages af Flyvevåbnet.

Aflandshage Vindmøllepark er placeret inden for radarhorisonten af Forsvarets radarer, der anvendes til farvandsovervågning og flyregistrering på dansk territorium.

Forsvaret har identificeret følgende radarer/radarpositioner, hvor vindmølleparken vil være beliggende inden for "Line of Sight" (LOS):

Tabel 16.16: Forsvarets radaranlæg, der kan blive påvirket af vindmølleparken

Placering	Afstand til vindmølleparken	Formål
KYRA Peberholm	LOS, afstand 20,1 Km	Militær maritim overvågning og suverænitetsbevarende - Bidrager tillige til VTS SOUND ³⁶
KYRA Stevns	LOS, afstand 24,2 km	Militær maritim overvågning og suverænitetsbevarende - Bidrager tillige til VTS SOUND
VTS 1 (Nordre Røse)	LOS, afstand 20,1 km	VTS-radar (SOUND VTS)
VTS 2 (Nordre Drogden)	LOS, afstand 14,9 km	VTS-radar (SOUND VTS)
Skalstrup	LOS, afstand 24,8 km	Militær lufttrumsovervågning og suverænitetsbevarende

Placeringerne af radaranlæggene er vist på Figur 16.21.

16.4.3.4.2 Svenske radaranlæg

Det svenske forsvar har bl.a. et radaranlæg ved Falsterbo beliggende ca. 12 km øst for forundersøgelingsområdet, se Figur 16.21.

Herudover er der VTS radarstationer ved Falsterbo, Flinterennen, Limhamn (Malmø), Kullaberg, Glumslöv og Klagshamn (Figur 17.21).

³⁶ VTS Øresund ((engelsk) Sound Vessel Traffic Service) overvåger skibstrafikken i et område kaldet SOUNDREP nord for Øresund, fra Kullen i Sverige til lidt vest for Gilleleje og fra syd i Køge Bugt og i en sydvendt kasse fra Stevns til et punkt vest for Trelleborg og er delt op i en nordlig og en sydlig sektor adskilt af Øresundsforbindelsen

Figur 16.21: Placering af radar-anlæggene i området samt forundersøgsområderne for både Aflandshage og Nordre Flint vindmølleparker.



16.4.3.5 Skibsradarsystemer

Skibsradarer (mobile systemer) anvendes på mange skibe til navigation og med henblik på at undgå kollisioner. Særligt under forhold med lav sigtbarhed (nat, tåge, nedbør mv.) eller i uvejrssituationer anvendes skibsradarer som et vigtigt navigationsværktøj.

Forundersøgsområdet for Aflandshage Vindmøllepark ligger i kort afstand til trafikerede skibsruiter i Øresund og til Køge Havn, Avedøre, Københavns Havn og Malmø Havn. Herudover er der en del trafik med fiskefartøjer og lystsejls i umiddelbar nærhed og igennem forundersøgsområdet. Se kapitel 16.2.2.

16.4.3.6 Radiokæder

En radiokæde er en dataforbindelse mellem to positioner. Radiokæder benyttes til telekommunikation og datatransmission af f.eks. radio- og TV-signaler på samme måde som kabelnettet. Radiokæder benyttes typisk af mobiloperatører eller af firmaer, der tilbyder bredbånd til overførsel af data.

Fra Energistyrelsens Frekvensregister er der lavet et udtræk for radiokæder i forundersøgelingsområdet for Aflandshage Vindmøllepark (Energistyrelsen, 2020a). Indenfor området eller i en afstand af 200 meter fra vindmølleparken, er der ikke identificeret udstedelse til punkt-til-punkt radiokæder eller fladedækning.

Forsvaret har følgende radiokædeforbindelser beliggende inden for "Line of Sight" (LOS) af vindmølleparken:

Tabel 16.17: Forsvarets radiokædeforbindelser

Placering	Afstand til vindmølleparken	Formål
Kastrup	Ca. 17 km	Ground-to Air kommunikation
Aflandshage	Ca. 14 km	Intern kommunikation
Køge	Ca. 18 km	Intern kommunikation og maritim kommunikation
Stevns	Ca. 17 km	Maritim kommunikation

16.4.4 Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen

Potentiel påvirkning af radaranlæg og radiokæder i anlægsfasen skyldes tilstedeværelse af høje arbejdsfartøjer såsom kraner. Efterhånden som vindmølleparken anlægges vil påvirkningen langsomt øges og når vindmøllerne er rejst, vil den svare til påvirkningerne i driftsfasen. Der er derfor ikke foretaget yderligere vurderinger af anlægsfasen, men der henvises i stedet til påvirkningerne i driftsfasen.

16.4.5 Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen

Potentielle påvirkninger af radaranlæg i driftsfasen skyldes tilstedeværelsen af vindmøllerne og vindmøllevingernes rotation. Eventuelle forstyrrelser optræder oftest på radarskærmen som refleksioner, skyggevirksomhed, upræcis registrering eller mangelfuld eller helt udebleven registrering (RABC & CanWEA., 2020).

Det er primært vindmølleparkens areal og antal vindmøller, der er afgørende for, hvor stor en påvirkning vindmøllerne har på radaranlæggene. Dog afhænger påvirkningen af radarsignalerne også af afstanden mellem vindmøllerne, således at jo tættere vindmøllerne står, jo større interferens og flere skygger kan vindmøllerne skabe, og dermed er det vanskeligere at detektere fartøjer mellem vindmøllerne vha. radarer, (Energinet.dk, 2015).

16.4.5.1 Meteorologiske radarer

DMI har fået udarbejdet en rapport over de mulige påvirkninger af vejrradarer på Stevns for vindmøllerne ved Aflandshage. (Danmarks Meteorologiske Institut, 2020).

DMI vurderer, at Aflandshage Vindmøllepark vil få alvorlige konsekvenser for den data som DMI's radar på Stevns leverer. Radaren vil med vindmølleparkens planlagte placering opleve kraftige falske ekkoer fra vindmøllerne, som er næsten umulige at filtrere fra i databehandlingen. Det vil betyde, at DMI vil få forringede data fra den lokation, hvor vindmølleparken placeres og i en ca. 45 graders sektor bag vindmølleparken, som bl.a. indbefatter Københavns Lufthavn.

Da der ikke er stor forskel på højden af de små, mellemstore og store vindmøller, vil et opstillingsmønster med få vindmøller give den mindste påvirkning.

16.4.5.2 Forsvarets radaranlæg

Forsvarsministeriet, Ejendomsstyrelsen har i brev af den 15. november og den 18. november 2019 i forbindelse med 1. offentlighedsfase afgivet svar, heri står der bl.a.:

Vindvindmøller kan afhængig af deres placering, størrelse og antal påvirke Forsvarets radiokommunikation samt radardækning, hvorfor der kan være behov for at foretage nærmere analyser heraf.

Aflandshage Vindmølleparks østlige grænse er under en sømil fra Falstebo trafikseparations nordlige grænse, hvor skibstrafikken henholdsvis indsnævres og spredes. Der bør derfor udarbejdes en vurdering af vindmøllernes potentielle negative indvirkning i form af falske ekkoer på skibsfartens navigationsradarer.

Vindmølleparker påvirker i varierende grad Forsvarets løsning af en række myndighedsopgaver, hvilket for eksempelvis omfatter følgende opgaver:

- *Overvågning og suverænitetsindhævelse på søterritoriet.*
- *Overvågning og suverænitetsindhævelse i dansk og tilstødende luftrum.*
- *Eftersøgnings- og redningstjeneste (SAR).*
- *VTS-opgaver (Vessel Traffic Service).*
- *Havmiljøovervågning og forureningsbekæmpelse til søs.*

Der er afholdt møde med Forsvaret den 8. oktober 2020 og Forsvaret har efterfølgende afgivet høringsvar.

Forsvaret har identificeret følgende radarer/radarpositioner, hvor vindmølleparken vil være beliggende inden for "Line of Sight" (LOS) og beskrevet den forventede påvirkning:

Tabel 16.18: Forsvarets radaranlæg, der kan blive påvirket af projektet

Placering	Afstand til vindmølleparken	Formål	Forventet påvirkning
KYRA Peberholm	LOS, afstand 20,1 km	Militær maritim overvågning og suverænitetshævdelse-Bidrager tillige til VTS SOUND	JA, analyse ("assessment") vurderes nødvendig
KYRA Stevns	LOS, afstand 24,2 km	Militær maritim overvågning og suverænitetshævdelse-Bidrager tillige til VTS SOUND	JA, analyse ("assessment") vurderes nødvendig
VTS 1 (Nordre Røse)	LOS, afstand 20,1 km	VTS-radar (SOUND VTS)	JA, analyse ("assessment") vurderes nødvendig
VTS 2 (Nordre Drogden)	LOS, afstand 14,9 km	VTS-radar (SOUND VTS)	JA, analyse ("assessment") vurderes nødvendig
Skalstrup	LOS, afstand 24,8 km	Militær luftrumsovervågning og suverænitetshævdelse	JA, analyse ("assessment") vurderes nødvendig

Placeringerne af radaranlæggene er vist på Figur 16.21.

Det vurderes, at de ovennævnte VTS radarstationer samt kystradarstationerne ved Peberholm og Stevns kan blive påvirket af vindmølleparken og således have en begrænsende indvirkning på Forsvarsministeriets operative opgaveløsning.

I relation til VTS radarstationerne og SOUND VTS drives via et bilateralt samarbejde mellem Danmark og Sverige. Søværnskommandoen er VTS myndighed i Danmark og har således alene forholdt sig til eventuelle påvirkninger af radarstationer på dansk territorium. Det vurderes, at vindmølleparken ligeledes vil have en indvirkning på svenske radarstationer i Øresund og det anbefales, at den svenske VTS myndighed ved Sjöfartsverket inddrages i det videre forløb.

Deraf følger, at der med stor sandsynlighed kan være behov for etablering af afværgeforanstaltninger for at afbøde de gener, som vindmølleparken kan afstedkomme for de bestående radarsystemer.

Forsvaret vurderer ikke at være væsentlig forskel på hvilke vindmøllestørrelser, der anlægges i forhold til behovet for afværgeforanstaltninger.

16.4.5.3 Skibsradarer

De mobile radarsystemer påvirkes tilsvarende de stationære systemer. Påvirkningen er dog primært relevant for skibe, der befinder sig lokalt i området omkring Aflandshage Vindmøllepark.

Civile radaranlæg til navigation på skibe vil kunne forstyrres, så lokaliseringen af andre skibe eller genstande bliver mindre pålidelig i og tæt på vindmølleparken.

16.4.5.4 *Radar er dog ikke skibenes eneste navigationsmulighed, men kun et supplement. Det vurderes, at der vil være en mindre negativ påvirkning af de civile skibes radarsystemer i driftsfasen. Radiokæder*

Vindmøllerne placeres i en afstand på mere end 200 meter fra nærmeste udstedt tilladelser til punkt-til-punkt radiokæder eller fladedækning.

Forsvaret har i deres hørings svar vurderet at det ikke vil have indflydelse på Forsvarets radiokommunikation.

Der vurderes med afsæt i ovenstående heller ikke at være risiko for at der kan ske påvirkning af radiokæder placeret i Sverige.

Det vurderes på baggrund heraf, at der ikke vil være påvirkning af radiokæder i området.

16.4.6 **Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen**

Potentielle påvirkninger af radaranlæg i afviklingsfasen skyldes tilstedeværelsen af vindmøllerne.

Da der i driftsfasen er gennemført afværgeforanstaltninger til afbødning af virkningerne på radaranlæggene, så vil der igen påvirkninger være under afviklingsfasen.

16.4.7 **Sammenfattende vurdering**

Vindmølleparkerne vil kunne forstyrre signaler på radarer, der anvendes til forskellige formål.

Danske og svenske og radaranlæg er undersøgt i forhold til påvirkning fra vindmøllerne.

Vindmølleparken kan medføre, at kystradarernes evne til at opfange skibe forringes. Det vurderes, at der vil være behov for at der foretages ombygninger eller justeringer af de kystradaranlæg, der påvirkes væsentligt, at der eventuelt opstilles nye radaranlæg (såkaldte 'gap-fillere'), eller at eksisterende anlæg udskiftes for at reducere påvirkningerne til et acceptabelt niveau. Påvirkningerne af kystradaranlæg kan dog først vurderes konkret, når der er foretaget valg af vindmøllernes størrelse, type og endelige opstilling.

16.4.8 **Kumulative virkninger**

Aflandshage og Nordre Fint Vindmølleparker ligger forholdsvis tæt på hinanden og der vil kunne opstå kumulative virkninger, specielt for de radaranlæg, der ligger imellem de to parker. Eksisterende vindmølleparker vil også kunne give en påvirkning, men der er i forbindelse med disse projekter gennemført de afværgeforanstaltninger der måtte være nødvendige.

16.4.9 **Afværgeforanstaltninger**

Som beskrevet vurderer Forsvaret og DMI, at der vil være behov for afværgeforanstaltninger for en række af Forsvarets radaranlæg, VTS overvågningen i Øresund, svenske radarsystemer ved Falsterbo, Flinterennen samt VTS overvågningen i Øresund samt DMI's radar ved Stevns.

Derfor vurderes det, at der kan være behov for, at der skal foretages ombygninger eller opgraderinger af de nuværende danske kystradaranlæg. Der kan også være behov for at der opstilles nye radaranlæg (såkaldte 'gap-fillere'), eller at

eksisterende anlæg opgraderes for at reducere påvirkningerne til et acceptabelt niveau. Denne fremgangsmåde er anvendt ved andre vindmølleparker.

Det kræver dog en nøjere analyse at få fastlagt det præcise behov for afværgeforanstaltninger. I denne analyse skal påvirkningerne af både danske svenske anlæg inddrages. Efterfølgende skal der så indledes en dialog og forhandling mellem ejerne af radaranlæggene og HOFOR Vind A/S for at fastlægge de endelige afværgeforanstaltninger, der skal være implementeret inden vindmøllerne rejses.

16.4.10 **Manglende viden**

Vurderingerne i denne rapport er baseret på erfaringer fra tilsvarende vindmølleparker samt dialog med Forsvaret og DMI. Der foreligger således et godt grundlag for det videre arbejde med at få fastlagt de endelige afværgeforanstaltninger. Dette kræver dog en nærmere teknisk analyse, og forhandling mellem ejerne af påvirkede radaranlæg og ejeren af Aflandshage Vindmøllepark, HOFOR Vind A/S for at fastlægge de endelige afværgeforanstaltninger. Det vurderes, at alle de beskrevne påvirkninger kan afbødes uden, at det nuværende niveau for overvågning og sikkerhed bliver væsentligt nedsat.

16.4.11 **Overvågning**

Overvågning er ikke relevant.

17 Natura 2000-områder og bilag IV-arter

I dette kapitel beskrives og vurderes forhold vedrørende international lovgivning om naturbeskyttelse, som er relevant for Aflandshage Vindmøllepark. De relevante emner omfatter Natura 2000-områder samt arter på habitatdirektivets bilag IV (såkaldte bilag IV-arter).

Baggrund

EU har vedtaget to naturbeskyttelsesdirektiver, som pålægger EU's medlemslande at bevare en række arter og naturtyper, der er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene:

- EU's habitatdirektiv (Rådets direktiv nr. 92/43/1992) har til formål at beskytte arter og naturtyper, der er karakteristiske, truede, sårbare eller sjældne i EU. Hvert EU-land skal udpege områder, der kan fungere som sikre levesteder for de naturtyper og arter, som er opført på habitatdirektivets bilag I og II. Disse områder betegnes habitatområder. Habitatdirektivet omfatter derudover en generel beskyttelse af de arter, som er opført på direktivets bilag IV (de såkaldte bilag IV-arter). Beskyttelsen af bilag IV-arterne gælder også uden for habitatområderne.
- EU's fuglebeskyttelsesdirektiv (Europa-parlamentets og rådets direktiv 2009/147/EF) har til formål at beskytte levesteder og rasteområder for fugle, som er sjældne, truede eller følsomme over for ændringer af levesteder i EU. Hvert EU-land skal udpege områder for at beskytte fugle, der er omfattet af fuglebeskyttelsesdirektivet. Disse områder benævnes fuglebeskyttelsesområder.

Natura 2000 er betegnelsen for det internationale netværk af habitatområder og fuglebeskyttelsesområder i EU. Områderne er udpeget for at bevare og beskytte naturtyper og vilde dyre- og plantearter, som er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene. For hvert Natura 2000-område er der en liste – det såkaldte udpegningsgrundlag – med naturtyper, arter og fugle, som det enkelte område er udpeget for at beskytte. Formålet med Natura 2000-netværket er at sikre gunstig bevaringsstatus for de arter og naturtyper, der er på udpegningsgrundlaget for de enkelte Natura 2000-områder.

Som en del af Natura 2000-netværket indgår i Danmark også de såkaldte Ramsarområder. Ramsarområder er vådområder med så mange vandfugle, at de har international betydning og skal beskyttes. Ved mange vandfugle forstås her, at der jævnligt i området opholder sig mindst 20.000 individer eller findes mindst 1% af en bestand af en art eller underart. De vådområder, der har international betydning, omfatter ikke kun områder for fugle. Det er også områder, der er vigtige for andre organismer. Det er for eksempel områder, der er væsentlige fouragerings-, gyde-, opvækst- eller rasteområder for vigtige fiskebestande (Miljøstyrelsen, 2020g). Ramsarområderne er udpeget af det enkelte land. Alle de danske Ramsarområder indgår i EF-fuglebeskyttelsesområderne og er derfor også en del af Natura 2000-netværket.

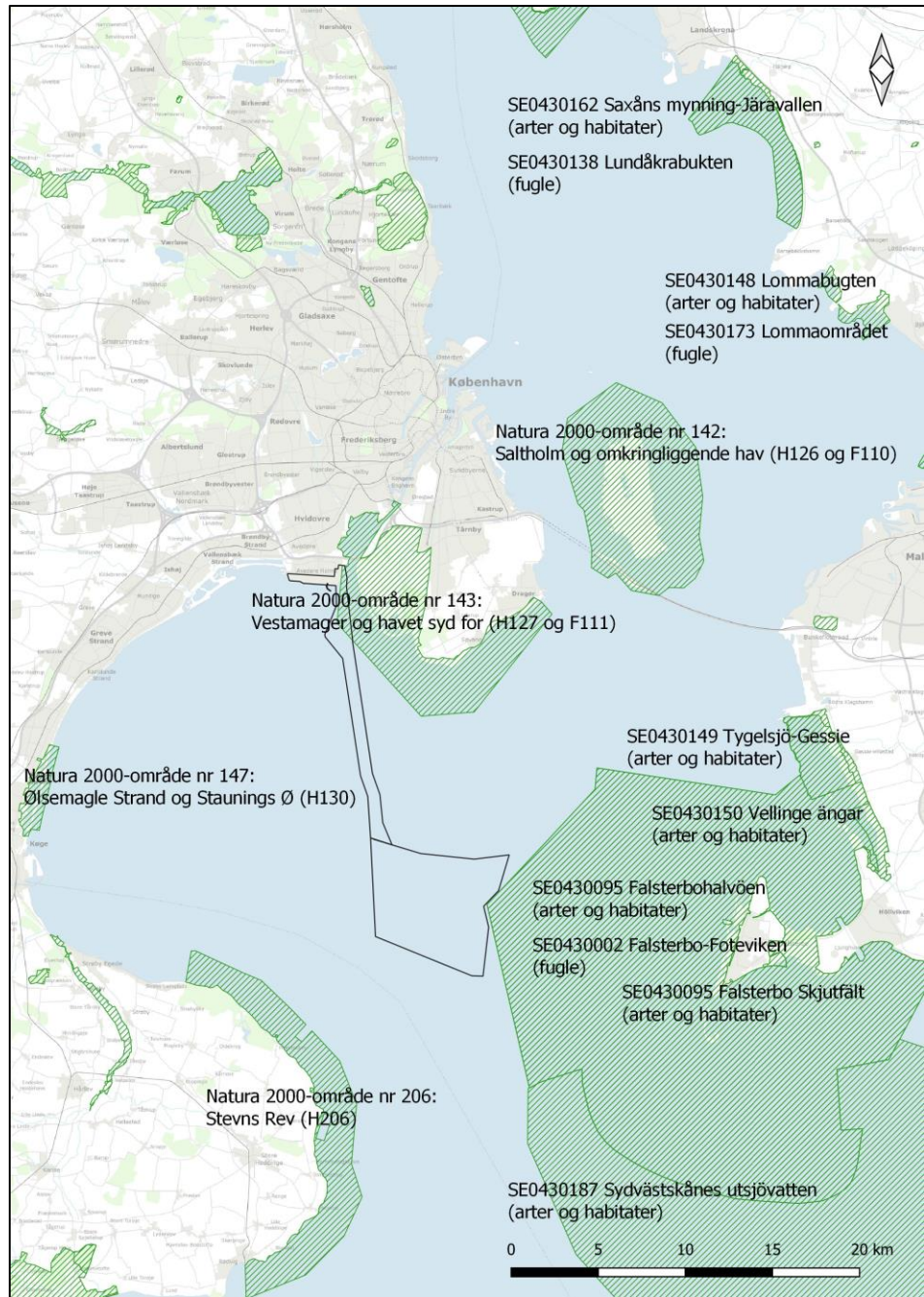
Der er ingen af de nærliggende, danske Natura 2000-områder, som indeholder Ramsarområder, men der ligger et Ramsarområde inden for det svenske fuglebeskyttelsesområde SE0430002 Falster-bo-Foteviken. Der er tale om Ramsarområde nr. 14: Falsterbo-Foteviken. Ramsarområdet udgør kun en del af Natura 2000-området, og den vestligste afgrænsning af Ramsarområdet ligger cirka 13 km fra forundersøgelingsområdet for Aflandshage Vindmøllepark (Ramsar.org, 2020).

Figur 17.1 viser vindmølleområdet og kabelkorridoren for Aflandshage Vindmøllepark i forhold til nærliggende Natura 2000-områder. Det fremgår af kortet, at kabelkorridoren passerer Natura 2000-område nr. 143: Vestamager og havet syd for. Selve vindmølleparken er desuden planlagt til at blive anlagt umiddelbart op til de svenske Natura 2000-områder SE0430095: Falsterbohalvöen (habitatområde) samt SE0430002: Falsterbo-Foteviken (fuglebeskyttelsesområde). Derudover findes der både i dansk og svensk farvand en række andre, helt eller delvist marine Natura 2000-områder.

Natura 2000-områderne er udpeget på baggrund af en række arter og naturtyper, der betegnes som områdernes udpegningsgrundlag. Den lovgivning, der ligger til grund for udpegning og administration af Natura 2000-områderne, fastlægger blandt andet, at før der kan gives tilladelse til et projekt, skal det vurderes, om projektet i sig selv eller i forbindelse med andre planer eller projekter kan medføre væsentlige påvirkninger eller skade på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området. Dette er nærmere beskrevet og vurderet i dette kapitel.

Habitatdirektivets bilag IV indeholder en liste over udvalgte arter, som medlemslandene er forpligtet til at beskytte, både inden for og uden for Natura 2000-områderne. Disse arter betegnes bilag IV-arter. Inden for og i nærheden af Aflandshage Vindmøllepark kan der både på land og i havet findes arter opført på habitatdirektivets bilag IV. For dyrearter omfattet af bilag IV, gælder, at de ikke må fanges, dræbes, forstyrres forsætligt eller få beskadiget eller ødelagt deres yngle- eller rastområder, mens bilagets plantearter ikke må plukkes, graves op eller på anden måde ødelægges. Projektets påvirkninger af bilag IV-arter er beskrevet og vurderet i dette kapitel.

Figur 17.1 Vindmølleområdet og forundersøgelserområdet for kabelkorridoren for Aflandskage Vindmøllepark (sort) og nærliggende Natura 2000-områder i både Danmark og Sverige. Kun Natura 2000-områder på havet er navngivet på kortet. ©SDFE



17.1 Lovgivning og metode

I Danmark er habitatbekendtgørelsen (BEK nr 1595 af 06/12/2018) en væsentlig del af implementeringen af EU's habitatdirektiv og EU's fuglebeskyttelsesdirektiv. Habitatbekendtgørelsen har blandt andet til formål at udpege internationale naturbeskyttelsesområder og fastsætte regler for administrationen af disse områder.

Bestemmelserne i de europæiske naturbeskyttelsesdirektiver er desuden indarbejdet i andre danske love og bekendtgørelser, herunder i bekendtgørelse om konsekvensvurdering vedrørende internationale naturbeskyttelsesområder samt

beskyttelse af visse arter ved projekter om etablering m.v. af elproduktionsanlæg og elforsyningsnet på havet (BEK nr 1476 af 13/12/2010), som danner det lovgivningsmæssige grundlag for de gennemførte vurderinger af påvirkninger fra anlæg på havet. I forhold til den del af projektet, der er beliggende på land, er vurderingerne foretaget i henhold til bestemmelserne i habitatbekendtgørelsen (BEK nr 1595 af 06/12/2018).

I Sverige er de europæiske naturbeskyttelsesdirektiver indarbejdet i svensk lovgivning i kapitel 7 § 27 - 29 i 'Miljøbalken' (1998:808).

Nærværende kapitel indeholder en konsekvensvurdering af projektets påvirkninger af relevante Natura 2000-områder. Konsekvensvurderingen for den marine del af projektet er gennemført i henhold til §§ 2 og 3 i bekendtgørelse om konsekvensvurdering vedrørende internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter ved projekter om etablering m.v. af elproduktionsanlæg og elforsyningsnet på havet (BEK nr 1476 af 13/12/2010), og konsekvensvurderingen indeholder de oplysninger, der fremgår af bilag 1 til denne bekendtgørelse. I forhold til den del af projektet, der er beliggende på land, er vurderingerne foretaget i henhold til bestemmelserne i habitatbekendtgørelsen (BEK nr 1595 af 06/12/2018).

Vurderingen af påvirkninger af bilag IV-arter er for marine arter udført på baggrund af §§ 4-5 i bekendtgørelse om konsekvensvurdering vedrørende internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter ved projekter om etablering m.v. af elproduktionsanlæg og elforsyningsnet på havet (BEK nr 1476 af 13/12/2010). Vurderinger af påvirkninger af bilag IV-arter på land er foretaget i henhold til bestemmelserne i habitatbekendtgørelsen (BEK nr 1595 af 06/12/2018). Et hovedelement i beskyttelsen af Natura 2000-områder er, at myndighederne i deres administration og planlægning ikke må vedtage planer eller projekter, der kan skade de arter og naturtyper, som områderne er udpeget for at bevare. De danske myndigheders forvaltning af Natura 2000-lovgivningen er blandt andet baseret på vejledningen til habitatbekendtgørelsen (Miljøstyrelsen, 2020a) samt en række afgørelser fra EU-domstolen og Miljø- og Fødevareklagenævnet. I Sverige er administrationen af Natura 2000-områderne blandt andet baseret på håndbogen: Förutsättningar för prövningar och tillsyn i Natura 2000-områden (Naturvårdsverket, 2017).

17.1.1 Metode til Natura 2000-vurdering

Som det er beskrevet indledningsvist i dette kapitel, så er udpegningen og administrationen af Natura 2000-områder både for de danske og de svenske Natura 2000-områder bundet op på de samme europæiske direktiver, nemlig EU's habitatdirektiv (Rådets direktiv nr. 92/43/1992) og EU's fuglebeskyttelsesdirektiv (Europa-parlamentets og rådets direktiv 2009/147/EF). Vurderingerne af påvirkninger af danske og svenske Natura 2000-områder er derfor foretaget med udgangspunkt i samme metodik, der beskrives i det følgende.

Den lovgivning, der ligger til grund for udpegnings- og administration af Natura 2000-områderne, fastlægger blandt andet, at før der kan gives tilladelse til en plan eller et projekt, skal det vurderes, om planen eller projektet i sig selv eller i forbindelse med andre planer eller projekter kan medføre væsentlige påvirkninger af udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder. Denne indledende vurdering betegnes ofte en Natura 2000-væsentlighedsvurdering.

Hvis det ikke kan udelukkes, at planen eller projektet kan påvirke udpegningsgrundlaget for et eller flere Natura 2000-områder væsentligt, skal der gennemføres en Natura 2000-konsekvensvurdering. Formålet med en konsekvensvurdering

er at belyse, om projektet kan medføre skade på udpegningsgrundlaget for det eller de relevante Natura 2000-områder.

I forhold til Aflandshage Vindmøllepark er det indledningsvist vurderet, at idet vindmøllerne skal etableres umiddelbart udenfor det svenske Natura 2000-område nr. SE0430095, og da ilandføringskablerne skal etableres igennem eller umiddelbart op til Natura 2000-område nr. 143, kan det ikke umiddelbart udelukkes, at projektet kan medføre væsentlige påvirkninger af udpegningsgrundlaget for disse Natura 2000-områder. Den gældende lovgivning foreskriver derfor, at der skal udarbejdes en Natura 2000-konsekvensvurdering for Natura 2000-område nr. 143 og SE0430095. I forhold til de øvrige Natura 2000-områder, der ligger i nærheden af Aflandshage Vindmøllepark, er det i de følgende afsnit og for hvert område vurderet, om projektet kan medføre væsentlige påvirkninger af udpegningsgrundlaget. Hvis dette ikke kan udelukkes, er der foretaget en fuld Natura 2000-konsekvensvurdering. Hvorvidt udpegningsgrundlaget for et Natura 2000-område potentielt kan påvirkes af projektet eller ej, afhænger dels af omfanget påvirkningerne fra projektet og dels af de arter og naturtyper, der er på udpegningsgrundlaget for det enkelte område. Dette er beskrevet nærmere i indledningen til afsnit 17.2.1.

Vurderingen af påvirkninger af udpegningsgrundlaget for relevante Natura 2000-områder er i de følgende afsnit foretaget på baggrund af den nyeste viden om de relevante arter og naturtyper (beskrevet under afsnit 17.1.3 om datagrundlag), og vurderingerne er gennemført i henhold til vejledningen til habitatbekendtgørelsen (Miljøstyrelsen, 2020a) samt relevante afgørelser fra EU-domstolen og Miljø- og Fødevareklagenævnet.

Vurderinger af projektets konsekvenser for nærliggende Natura 2000-områder er desuden foretaget ud fra områdernes bevaringsmålsætninger. Den overordnede bevaringsmålsætning for Natura 2000-områderne er at sikre eller genoprette en gunstig bevaringsstatus for de arter og naturtyper, som området er udpeget for. Konsekvensvurderingen belyser, om projektet påvirker de relevante Natura 2000-områdets udpegningsgrundlag, jf. bevaringsmålsætningerne i de gældende Natura 2000-planer. Ligeledes redegøres der i konsekvensvurderingen for, om det planlagte vil have skadelige virkninger for Natura 2000-områdets integritet.

EU-domstolen har i sag C-258/11 (Sweetman-dommen) fastslået, at en Natura 2000-konsekvensvurdering skal indeholde fuldstændige, præcise og endelige konstatninger og konklusioner. Der kan således kun gives tilladelse til projektet, hvis det ud fra et videnskabeligt synspunkt uden rimelig tvivl kan fastslås, at projektet ikke har skadelige virkninger på Natura 2000-områdernes integritet. Dette kommer også til udtryk i det såkaldte forsigtighedsprincip, der også er et centralt begreb i konsekvensvurderingen. Det fremgår også af vejledningen til habitatbekendtgørelsen (Miljøstyrelsen, 2020a):

Forsigtighedsprincippet indebærer, at hvis der er videnskabelig tvivl om skadevirkninger, dvs. at skade ikke kan udelukkes, skal denne tvivl komme Natura 2000-områder til gode. Hensynet til de udpegede områder skal vægtes højest.

Det følger af habitatbekendtgørelsens (BEK nr 1595 af 06/12/2018) § 9, at myndigheden i særlige tilfælde kan meddele godkendelse til et ansøgt projekt, selvom vurderingen viser, at projektet vil skade et Natura 2000-område. Dette kan alene ske, når der foreligger bydende nødvendige hensyn af væsentlige samfundsinteresser, herunder af social eller økonomisk art, og fordi der ikke findes nogen alternativ løsning.

17.1.2 Metode til bilag IV-vurdering

Habitatbekendtgørelsen (BEK nr 1595 af 06/12/2018) og bekendtgørelse om konsekvensvurdering vedrørende internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter ved projekter om etablering m.v. af elproduktionsanlæg og elforsyningsnet på havet (BEK nr 1476 af 13/12/2010) rummer bestemmelser, der skal bidrage til at sikre overholdelse af beskyttelsen af disse strengt beskyttede arters yngle- eller rasteområder samt voksesteder i forbindelse med myndighedernes administration.

Principperne for beskyttelsen af bilag IV-arter er følgende:

- Der må ikke gives tilladelser eller vedtages planer m.v., der kan beskadige eller ødelægge yngle- eller rasteområder for visse dyrearter, de såkaldte bilag IV-arter, i deres naturlige udbredelsesområder.
- Der må ikke gives tilladelse eller vedtages planer, der kan ødelægge bilag IV-plantearter.
- Beskyttelsen kan kun fraviges i helt særlige tilfælde.

Ved vurderingen af påvirkninger af dyrearter på habitatdirektivets bilag IV anvendes princippet om økologisk funktionalitet (en bred økologisk betragtning) af yngle- eller rasteområder, og myndighederne skal i forbindelse med vedtagelse af planer eller afgørelser i sager sikre, at der ikke sker en beskadigelse eller ødelægning af yngle- og rasteområder for bilag IV-arter. Ifølge vejledningen til habitatbekendtgørelsen (Miljøstyrelsen, 2020a) kan yngle- eller rasteområder bestå af flere lokaliteter, der tjener som levesteder for den samme bestand. Forudsætningen er, at den økologiske funktionalitet af et yngle- eller rasteområde for bilag IV-arter opretholdes på mindst samme niveau som hidtil.

17.1.3 Datagrundlag

Beskrivelser af udpegningsgrundlaget for de relevante danske Natura 2000-områder er baseret på de gældende Natura 2000-planer samt basisanalyserne til disse. Desuden er beskrivelserne af de eksisterende forhold baseret på de kommende Natura 2000-planer (2022-2027). Målsætningerne for områderne er beskrevet på baggrund af de gældende Natura 2000-planer. Natura 2000-planerne blev offentliggjort i 2016. Der har i 2019 været forslag til ændringer i udpegningsgrundlag for danske habitat- og fuglebeskyttelsesområder i høring (Miljøstyrelsen, 2019d).³⁷ De nye udpegningsgrundlag indgår i basisanalyserne til de kommende Natura 2000-planer (2022-2027).

Ændring af et Natura 2000-områdes udpegningsgrundlag skal meddeles Europa-Kommissionen. Det er Miljøstyrelsen, der meddeler ændringer til Europa-Kommissionen. Ændrede udpegninger godkendes en gang årligt af Europa-Kommissionen, men selvom ændringer af udpegningsgrundlaget endnu ikke formelt er godkendt af Europa-Kommissionen, skal myndighederne varetage hensynet til eventuelt nye arter og naturtyper, der er foreslået til udpegningsgrundlaget, når der gennemføres en vurdering af en plan eller et projekts eventuelle påvirkning af et Natura 2000-område. Dette følger af EU-domstolspraksis. (77: C-117/03 "Dragaggi"). Naturklagenævnet har i en afgørelse fra 2004 (78: MAD 2005.928) konkluderet, at

³⁷ Miljøstyrelsen er ansvarlig for at udarbejde og offentliggøre forslag om opdatering af udpegningsgrundlag med henblik på kvalitetssikring af forslaget inden endelig opdatering og meddelelse til Europa-Kommissionen. Det sker i forbindelse med afslutningen af en overvågningsperiode, typisk hvert 6. år (Miljøstyrelsen, 2020a). Forslagene er et udtryk for den kendte viden om, hvilke arter og naturtyper, der forekommer i de udpegede områder og som skal på udpegningsgrundlaget, hvis de ikke allerede er det. Ændring af udpegningsgrundlaget svarer således i princippet til en supplerende udpegning.

kravet om vurdering af eventuelle påvirkninger som følge af en plan eller et projekt derfor også gælder i forhold til foreslåede ændringer i udpegningsgrundlaget, selv om forslaget om justering af udpegningsgrundlag endnu ikke er endeligt besluttet og meddelt Kommissionen (Miljøstyrelsen, 2020a).

Udover forslaget om ændringer til udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne, så er der i 2018 sket en opdatering af Natura 2000-afgrænsningen (Miljøstyrelsen, 2020n). Der er pligt til at beskytte de nyudpegede arealer med det samme, ligesom de arealer, der udtages, også skal beskyttes, indtil Europa-Kommissionen har godkendt de nye områdegrænser. Det betyder, at indtil da er både forventede udvidelser og reduktioner beskyttet (Miljøstyrelsen, 2020n). I de følgende afsnit er det derfor også for hvert Natura 2000-område beskrevet, om der er ændringer i afgrænsningen af det enkelte område, der er relevante i forhold til planen for Aflandsbage Vindmøllepark.

Den 26. marts 2021 er en ny habitatbekendtgørelse sendt i høring (Civilstyrelsen, 2021). Den nye habitatbekendtgørelse indeholder blandt andet udpegningsområder af seks nye marine fuglebeskyttelsesområder. Da det nærmeste af de nye marine fuglebeskyttelsesområder er placeret mere en 60 km fra vindmølleområdet og med landområder i mellem, er disse ikke relevante for Natura 2000 konsekvensvurderingen.

For de svenske Natura 2000-områder er beskrivelserne baseret på de såkaldte 'Bevarendeplaner', hvilket svarer til de danske Natura 2000-planer.

I det omfang, at der i forbindelse med projektet er foretaget feltundersøgelser, der har relevans for kortlægningen af de eksisterende forhold af udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder og bilag IV-arter, er beskrivelserne suppleret med resultater fra disse undersøgelser.

Beskrivelserne af bilag IV-arter og udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder er desuden baseret på skriftlige kilder og kort, herunder kortoplysninger fra Danmarks Arealinformation, Danmarks Naturdata og Naturvårdsverket samt oplysninger fra relevante hjemmesider, rapporter og opslagsværker.

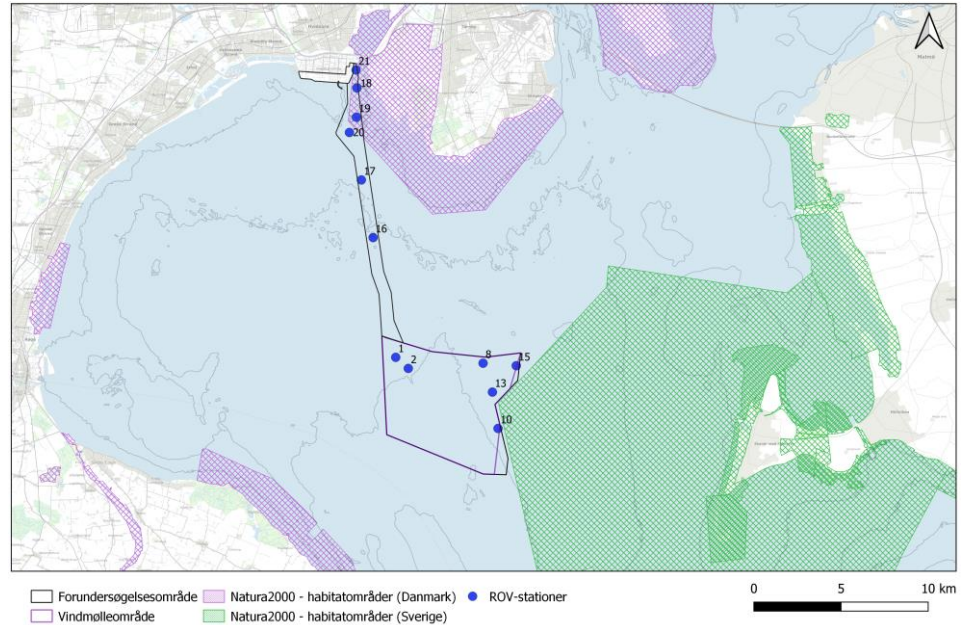
Datagrundlaget for henholdsvis habitatnaturtyper, habitat-arter, fugle og bilag IV-arter er specifikt beskrevet i afsnit 17.1.3.1 - 17.1.3.4. For alle disse emner er det gældende, at vurderingerne vil blive funderet på specialist-viden om de relevante marine naturtyper, havpattedyr, fugle, padder m.m., der kan påvirkes af projektet. Til vurderingerne anvendes desuden resultater, vurderinger og konklusioner fra emner/kapitler om bundtopografi og sediment, hydrografi, kystmorfologi, vandkvalitet, marin flora og fauna, marine pattedyr og fugle, som indgår i de foregående kapitler af nærværende miljøkonsekvensrapport. Der er taget højde for, at beskrivelser og vurderinger af forhold vedrørende Natura 2000-områder og bilag IV-arter kan læses og forstås uafhængigt af den øvrige del af miljøkonsekvensrapporten, og derfor indeholder kapitlet nogle gentagelser fra de tidligere kapitler. Selve projektbeskrivelsen er dog ikke beskrevet i det følgende – her henvises til kapitel 4.

17.1.3.1 *Marine naturtyper*

Baggrundsbeskrivelserne af de marine habitatnaturtyper er foretaget ud fra eksisterende data, hvor de årlige NOVANA-undersøgelser er inddraget. NOVANA-programmets undersøgelser omfatter infauna, blåmuslinger, makroalger samt ålegræs. For at verificere havbundkortlægningen og indsamle viden om hvilke habitattyper, der findes i vindmølleområdet og kabelkorridoren (særlig den del af korridoren for ilandføringskablet, som går gennem Natura 2000-område nr. 143,

Vestamager og havet syd for), blev der i sommeren 2020 og forbindelse med nærværende projekt foretaget ROV-besigtigelser af udvalgte positioner for både kabelkorridoren og vindmølleområdet (Figur 17.2), hvor position 18, 19 og 21 er inden for Natura 2000-områder 143, mens station nr. 20 delvist overlapper med Natura 2000-området.

Figur 17.2: Oversigt over positioner undersøgt med ROV i forundersøgsområdet for Aflandshage Vindmøllepark under de marine feltundersøgelser udført i sommeren 2020 (NIRAS & BioApp, 2021) .



17.1.3.2 Habitat-arter

De dyr på udpegningsgrundlaget for nærliggende Natura 2000-områder, der potentielt kan findes i eller i nærheden af Aflandshage Vindmøllepark, og som derfor potentielt kan blive påvirket af anlæg og drift af Aflandshage Vindmøllepark, omfatter havpattedyrene marsvin, gråsæl og spættet sæl. Der er ingen fisk på udpegningsgrundlaget for nærliggende Natura 2000-områder, og fisk beskrives derfor ikke yderligere. Eneste flagermus på udpegningsgrundlaget for nærliggende Natura 2000-områder er bredøret flagermus (i SE0430095 Falsterbohalvön), som er en standfast art, der ikke trækker eller søger føde til havs, og som derfor ikke vil kunne påvirkes af projektet og derfor ikke beskrives yderligere. Øvrige arter af flagermus er på habitatdirektivets bilag IV, og datagrundlaget for disse flagermus beskrives i afsnit 17.1.3.4 om bilag IV-arter.

I det følgende beskrives datagrundlaget for marsvin og sæler.

Beskrivelsen af marine pattedyr i og omkring området for Aflandshage Vindmøllepark er baseret på eksisterende viden (uddybet i nedenstående afsnit) understøttet af visuelle observationer af marine pattedyr indhentet i forbindelse med flybaserede undersøgelser af havfugle (se afsnit 17.1.3.3.2). I alt er der gennemført otte flytællinger i perioden fra oktober 2019 til september 2020 (30/10-2019, 21/12-2019, 27/2-2020, 14/3-2020, 4/4-2020, 23/7-2020, 12/8-2020 og 1/9-2020).

Studierne, som indgår i beskrivelsen af marsvin, baseres bl.a. på resultater fra SCANS-projekterne. SCANS-projekterne er et europæisk samarbejde om optælling af hvaler i den europæiske del af Atlanten, samt de indre danske farvande.

Optællingerne blev udført, fra fly eller skib, i 1994, 2005, 2012 og 2016 (Hammond, et al., 2017; SCANS). Derudover er resultaterne fra SAMBAH-projektet inkluderet. I SAMBAH-projektet blev der i tidsperioden fra 2011-2013 udført passiv akustisk monitoring af marsvin i Østersøen, for at undersøge bestandsstørrelsen og udbredelsen af østersøpopulationen af marsvin (SAMBAH, 2016; Carlén, et al., 2018). Siden 1997 har DCE, Århus Universitet sat satellitsender på marsvin i de danske farvande (Sveegaard, et al., 2015; Sveegaard, Nabe-Nielsen, & Teilmann, 2018). Disse viser marsvins udbredelsesmønster på mere lokal skala, og resultaterne fra disse studier indgår ligeledes i beskrivelsen af forekomsten af marsvin. I 2018 udgav DCE, Aarhus Universitet en opdateret rapport om marsvins udbredelse i danske farvande samt kerneområder for arten (Sveegaard, Nabe-Nielsen, & Teilmann, 2018). I rapporten sammenfattes alle data indsamlet i løbet af de sidste 20 år i forbindelse med SCANS, SAMBAH, NOVANA og satellitmærkning af marsvin. Rapporten danner dermed et robust grundlag dels for beskrivelsen af de eksisterende forhold for marsvin i og omkring Aflandshage Vindmøllepark.

Beskrivelsen af forekomsten af spættede sæler og gråsæler i og omkring forrådet for Aflandshage Vindmøllepark, baseres blandt andet på GPS-data indsamlet i forbindelse med udarbejdelsen af VVM-redegørelsen for Kriegers Flak Havmøllepark (Dietz, et al., 2015). I alt blev 10 spættede sæler og 6 gråsæler udstyret med GPS-sender i perioden 2012-2013, ved sælkolonien Måklappen, Sverige, der er beliggende ca. 10 km fra Aflandshage Vindmøllepark. Yderligere blev der i undersøgelsen inkluderet GPS-data fra 5 gråsæler fra mere fjerntliggende sælkolonier ved Rødsand og Ålandsøerne i Sverige. Beskrivelsen af de eksisterende forhold for sæler baseres ligeledes på den seneste bestandsoptælling af sæler ved flyovervågning på yngle- og fædelokaliteter, udført i forbindelse med NOVANA-overvågningsprogrammet (DCE, 2019b).

17.1.3.3 Fugle

Datagrundlaget for fugle er inddelt i datagrundlag, der ligger til grund for beskrivelser og vurderinger af kollisioner mellem vindmøller og fugle, datagrundlag, der ligger til grund for beskrivelser og vurderinger af påvirkninger af fødegrundlag for fugle og datagrundlag, der ligger til grund for beskrivelser og vurderinger af fortrængning og barrierevirkning.

17.1.3.3.1 Kollisioner mellem vindmøller og fugle

Vindmølleparken grænser op til det svenske fuglebeskyttelsesområde nr. SE0430002, hvor en lang række træk- og rastefugle er på udpegningsgrundlaget. Risiko for kollisioner mellem vindmøllerne og fouragerende eller trækkende fugle vil udgøre en mulig påvirkning på bestandene af disse arter og dermed på udpegningsgrundlag for dette område. For at belyse, hvorvidt dette kan medføre skade på fuglene på udpegningsgrundlaget for nærliggende Natura 2000-områder, er der i forbindelse med forundersøgelserne til Aflandshage Vindmøllepark foretaget kortlægning af fugletrækket igennem området (Therkildsen, et al., 2020). Trækfugleundersøgelserne blev foretaget som visuelle observationer, bestående af transekt-tællinger og målinger flyvehøjde og -retning, fra Bøgeskov Havn (Stevns) og Sydvestpynten (Amager) i foråret (2019 og 2020) og efteråret (2019), og der blev desuden foretaget radarkortlægning fra Bøgeskov Havn i forår og efterår (2019). De visuelle observationer blev foretaget som standardiserede transekt-tællinger og målinger af flyvehøjde og -retning med laseroptisk kikkert.

Transekt-tællingerne bestod af registrering af alle fugle, der passerede en linje fra observationspunktet til hver side langs med kysten (i alt to transekter). Der blev gennemført én tælling á 15 minutters varighed på hvert transekt for hver time imellem solopgang til solnedgang. Alle fugle og deres trækretning blev registreret,

og antallet blev efterfølgende ekstrapoleret med henblik på at opnå et estimat for antallet af fugle, der passerer i en given tidsperiode. Herigennem opnås detaljerede, kvantitative, artsspecifikke oplysninger om trækbevægelser i dagtimerne. Der blev foretaget 707 transekt-tællinger fra Bøgeskov Havn og 205 tællinger fra Amager.

Imellem transekt-tællingerne blev der foretaget målinger af flyvehøjde og -retning på enkelte fugle eller flokke med en laseroptisk kikker, en såkaldt laser range finder. Gentagne målinger kan derefter blive forbundet og danne et 3D-trækspor.

De visuelle observationer blev kombineret med radarmålinger af fugleflokke. Ved at anvende radaren i horisontal position er det muligt at kortlægge trækbevægelser i området. Denne indstilling giver ikke informationer om flyvehøjde, men alene fuglenes trækretning, m.v. Trækbevægelserne registreres digitalt af en radaroperatør, der løbende modtager informationer fra en observatør, der registrerer den pågældende art, flokstørrelse, m.v.

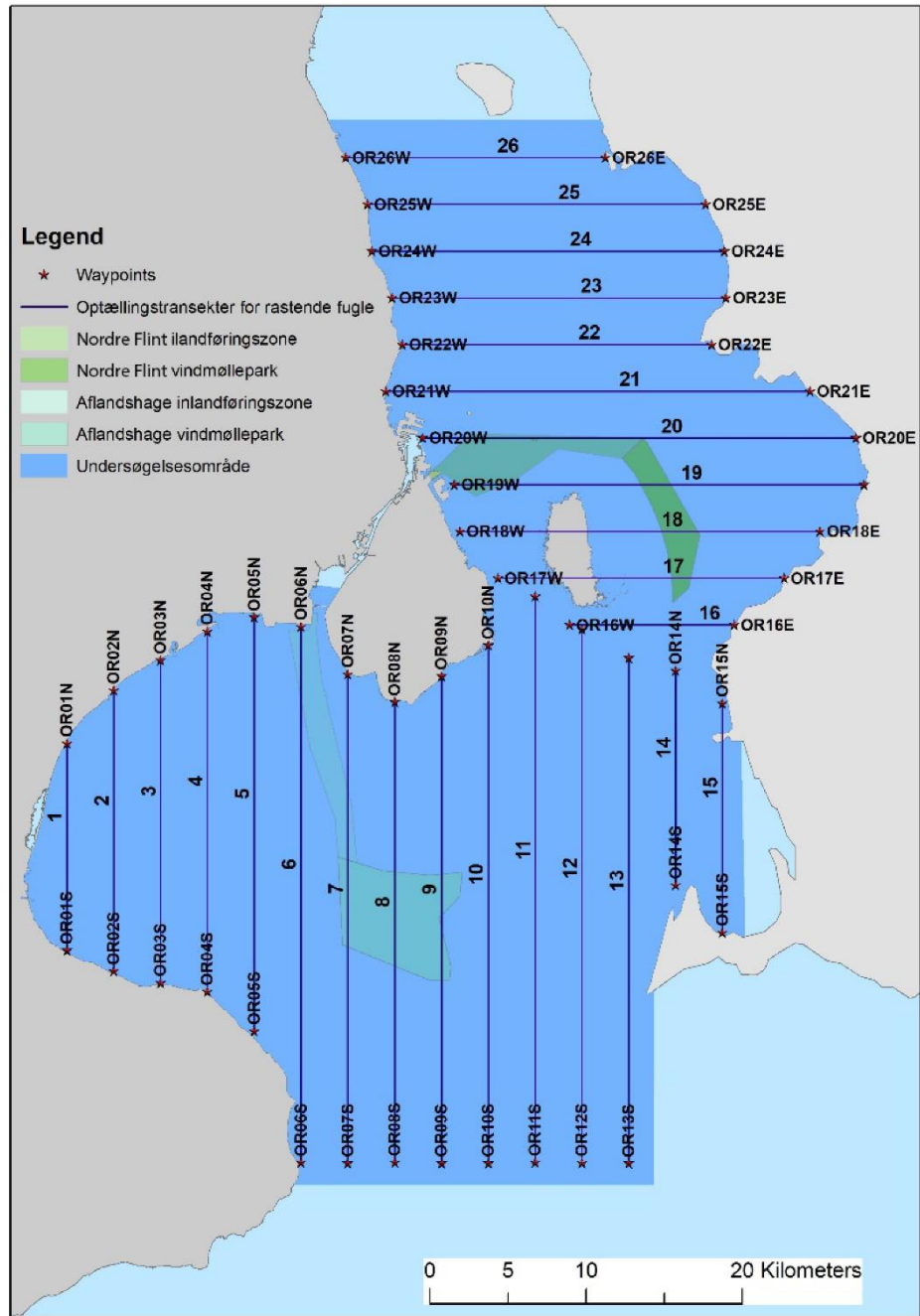
De gennemførte undersøgelser var målrettet kortlægning af det generelle fugletræk gennem området, og de dækker således også fuglene på udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområde nr. SE0430002, samt de øvrige nærliggende fuglebeskyttelsesområder (nr. 110 og 111).

17.1.3.3.2 *Påvirkning på fødegrundlag*

For at belyse, om vindmølleparkens nærhed til det svenske fuglebeskyttelsesområde nr. SE0430002 kan påvirke områdets integritet som levested for arterne på udpegningsgrundlaget, er der foretaget kortlægning af rastende fugle i Øresund gennem otte optællinger af fugle fra fly. Der er fløjet mere end 2.500 km fordelt på otte optællinger. Optællingerne fra fly er foretaget af og afrapporteret i en separat baggrundsrapport (Therkildsen, et al., 2020).

Optællingerne blev gennemført fra et højvinget, to-motors fly fløjet i en højde af 76 meter (250 fod) og med en hastighed på ca. 180 km/t (100 knob). Optællingerne blev udført langs 26 prædefinerede optællingsruter langs transekter, udlagt som parallelle linjer med en indbyrdes afstand af 3 km (se Figur 8.26). To observatører registrerede observationer af fugle i afstandsbånd fra flyet, vind, sol og havtilstand til hhv. højre og venstre for flyets optællingsrute. Alle observationer blev registreret på diktafon, med angivelse af tid for observationen og efterfølgende korreleret til GPS-positioner af flyet. Herigennem kan fuglenes antal, adfærd og position bestemmes.

Figur 17.3: Undersøgelsesområdet for rastende vandfugle i Øresund og Køge Bugt, med angivelse af de anvendte Distance Sampling linjetransekter og waypoints. Placeringen af de projekterede vindmølleparker på hhv. Aflandshage og på Nordre Flint samt disse ilandføringszoner er angivet (Therkildsen, et al., 2020)



Undersøgelserne dækker hele Øresund og Køge Bugt og kortlægger forekomster af rastende fugle indenfor både fuglebeskyttelsesområde nr. SE0430002 og de øvrige relevante fuglebeskyttelsesområder.

Der inddrages vurderinger fra afsnit 8.1 om havbundens flora og fauna og afsnit 8.3 om fisk for at beskrive påvirkninger på fuglearternes evne til at søge føde og påvirkninger af tilgængeligheden af arternes fødeemner som følge af etablering og drift af Aflandshage Vindmøllepark.

17.1.3.3.3 *Fortrængning af fugle og barrierevirkning*

Vurderingen af fortrængningen af rastende fugle og barrierevirkningen for trækende fugle vil ske på basis af en kvalitative vurderinger ud fra resultaterne af fugleundersøgelserne og vurderingerne i baggrundsrapporten for fugle (Therkildsen, et al., 2020) sammenholdt med vurderingerne fra Kriegers Flak Havmøllepark (Energinet.dk, Kriegers Flak Offshore Wind Farm. Birds and Bats EIS - Technical Report, 2015) og Lillgrund Vindmøllepark (Nilsson & Green, 2011).

17.1.3.4 *Bilag IV-arter*

De bilag IV-arter, der er relevante i forhold til Aflandshage Vindmøllepark, omfatter marsvin, grønbroget tudse og arter af flagermus. Datagrundlaget for beskrivelse af disse arter fremgår af det følgende.

17.1.3.4.1 *Marsvin*

Marsvin er på udpegningsgrundlaget for en række nærliggende Natura 2000-områder, og datagrundlaget for marsvin er derfor beskrevet i afsnit 17.1.3.2.

17.1.3.4.2 *Flagermus*

Forekomsten og beskrivelsen af flagermus i og omkring vindmølleområdet og kabelkorridoren er baseret på en gennemgang af litteraturen for det regionale område. Dette er vurderet tilstrækkeligt til en vurdering af flagermus, da det er dokumenteret, at flagermus fouragerer til havs og langs kysterne i Øresund, og at der foregår et diffust træk på tværs af Øresund og langs Øresundsbroen. Et mindre, men ligeledes diffust, træk er til stede syd for Amager og ud fra Falsterbo-halvøen. Det er ligeledes vurderet, at litteraturstudiet også er tilstrækkelig til at vurdere forekomsten af flagermus på land, da projektet ikke direkte vil påvirke potentielle levesteder for flagermus, og da der i forhold til vurderinger fra påvirkninger af støj m.m. er eksisterende viden om forekomst af flagermus i området.

Der er meget få undersøgelser af flagermus til havs, men Øresund og særligt omkring (og især syd for) Øresundsbroen er dog undtagelsen. I 2006 er der foretaget undersøgelser fra båd omkring og syd for Øresundsbroen og på Saltholm (Ahlén, et al. 2007). Yderligere er der data fra Falsterbo (Bach, Bach, Ehnbohm, & Karlsson, 2015; Bach, Bach, Ehnbohm, & Karlsson, 2017; Bach L. B., 2019) og Kriegers Flak (Energinet.dk, Kriegers Flak Offshore Wind Farm. Birds and Bats EIS - Technical Report, 2015).

17.1.3.4.3 *Grønbroget tudse*

Beskrivelser og vurderinger af grønbroget tudse er dels baseret på oplysninger fra overvågning af arten på Avedøre Holme, og dels på undersøgelser af arten i forundersøgelserområdet på land. Der er blandt andet anvendt rapporter fra Københavns Amt 1990-2006, Hvidovre Kommune 2007 samt data fra Danmarks Miljøportal (Naturdata, 2020). Sidstnævnte omfatter data fra Hvidovre Kommunes undersøgelser i 2007, 2012 og 2017.

Feltundersøgelserne af grønbroget tudse blev gennemført i perioden fra d. 14/7 til d. 17/7 2020. Der blev søgt efter voksne tudser på de egnede levesteder med metoden beskrevet herunder.

Grønbroget tudse blev eftersøgt om natten i relevante dele af Avedøre Holme. Eftersøgningen foregik på nætter med svag vind, høj luftfugtighed og høj lufttemperatur. Disse forhold fremmer aktivitet af grønbroget tudse. Dyrene blev eftersøgt langs transekter, som dækker de væsentligste potentielle levesteder for arten, og som dækker hele forundersøgelserområdet på land. Der blev ved eftersøgningen fokuseret på arealer med sparsom bevoksning, småskala-variation (f.eks.

stenbunker) og et middel forstyrrelsesniveau. Dette er den type terræn, som erfaringsmæssigt har højest værdi som landlevested for grønbroget tudse.

For nærmere beskrivelse af de gennemførte undersøgelser henvises til baggrundsrapporten for botaniske undersøgelser og paddeundersøgelser (NIRAS, 2020).

17.2 Eksisterende forhold

De følgende beskrivelser af eksisterende forhold er opdelt i et afsnit om relevante Natura 2000-områder samt et afsnit om bilag IV-arter. I beskrivelsen af Natura 2000-områderne indgår en redegørelse for udpegningsgrundlaget for de enkelte områder samt bevaringsstatus for de arter og habitatnaturtyper, der er relevante i forhold til anlæg, drift og afvikling af Aflandshage Vindmøllepark.³⁸

17.2.1 Natura 2000-områder

I det følgende er der foretaget en gennemgang af udpegningsgrundlaget for de nærmeste Natura 2000-områder med henblik på at afklare hvilke Natura 2000-områder, der potentielt kan påvirkes af projektet. For hvert af disse områder er det vurderet, om der er arter eller naturtyper på udpegningsgrundlaget, der kan blive væsentlig påvirket af projektet, og i så fald er der for disse efterfølgende foretaget en vurdering af, om projektet kan medføre skade af disse.

Vindmølleområdet og kabelkorridoren for Aflandshage Vindmøllepark og nærliggende Natura 2000-områder fremgår af Figur 17.1. Aflandshage Vindmøllepark er planlagt til at blive anlagt umiddelbart op til de svenske Natura 2000-områder SE0430095: Falsterbohalvön (habitatområde) samt SE0430002: Falsterbo-Foteviken (fuglebeskyttelsesområde), og forundersøgelsesområdet for kabelkorridoren har desuden delvist overlap med Natura 2000-område nr. 143: Vestamager og havet syd for. Derudover findes der i længere afstand fra vindmølleområdet og kabelkorridoren en række andre Natura 2000-områder. Idet der er tale om en vindmøllepark på havet, der potentielt kan påvirke fugle og andre meget mobile arter såsom havpattedyr i relativt stor afstand, vil der i Natura 2000-vurderingen indgå en række andre Natura 2000-områder. De Natura 2000-områder, som indgår i de følgende beskrivelser og vurderinger, fremgår af Tabel 17.1. Med undtagelse af Natura 2000-område nr. 143: Vestamager og havet syd for, som ligger umiddelbart øst for forundersøgelsesområdet på land, vil projektet udelukkende medføre risiko for påvirkning af marine Natura 2000-områder, og derfor vil nærliggende

³⁸ I forhold til beskrivelse af bevaringsstatus for fugle, skal det bemærkes, at der i Danmark ikke siden den første generation af Natura 2000-planerne (Bek. nr. 1326 af 21/12/2011, 2011) har været angivet bevaringsstatus for fuglearter på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområderne. Derfor er det kun muligt at angive en bestandsudvikling for arter på udpegningsgrundlaget for danske fuglebeskyttelsesområder. For de svenske fuglebeskyttelsesområder er der angivet bevaringsstatus. For fugle i danske fuglebeskyttelsesområder vil der desuden blive henvist til den seneste opgørelse af bevaringsstatus for fugle i danske Natura 2000-områderne som er fra 2013 (Therkildsen, et al., 2013). Denne angivelse fra 2013 bygger på vurderinger af nationale bevaringsmålsætninger fra 2003 (Pihl, Clausen, Laursen, Madsen, & Bregnballe, 2003). I Pihl m.fl. (2003) angives det, at arterne betragtes at have gunstig bevaringsstatus, hvis bestanden og udbredelsen af en art er stabil eller stigende de seneste 20 år, ellers er den ugunstig. Derfor bliver den tidligere opgørelse af bevaringsstatus for fugle i danske fuglebeskyttelsesområder relateret til den seneste bestandsudvikling i de følgende beskrivelser.

Natura 2000-områder, som udelukkende har terrestriske arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget, ikke blive beskrevet i det følgende.

Der er en række nærliggende marine Natura 2000-områder med marine naturtyper på udpegningsgrundlaget, som ligeledes ikke indgår i konsekvensvurderingen. Det drejer sig om de svenske habitatområder; SE0430149 Tygelsjö-Gessie (>17 km fra forundersøgelsesområdet), SE0430111 Falsterbo skjutfält (>16 km fra forundersøgelsesområdet), SE0430150 Vellinge ängar (>19 km fra forundersøgelsesområdet), SE04301162: Saxåns mynning-Järavallen (>30 km fra forundersøgelsesområdet) samt SE0430173: Lommabukten (>30 km fra forundersøgelsesområdet). Gældende for alle disse fem områder er, at de kun har habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget. Da projektets mulige påvirkninger (suspenderet sediment og sedimentation) på marine habitatnaturtyper er lokale og begrænset til området i umiddelbar nærhed af kabelkorridoren og vindmølleområdet, er der på grund af afstanden til disse områder, ikke risiko for påvirkninger af marine habitatnaturtyper, og de behandles derfor ikke yderligere. Derudover ligger der ca. 30 km fra vindmølleområdet i fugleflugtslinje et svensk fuglebeskyttelsesområde SE0430138: Lundåkrabukten. De arter af fugle, som er på udpegningsgrundlaget for dette område, lever alle i relation til kystnære arealer, og arterne forventes derfor ikke at benytte vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Fuglebeskyttelsesområde SE0430138: Lundåkrabukten behandles derfor heller ikke yderligere.

Tabel 17.1: Natura 2000-områder samt angivelse af omtrentlig afstand Aflandshage Vindmøllepark.

Natura 2000-område (nummer og navn)	Habitat- (H), Fuglebeskyttelse- (F) og Ramsar-område (R)	Afstand Aflandshage Vindmøllepark
N143: Vestamager og havet syd for	H127 og F111	Kabelkorridoren passer igennem dette område
N142: Saltholmen og omkringliggende hav	H126 og F110	> 15 km
N147: Ølsemagle Strand og Staunings Ø (H130)	H130	> 15 km
N206: Stevns Rev	H206	> 15 km
SE0430095 Falsterbohalvön	Arter og habitatnaturtyper	Grænser direkte op til forundersøgelsesområdet for vindmølleparken
SE0430002 Falsterbo-Foteviken	Fugle	Grænser direkte op til forundersøgelsesområdet for vindmølleparken
SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten	Arter og habitatnaturtyper	> 5 km
SE0430173: Lommaområdet	Fugle	>30 km

I det følgende beskrives udpegningsgrundlaget for de Natura 2000-områder, der fremgår af Tabel 17.1. For hvert af disse områder er det beskrevet hvilke arter og naturtyper, der potentielt kan påvirkes af projektet.

17.2.1.1 Natura 2000-område nr. 143: Vestamager og havet syd for

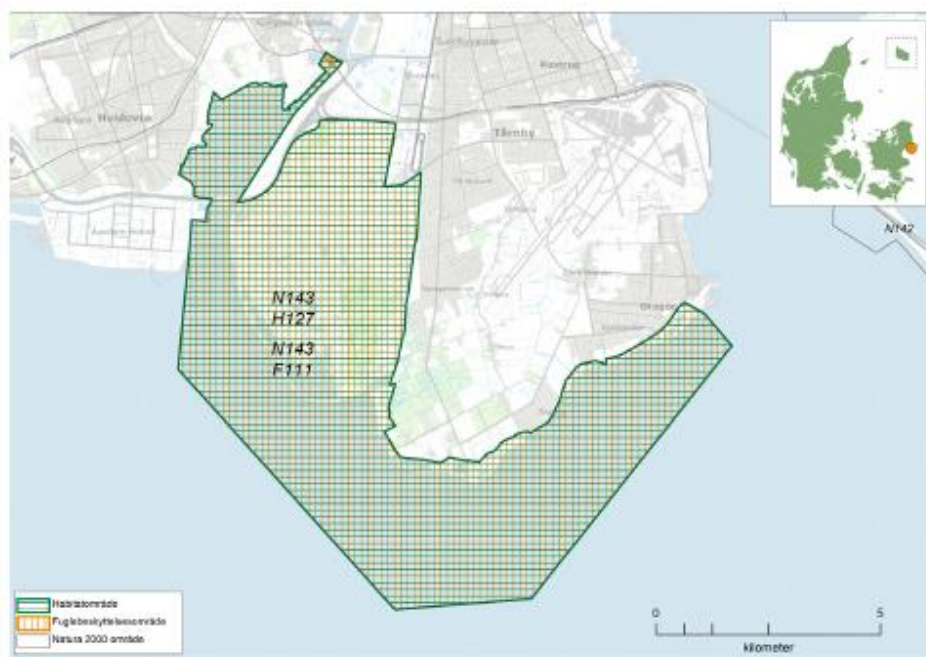
Ilandføringskablerne vil passere igennem eller umiddelbart op af afgrænsningen af Natura 2000-område nr. 143, som er udpeget for at beskytte en række og terrestriske marine naturtyper, samt levesteder for både yngle- og trækfuglen. Udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 143 fremgår af Tabel 17.2.

Området har et samlet areal på 6.207 ha, hvoraf 4.004 ha er hav og 123 ha er vandflade i søerne (Miljøstyrelsen, 2020k). Afgrænsningen af Natura 2000-område nr. 143 fremgår af Figur 17.4.

Vestamager og havet syd for har international betydning som fuglelokalitet. Området rummer vigtige ynglelokaliteter, og det udgør desuden et vigtigt rasteområde for flere trækfugle. Området er således en af Danmarks vigtigste lokalitet for overvintrende lille skallesluger.

Sandbanker med vedvarende dække af lavvandet havvand findes udbredt i den østlige del af habitatområdet. På dele af kysten syd for Dragør samt ved Koføeds Enge og Vestpynten sker en sedimenttransport som danner strandholme og strandøer. Mellem disse opstår strandlaguner og strandsøer. Dette er en vedvarende proces, og den konstante ændring af landskabet det medfører har betydning for terner, klyder og andre arter som yngler på småøerne, der er fri for rovdyr som f.eks. ræve og mink (Miljøstyrelsen, 2020k).

Figur 17.4: Afgrænsning af Natura 2000-område nr. 143 Vestamager og havet syd for. Natura 2000 området består af habitatområde nr. 127 og fuglebeskyttelsesområde nr. 111 (Miljøstyrelsen, 2020k).



Natura 2000-område nr. 143 udgøres af habitatområde nr. 127: Vestamager og havet syd for og fuglebeskyttelsesområde nr. 111: Vestamager og havet syd for (Miljøstyrelsen, 2020k). Udpegningsgrundlaget for habitatområde nr. 143 og fuglebeskyttelsesområde nr. 143 fremgår af Tabel 17.2. Tabellen er dels baseret på udpegningsgrundlaget fra de gældende Natura 2000-planer samt det opdateret udpegningsgrundlag, der ligger til grund for basisanalysen for Natura 2000-området 2022-2027.

Tabel 17.2: Udpegningsgrundlag for Habitatområde og Fuglebeskyttelsesområder, der udgør Natura 2000-område nr. 143. Tal i parentes henviser til talkoder benyttet for naturtyper og arter fra habitatdirektivets bilag 1 og 2. * indikerer en prioriteret naturtype jf. habitatdirektivet. For fuglearter indikeres ynglefugle (Y) og trækfugle (T).

Tabellen er dels baseret på udpegningsgrundlaget fra de gældende Natura 2000-planer samt det opdaterede udpegningsgrundlag, der ligger til grund for basisanalysen for Natura 2000-plan 2022-2027, men som afventer endelig godkendelse. Naturtyper og arter, som er foreslået tilføjet udpegningsgrundlaget, er angivet med **blå**, mens naturtyper og arter, som er foreslået fjernet, er angivet med **rød**.

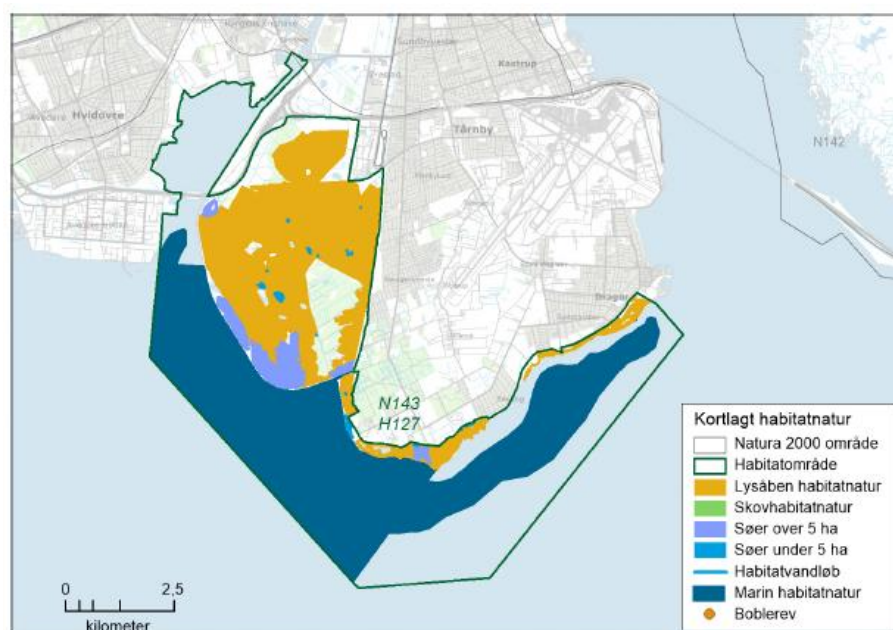
Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 127		
Naturtyper	Sandbanke (1110)	Lagune* (1150)
	Bugt (1160)	Enårig strandengsvegetation (1310)
	Strandeng (1330)	Grå/grøn klit* (2130)
	Klitlavning (2190)	Kalkoverdrev * (6210)
	Surt overdrev * (6230)	Kransnålalge-sø (3140)
Arter	Skæv vindelsnegl (1014)	
Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 111		
Fugle	Skarv (T)	Rørdrum (Y)
	Bramgås (T)	Knarand (T)
	Skeand (T)	Troldand (T)
	Lille skallesluger (T)	Stor skallesluger (T)
	Rørhøg (Y)	Plettet rørvagtel (Y)
	Klyde (Y)	Almindelig ryle (Y)
	Brushane (Y)	Dværgterne (Y)
	Splitterne (Y)	Fjordterne (Y)
	Havterne (Y)	Mosehornugle (Y)
	Fiskeørn (T)	Vandrefalk (T)
	Knopsvane (T)	

17.2.1.1.1 Habitatområde nr. 127: Vestamager og havet syd for

Der er 10 habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget for habitatområde nr. 127 (ni, hvis habitatnaturtypen enårig strandengsvegetation fjernes fra udpegningsgrundlaget samtidig med, at kransnålalge-sø tilføjes til udpegningsgrundlaget).

Som det fremgår af Figur 17.5, er størstedelen af den marine del af habitatområdet kortlagt som marine habitatnaturtyper.

Figur 17.5: Marine og terrestriske habitatnaturtyper i habitatområde nr. 127 (Miljøstyrelsen, 2020k)

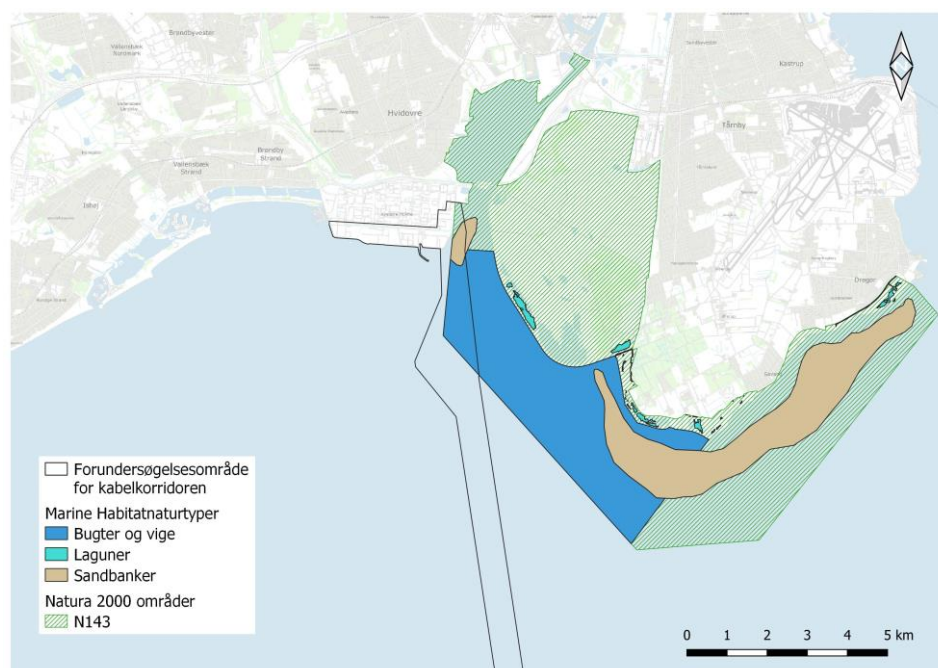


Oversigtskort over Natura 2000-området. På kortet vises områdets kortlagte habitatnaturtyper. Der er flere søer over 5 ha i området. Naturtypen kendes ikke for alle søer over 5 ha, men alle er omfattet af vandområdeplanen.

Udbredelsen af de marine habitatnaturtyper samt forundersøgelingsområdet for kabelkorridoren fremgår af Figur 17.6. Det fremgår af figuren, at forundersøgelingsområdet for kabelkorridoren har overlap med de marine habitatnaturtyper sandbanker og bugter og vige, og disse er derfor beskrevet nærmere i det følgende. Kabelkorridoren passerer ikke igennem eller i nærheden af den marine habitatnaturtype lagune (1150), hvorfor denne ikke beskrives yderligere.

I forhold til de terrestriske habitatnaturtyper så ligger forundersøgelingsområdet for kabelkorridoren mindst 500 meter fra den nærmeste terrestriske habitatnaturtype (strandeng, 1330). Strandeng er kortlagt inden for en stor del af Vestamager, men habitatnaturtypen er ikke kortlagt på strækningen helt ude ved kysten. På baggrund heraf samt da påvirkninger fra anlæg af kablet (primært sedimentspredning) vil være meget små og lokale, vurderes det, at der ikke er risiko for, at strandeng eller andre terrestriske habitatnaturtyper vil kunne blive påvirket af kabellægning, og disse beskrives derfor ikke nærmere.

Figur 17.6: Marine habitatnaturtyper indenfor habitatområde nr. 127 med angivelse af de forskellige marine habitatnaturtyper på områdets udpegningsgrundlag. Yderligere er korridoren for ilandføringskablet vist. ©SDFE



Det er foreslået, at skæv vindelsnegl tilføjes udpegningsgrundlaget for habitatområde nr. 127. Skæv vindelsnegl vil dermed blive den eneste art på udpegningsgrundlaget for habitatområde nr. 127. Arten findes i en række biotoper, hvor af alle er knyttet til det terrestriske miljø. Indenfor habitatområdet er skæv vindelsnegl fundet talrigt ved Dragør Sydstrand i forbindelse med en strandeng (1330) i en bestand af rød svingel. Da arten udelukkende findes i forbindelse med terrestriske biotoper inden for Natura 2000-området, og da disse ikke vil blive påvirket af projektet, er arten ikke beskrevet yderligere.

I det følgende beskrives derfor udelukkende habitatnaturtyperne sandbanke samt bugter og vige. Habitatnaturtypernes tilstand er beskrevet, ligesom de relevante målsætninger for naturtyperne er belyst.

Sandbanker (1110) er topografiske elementer i havet i form af opragende eller forhøjede dele af havbunden, som hovedsageligt er omgivet af dybere vand, hvis top er dækket af vanddybder på op til 20 meter, og som ikke blottes ved lavvande. De består hovedsageligt af sandede sedimenter, men andre kornstørrelser i form af mudder, grus eller store sten kan også være til stede på en sandbanke. Sandbanker er ofte uden makrofytbevoksning, men de kan især i de indre farvande være bevokset med vandplanter som for eksempel ålegræs. Karakteristiske plantearter for habitatnaturtypen sandbanke er smalbladet, almindelig og dværgbændeltang, langstillet og almindelig havgræs, stor, stillet og krybende vandkrans, børstebladet og hjertebladet vandaks samt kransnålalger. Karakteristiske dyrearter er blandt andet sandbundslevende fisk, børsteorme, krebsdyr, koraldyr, muslinger og pighuder, havbørsteorme, østersømusling, almindelig sandmusling, almindelig brakvandshjertemusling samt krebsdyrene hestereje og østersøkrebs. Naturtypen sandbanke er ofte vigtig for fouragering og rast for mange arter af fugle som for eksempel lommer og sortænder eller er opvækstområder for fisk, ligesom den også benyttes af sæler og hvaler (Miljøstyrelsen, 2016a).

I basisanalysen for de kommende Natura 2000-planer (2022-2027) er der kortlagt to sandbanker i området (Miljøstyrelsen, 2020k). Den største sandbanke udgør en bræmme et stykke ud for den sydøstvendte kyst på 0 til 3 meters dybde, hvor der i forbindelse med NOVANA-overvågningen er fundet store forekomster af ålegræs på den kortlagte sandbanke mod øst. Derudover findes et mindre areal med sandbanker øst for Avedøre Holme. Området overlapper med forundersøgelsesområdet for ilandføringskablerne. Det er i basisanalysen for den kommende Natura 2000-plan for området skønnet, at sandbanker udgør 974 ha af habitatområde nr. 127 (Miljøstyrelsen, 2020k).

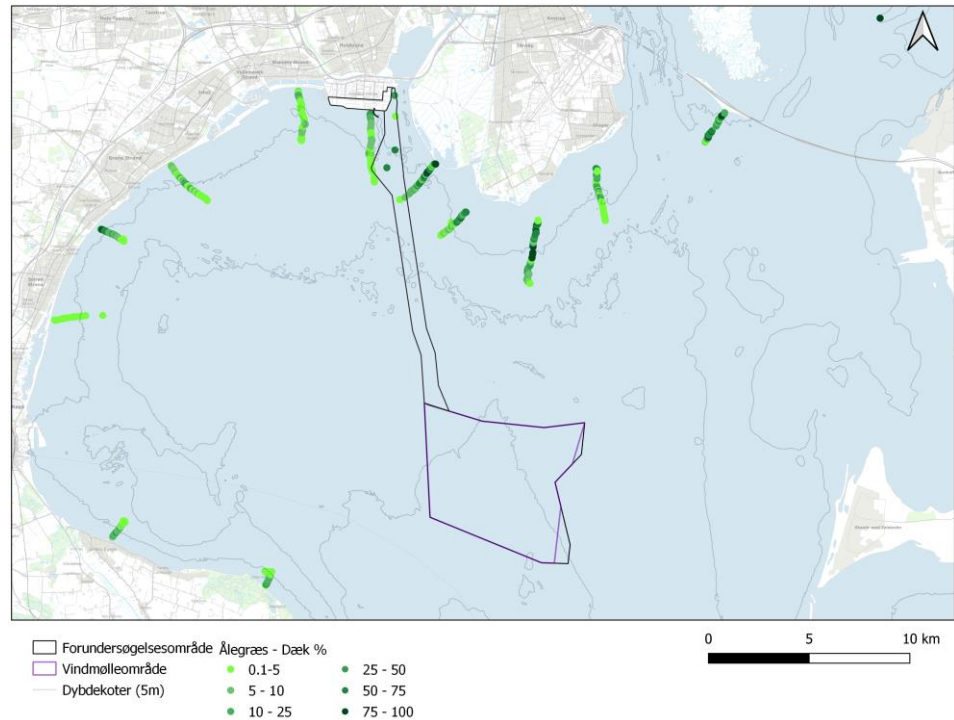
Bugter og vige er karakteriseret ved at være store indskæringer i kysten, hvor påvirkningen af ferskvand fra vandløb er begrænset i modsætning til naturtypen flodmundinger. Disse lavvandede indskæringer er generelt set skærmet fra bølgepåvirkningen fra åbent hav, og havbunden omfatter en stor mangfoldighed af forskellige sedimenter og substrater med en veludviklet zonerings af de forskellige bundlevende plante- og dyresamfund. Samfundene har generelt en høj biodiversitet (stor variation og mange arter). Karakteristiske arter er smalbladet, almindelig og dværg-bændeltang (også kaldet ålegræs, *Zostera* spp.), almindelig havgræs, arter af vandaks (f.eks. børstebladet vandaks, langbladet vandaks), og bundlevende eller bundfæstede alger. For dyrenes vedkommende kan nævnes bundlevende samfund af invertebrater, herunder muslinger, børsteorme, snegle og krebsdyr (Miljøstyrelsen, 2016a).

Det er i basisanalysen for habitatområdet skønnet, at bugter og vige udgør 1.387 ha af habitatområde nr. 127 (Miljøstyrelsen, 2020k).

Ifølge basisanalysen for de kommende Natura 2000-planer (2022-2027) er bugter og vige den mest udbredte marine habitatnaturtype i habitatområdet. Den er kortlagt ud for den sydvest-vendte kyst, fra kysten og ud til habitatområdets grænse. Da området er lavvandet, udgør det et meget væsentligt fourageringsområde for især rastende trækfugle. I NOVANA-overvågningen er blødbunden undersøgt for fauna i 2014. De mest udbredte arter var havbørsteorm, svovlorm, slamrørsorm, dyndsnegl og blåmuslinger. Ålegræs er stedvist undersøgt i 2016. Her blev registreret en sammenhængende dækning på ålegræs helt ud til habitatområdets grænse på 7,2 meters dybde. Forekomsten fortsatte ud til 8,1 meters dybde (Miljøstyrelsen, 2020k).

Ved ROV-besigtigelsen i kabelkorridoren (herunder på habitatnaturtyperne sandbanker og bugter og vige) udført i sommeren 2020 blev der registreret mosaikker af ålegræsområdet samt vækst af epifytter, særligt på vandaks. Registrerede dækningsgrader af ålegræs omkring forundersøgelsesområdet er angivet på Figur 17.7 (herunder den del af kabelkorridoren, som passerer igennem Natura 2000-område nr. 143)

Figur 17.7: Registrerede dækningsgrader af ålegræs i nærheden af forundersøgningsområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Kortet er baseret på NOVANA-data samt observationer i forbindelse med ROV-besigtigelsen i sommeren 2020 (NIRAS & BioApp, 2021). Positioner indenfor eller på kanten af Natura 2000 området er vist med en rød pil, som nummer, som der references til i teksten.



Baseret på ROV-besigtigelser (Figur 17.2) af position 18, 19 og 21, som er indenfor Natura 2000-områder 143, samt position nr. 20, som delvist overlapper med Natura 2000-området, fremgår det at dækningsgraden af ålegræs på de to kystnære positioner nr. 18 og 21 (som er placeret i et område med habitatnaturtypen sandbanke) er 50-75 % for nr. 18 og 10-25% for position nr. 21.

På station 18 blev der desuden registreret blåmuslinger med en dækningsgrad på 10-25 %, mens der på position 21 blev observeret en del børstebledet vandaks.

For de to positioner 19 og 21 (som er placeret i et område med habitatnaturtypen bugter og vige), som er placeret længere fra kysten er dækningsgraden af ålegræs 75-100% for begge positioner (NIRAS & BioApp, 2021).

Generelt for registreringerne af blomsterplanter med ROV var op til mellem 40-80% af blomsterplanterne, som blev registreret ved ROV-undersøgelsen, dækket/indhyllet af de løstliggende eutrofieringsbetingede makroalger (såkaldt fedtemøg, hovedsageligt bestående af de trådformede brunalger *Ectocarpus spp.* og *Pylaiella littoralis*) i det kystnære område. Ålegræsset formåede dog flere steder at skyde op gennem laget af fedtemøg.

Tilstand: Sandbanker og bugter og vige er ligesom de øvrige marine habitatnaturtyper ikke tilstandsvurderet, og der er ikke udviklet et tilstandsvurderingssystem for de marine naturtyper. I rapporten: Bevaringsstatus for naturtyper og arter (Fredshavn, et al., 2019) er der dog foretaget en overordnet vurdering af bevaringsstatus for de marine habitatnaturtyper på baggrund af faglige skøn baseret på overvågningsdata og kendte påvirkningsfaktorer. Det er i rapporten vurderet, at bevaringsstatus for alle marine habitatnaturtyper generelt er stærkt ugunstig

(Fredshavn, et al., 2019). Udviklingen er dog stigende både for sandbanke samt bugt og vige.

Målsætninger: I den gældende Natura 2000-plan er det som en del af de overordnede målsætninger anført, at det lavvandede område syd for Vestamager har en god vandkvalitet og er et godt levested både for internationalt vigtige forekomster af trækkende vandfugle som grågås og troldand og for ynglefugle på udpegningsgrundlaget, særligt de truede arter dværgterne, mosehornugle og plettet rørvgatel. Yderligere skal områdets økologiske integritet sikres i form af en for naturtypernes hensigtsmæssig drift/pleje og hydrologi, en lav næringsstofbelastning og gode sprednings- og etableringsmuligheder (Naturstyrelsen, 2016c).

I de konkrete målsætninger for Natura 2000-område nr. 143 er det beskrevet, at målsætningen for naturtyper og for arters levesteder, der er vurderet til naturtilstandsklasse I eller II, er, at udviklingen i deres areal og tilstand er stabil eller i fremgang. Det er ligeledes beskrevet, at udviklingen af naturtyper, der er vurderet til tilstandsklasse moderat til dårlig (III-V), skal være i fremgang, således at der på sigt opnås en høj eller god tilstand (I-II) og gunstig bevaringsstatus, såfremt de naturgivne forhold giver mulighed for det. Yderligere skal det samlede areal af naturtypen/levestedet være stabilt eller i fremgang, hvis naturforholdene tillader det.

17.2.1.1.2 Fuglebeskyttelsesområde nr. 111: Vestamager og havet syd for

Udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde nr. 111 fremgår af Tabel 17.2. Det er foreslået, at knopsvane, fiskeørn og vandrefalk tilføjes udpegningsgrundlaget som trækfugle (Miljøstyrelsen, 2020k).

I forhold til arter på udpegningsgrundlaget, der potentielt kan påvirkes af projektet, kan arterne reduceres til arter, der søger føde til havs, og/eller som potentielt trækker igennem vindmølleparken. Dette drejer sig om bramgås, skarv og splitterne. De øvrige arter på udpegningsgrundlaget er enten stedfaste ynglefugle indenfor fuglebeskyttelsesområdet eller trækfuglearter, der raster indenfor fuglebeskyttelsesområdet, og som er knyttet til terrestriske eller kystnære levesteder, der ikke vil blive påvirket af projektet.

I det følgende beskrives de relevante fuglearters forekomst i fuglebeskyttelsesområdet. Arternes tilstand inden for området er beskrevet, ligesom de relevante målsætninger for de enkelte arter er belyst.

Bramgås: Der forekommer bramgæs i fuglebeskyttelsesområdet stort set hele året, idet der både er tale om ynglende (fra Saltholm), rastende og trækkende fugle. I maj trækker fugle fra den russisk-baltiske ynglebestand over det østlige Sjælland mod yngleområderne i NV-Rusland. I forbindelse med forårstrækket passerer den samlede bestand på op mod 1,2 mio. individer (Jensen, Madsen, Nagy, & M., 2018) således gennem Øresundsregionen. En del af disse fugle raster på Amager og Saltholm. Om efteråret trækker bestanden tilsvarende gennem regionen på vej mod vinterkvarterne i Vadehavet, og også her raster mange bramgæs på Amager og Saltholm. Det er således almindeligt, at der registreres over 10.000 bramgæs på Vestamager, og i 2018 blev der f.eks. registreret 18.000 individer (DOFbasen, 2020). Antallet af rastende bramgæs på Amager er generelt noget lavere om foråret end om efteråret (DOFbasen, 2020; Christensen, Clausen, Hounisen, & Fox, 2015). For bramgås er der ikke tidligere vurderet bevaringsstatus indenfor fuglebeskyttelsesområdet, men arten har en stigende bestand i fuglebeskyttelsesområdet (Clausen, Petersen, Bregnballe, & Nielsen, 2019).

Skarv: Foruden at være en udbredt ynglefugl er skarven også en talrig trækgæst fra Norge og landene omkring Østersøen. Bestanden af rastende skarver viser på landsplan et stigende antal frem til midten af 2000'erne, hvorefter den overvintrende bestand synes at være faldet. Denne udvikling modsvarer i et vist omfang udviklingen i den danske yngelbestand. For skarv er der ikke tidligere vurderet bevaringsstatus indenfor fuglebeskyttelsesområdet, og arten har tilsyneladende en forholdsvis lille og faldende forekomst som trækfugl i fuglebeskyttelsesområde nr. 111 (Clausen, Petersen, Bregnballe, & Nielsen, 2019). Skarver, som fouragerer i større dele af Øresund, overnatter bl.a. omkring Sydamerger. Dette var tidligere mere udpræget, men der kan stadig ses op til 5.000 skarver overnattende og efterfølgende udflyvende fra fuglebeskyttelsesområdet til fødesøgningsområder i Øresund og Køge Bugt (DOFbasen, 2020), herunder også i forundersøgelserområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Optællingerne fra fly i forbindelse med forundersøgelserne viser dog, at der forekom meget få skarver i forundersøgelserområdet (Therkildsen, et al., 2020)

Splitterne: Splitterne yngler i Danmark oftest på mindre øer og holme med lavere vegetation, ofte i tilknytning til hættemågekolonier. Ynglebestanden af splitterne har siden slutningen af 1990'erne fluktueret en hel del med flest i midten af 2000'erne, siden da er ynglebestanden faldet en smule, men bestanden udviser store år til år variationer (Fredshavn, et al., 2019). Arten er en trækfugl, som overvintrer langs Afrikas vestkyst. Splitterne har altid forekommet i få, ofte store kolonier spredt over hele landet på nær Bornholm. De største ynglebestande ses på Hirsholm, Hjarnø og Sprogø. Arten findes desuden i flere lidt mindre kolonier i Jylland, på Fyn og Sjælland. (Nielsen, et al., 2019)

Den største trussel for den danske ynglebestand af splitterne vurderes at være prædation fra rovdyr og konkurrence og prædation fra store måger. Arten er ny på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde nr. 111, og der er i basisanalysen for de kommende Natura 2000-planer området kortlagt et enkelt levested for splitterne (Miljøstyrelsen, 2020k). Levestedet, der er vurderet til at have en moderat tilstand, ligger mere end to kilometer vest for forundersøgelserområdet for ilandføringskablerne (Miljøstyrelsen, 2020k). Splitterne har dog ikke med sikkerhed ynglet i fuglebeskyttelsesområdet de seneste år. Der er dog observationer fra de seneste år, der tyder på, at der findes 1-2 ynglepar i området (DOFbasen, 2020). Splitterne søger føde længere til havs end de øvrige ternearter, og derfor kan fugle fra fuglebeskyttelsesområde nr. 111 også forekomme i forundersøgelserområdet for vindmølleparken.

Målsætninger:

Blandt de overordnede målsætninger for de relevante fugle på udpegningsgrundlaget for F111 gælder er følgende (Naturstyrelsen, 2016c):

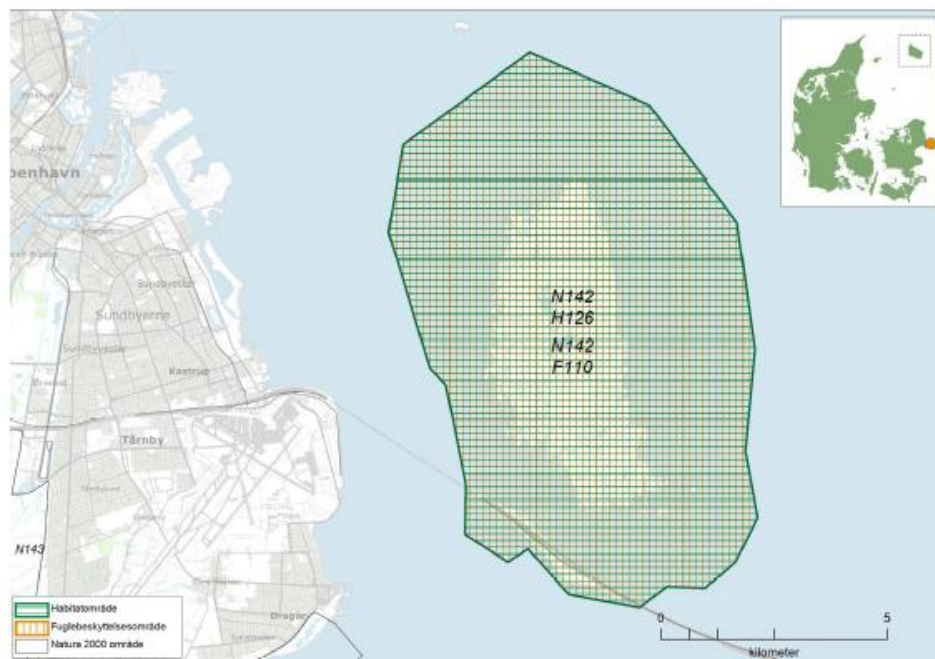
- Det lavvandede område syd for Vestamerger har en god vandkvalitet og bliver et godt levested både for internationalt vigtige forekomster af trækkende vandfugle som grågås og troldand og for ynglefugle på udpegningsgrundlaget, særligt de truede arter dværgterne, mosehornugle og plettet rørvagtel.
- I forhold til de konkrete målsætninger er det gældende, at fuglebeskyttelsesområdet skal bidrage til at sikre eller genoprette levesteder for en leve dygtig bestand af de udpegede arter på nationalt og/eller internationalt niveau.

17.2.1.2 Natura 2000-område nr. 142: Saltholm og omliggende hav

Ca. 15 km nordøst for forundersøgelserområdet for kabelkorridoren ligger Natura 2000-område nr. 142: Saltholm og omkringliggende hav, som består af habitat-område nr. 126: Saltholm og omliggende hav og fuglebeskyttelsesområde nr. 110:

Saltholm og omkringliggende hav. Dette Natura 2000-område er udpeget for at beskytte de store, sammenhængende arealer af strandenge og lavvandede havområder samt de dertil knyttede bestande af yngle- og trækfugle samt sæler (Miljøstyrelsen, 2020c). Området har et samlet areal på 7.256 ha, hvoraf 5.434 ha er marint. Afgrænsningen af Natura 2000-område nr. 142 fremgår af Figur 17.8.

Figur 17.8: Afgrænsning af Natura 2000-område nr. 142 Saltholm og omliggende hav. Natura 2000 området består af habitatområde nr. 126 og fuglebeskyttelsesområde nr. 110 (Miljøstyrelsen, 2020c).



Den marine del af området går ud til cirka fire meters dybde. Rundt om den nordlige del af Saltholm består stort set hele det marine areal af et stort stenrev med en artsrig flora. Området rummer også over 5 % af det samlede areal af den marine naturtype biogene rev inden for Natura 2000-områder i den marin-atlantiske region (Miljøstyrelsen, 2020c). På grund af afstanden mellem forundersøgsområdet for kabelkorridoren og Natura 2000-område nr. 142 og da påvirkninger af marine habitatnaturtyper udelukkende vil kunne ske i umiddelbar nærhed af forundersøgsområdet for kabelkorridoren er der ikke risiko for, at projektet vil medføre påvirkninger af habitatnaturtyper inden for dette område, hvorfor disse ikke beskrives yderligere.

Saltholm med det omgivende fladvand er en af Østdanmarks vigtigste yngle-, fælde- og træklokaliteter for kystfugle. Her findes blandt andet landets største yngleforekomster af edderfugl og bramgås. Både Saltholm og Peberholm har desuden væsentlig betydning for kolonirugende kystfugle som klyde og flere arter af terner. Blandt andet har den sjældne rovterne etableret sig som ynglende på Saltholm, og arten er listet på områdets udpegningsgrundlag. Peberholm har rummet Danmarks største dværgternekoloni, da øen var ung med sparsom vegetation. Fugle som knopsvane og grågås opholder sig i stort antal i området, mens de fælder deres fjer. Havørne på træk fisker i farvandet omkring øen eller jager efter fugle eller fouragerer på ådsler på øen. Pibeand findes på områdets udpegningsgrundlag som ét ud af tre Natura 2000-områder i Østdanmark.

Den sydlige del af Saltholm og havet med småøerne syd for er levested for især spættet sæl, mens gråsæl observeres sporadisk. Spættet sæl yngler og holder især til på ø-rækken Svaneklapperne og de mange store sten, der rager op over vandet. Området ligger i Øresund og omfatter øerne Saltholm, den kunstigt anlagte Peberholm samt et stort antal småholme rundt om Saltholm (Miljøstyrelsen, 2020c).

Udpegningsgrundlaget for habitatområde nr. 126 og fuglebeskyttelsesområde nr. 110 fremgår af Tabel 17.3. Tabellen er dels baseret på udpegningsgrundlaget fra de gældende Natura 2000-planer samt det opdateret udpegningsgrundlag, der ligger til grund for basisanalysen for de kommende Natura 2000-planer (2022-2027).

Tabel 17.3: Udpegningsgrundlag for Habitatområde og Fuglebeskyttelsesområder, der udgør Natura 2000-område nr. 142. Tal i parentes henviser til talkoder benyttet for naturtyper og arter fra habitatdirektivets bilag 1 og 2. * indikerer en prioriteret naturtype jf. habitatdirektivet. For fuglearter indikeres ynglefugle (Y) og trækfugle (T).

Tabellen er dels baseret på udpegningsgrundlaget fra de gældende Natura 2000-planer samt det opdaterede udpegningsgrundlag, der ligger til grund for basisanalysen for Natura 2000-plan 2022-2027, men som afventer endelig godkendelse. Naturtyper og arter, som er foreslået tilføjet udpegningsgrundlaget, er angivet med **blå**, mens naturtyper og arter, som er foreslået fjernet, er angivet med **rød**.

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 126		
Naturtyper	Sandbanke (1110)	Lagune* (1150)
	Rev (1180)	Enårig strandengsvegetation (1310)
	Strandeng (1330)	Kalkoverdrev * (6210)
Arter	Gråsæl (1364)	Spættet sæl (1365)
	Marsvin (1351)	
Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 110		
Fugle	Skarv (T)	Knopsvane (T)
	Grågæs (T)	Bramgås (TY)
	Skeand (T)	Pibeand (T)
	Krikand (T)	Edderfugl (Y)
	Havørn (T)	Rørhøg (Y)
	Klyde (Y)	Hjejle (T)
	Almindelig ryle (Y)	Brushane (Y)
	Dværgterne (Y)	Fjordterne (Y)
	Havterne (Y)	Rovterne (Y)
	Mosehornugle (Y)	Vandrefalk (T)

17.2.1.2.1 Habitatområde nr. 126: Saltholm og omkringliggende hav

Habitatområde nr. 126 er beliggende mere end 15 km fra forundersøgelsesområdet for kabelkorridoren, og der vil derfor ikke forekomme påvirkninger af habitatnaturtyperne på udpegningsgrundlaget, idet påvirkninger af havbunden fra projektet er lokale og kun forekommer i og i umiddelbar nærhed af kabelkorridoren og vindmølleområdet. Habitatnaturtyperne på udpegningsgrundlaget for H126 beskrives derfor ikke nærmere.

Både spættet sæl og grå sæl er på udpegningsgrundlaget for habitatområdet, og marsvin er i den nye basisanalyse foreslået tilføjet udpegningsgrundlaget. I det følgende er der foretaget en kortfattet beskrivelse af de marine pattedyr, deres forekomst indenfor habitatområdet, bevaringsstatus samt de målsætninger, der er gældende for de enkelte arter.

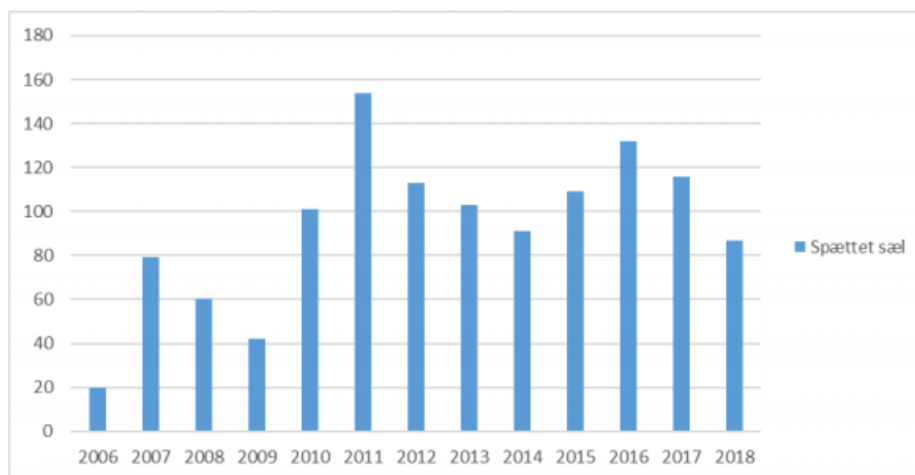
Spættet sæl er den mest almindelige sælart i Danmark. Arten forekommer især i kystnære farvande, hvor der findes uforstyrrede hvilepladser på sandbanker, stenrev, holme og øer (DCE, 2019b). Da hvilepladserne er vigtige for bl.a. pelsskifte og fødsel af unger, fouragerer sælerne primært i de kystnære områder og opholder sig ofte i en radius af 50 km fra hvilepladsen (McConnell, Lonergan, & Dietz, 2012). De kan dog bevæge sig over store afstande, som kan være op til 250 km fra deres hvilesteder (Dietz, Teilmann, Andersen, & Rigét, 2013).

Bestandsoptællinger og overvågning af sæler i de danske farvande foretages ved flytællinger af yngle- og fædelokaliteter i forbindelse med NOVANA-programmet, hvor der foretages årlige tællinger af sælerne på deres hvilepladser. Efter en total fredning af spættet sæl i 1977 er bestanden steget markant, og den samlede danske bestand (sæler talt på hvilepladserne plus den andel af sæler, der er i vandet under optællingen) har udviklet sig fra ca. 2.000 dyr i 1976 til ca. 13.000 dyr i 2018 (DCE, 2019b).

Bestanden af spættet sæl i Danmark er opdelt i fire forvaltningsområder/populationer: Vadehavet, centrale Limfjord, Kattegat og den vestlige Østersø. De spættede sæler, som forekommer i habitatområdet, tilhører med stor sandsynlighed populationen i den Vestlige Østersø, som er estimeret til at bestå af ca. 1.700 individer (Galatius, 2017).

I habitatområde nr. 126 fælder og yngler spættet sæl på det sydlige Saltholm og småøerne Svaneklapperne syd herfor - med de mange store sten, der rager op over vandet. Siden 2010 har forekomsten på Saltholm været forholdsvis stabil med omkring 100-120 sæler på hvilepladserne de fleste år. Den højeste registrering er på 154 sæler i 2011, og det laveste antal i denne periode er på 87 sæler i 2018. Det forholdsvis lave antal i 2018 er dog stadig højere end årene før 2010 (se Figur 17.9). Udviklingen med en stigning først i perioden og efterfølgende stagnering følger den nationale tendens. Dette kan være et tegn på, at bestanden er ved at nå en stabilisering omkring miljøets bæreevne (Miljøstyrelsen, 2020c). Der er i basisanalysen ikke nævnt, hvorvidt der fødes unger på Svaneklapperne, men ifølge DCE er der meget stor sandsynlighed for at der fødes spættede sæler indenfor habitatområde nr. 126 (DCE A. G., 2020).

Figur 17.9: Udvikling i det årlige maksimale antal sæler på hvilepladserne fra 2006-2018 baseret på NOVANA overvågning (Miljøstyrelsen, 2020c).



Man har ikke detaljeret viden om, hvor de spættede sæler, der holder til ved Saltholm, fouragerer. Havbunden i kabelkorridoren og vindmølleområdet består mest af sandbund og i mindre grad områder med hård bund. Havbunden i Køge Bugt, vest for vindmølleområdet, består primært af sandbund med forholdsvis få arter af bundlevende fisk (se afsnit 8.3). Områderne vurderes ikke at være vigtige fourageringsområder for sælerne, men det kan ikke udelukkes, at sælerne ved Saltholmen benytter kabelkorridoren og vindmølleområdet som fourageringsområde. Derudover forventes det, at sælerne ved Saltholmen benytter farvandet nord for Saltholmen, hvor der findes stenrev, der ofte rummer en rig biodiversitet og dermed gode fourageringsmuligheder.

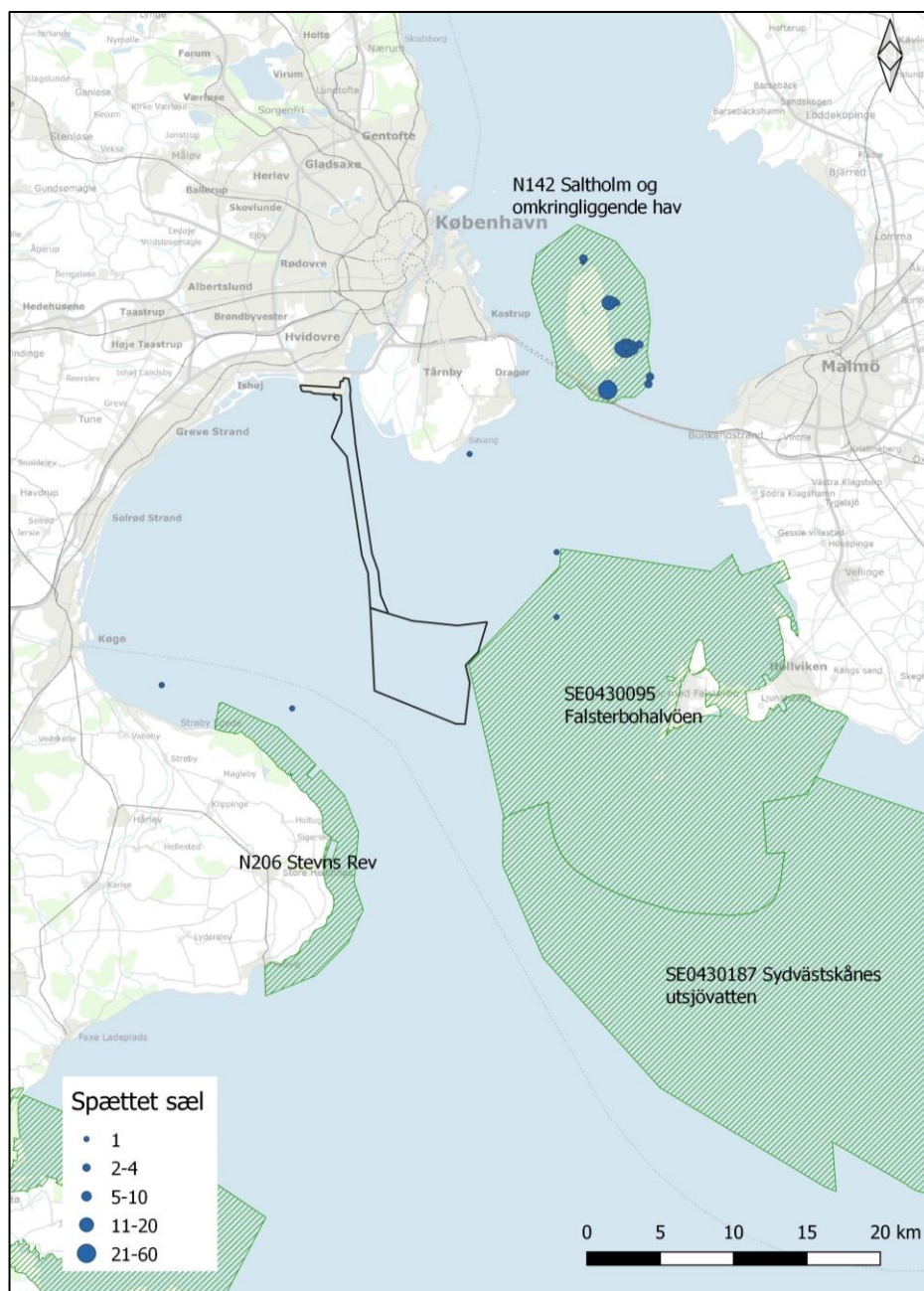
I forbindelse med flytællingerne, der er gennemført som en del af forundersøgelserne til Aflandshage Vindmøllepark, blev der registeret spættet sæl på syv af de otte flytællinger gennemført i 2019/2020. Flest registreringer blev gjort under flytællingen den 30. oktober 2019 (se Tabel 17.4).

Tabel 17.4: Antal observerede spættede sæler under de otte flytællinger fordelt på dato.

Dato	30/10-19	21/12-19	27/2-20	14/3-20	4/4-20	23/7-20	12/8-20	1/9-20
Antal spættede sæler	148	40	32	0	6	43	22	7

I alt blev der observeret 298 spættede sæler, hvoraf de fleste observationer var indenfor Natura 2000-område nr. 142 (og dermed habitatområde nr. 126) (se Figur 17.10). Størstedelen af observationerne af spættede sæler er fra den sydlige og østlige del af Saltholm, hvilket stemmer overens med beskrivelserne i basisanalysen.

Figur 17.10: Fordeling af spættet sæl i den centrale og sydlige del af Øresund baseret på flytællinger udført i 2019/2020. På kortet er der kun medtaget Natura 2000-områder, som har marine pattedyr på udpegningsgrundlaget. Som det fremgår af figuren, er de fleste observationer af spættede sæler indenfor Natura 2000-område nr. 142. ©SDFE



I den marine atlantiske region, som sælerne i habitatområde nr. 126 tilhører, er bevaringsstatus for spættet sæl vurderet til at være gunstig, og bestandsudviklingen er vurderet som stigende (Fredshavn, et al., 2019). Der er ikke angivet konkrete målsætninger for spættet sæl i Natura 2000-planen, men for alle naturtyper og arter er målsætningen, at de på sigt skal opnå gunstig bevaringsstatus (Naturstyrelsen, 2016a).

Gråsælen (*Halichoerus grypus*) er udbredt i hele Nordatlanten og findes langs både den østlige og vestlige kyst af det nordlige Atlanterhav. Efter at gråsælen har været forsvundet fra Danmark i cirka 100 år, er den i løbet af de sidste godt 15 år

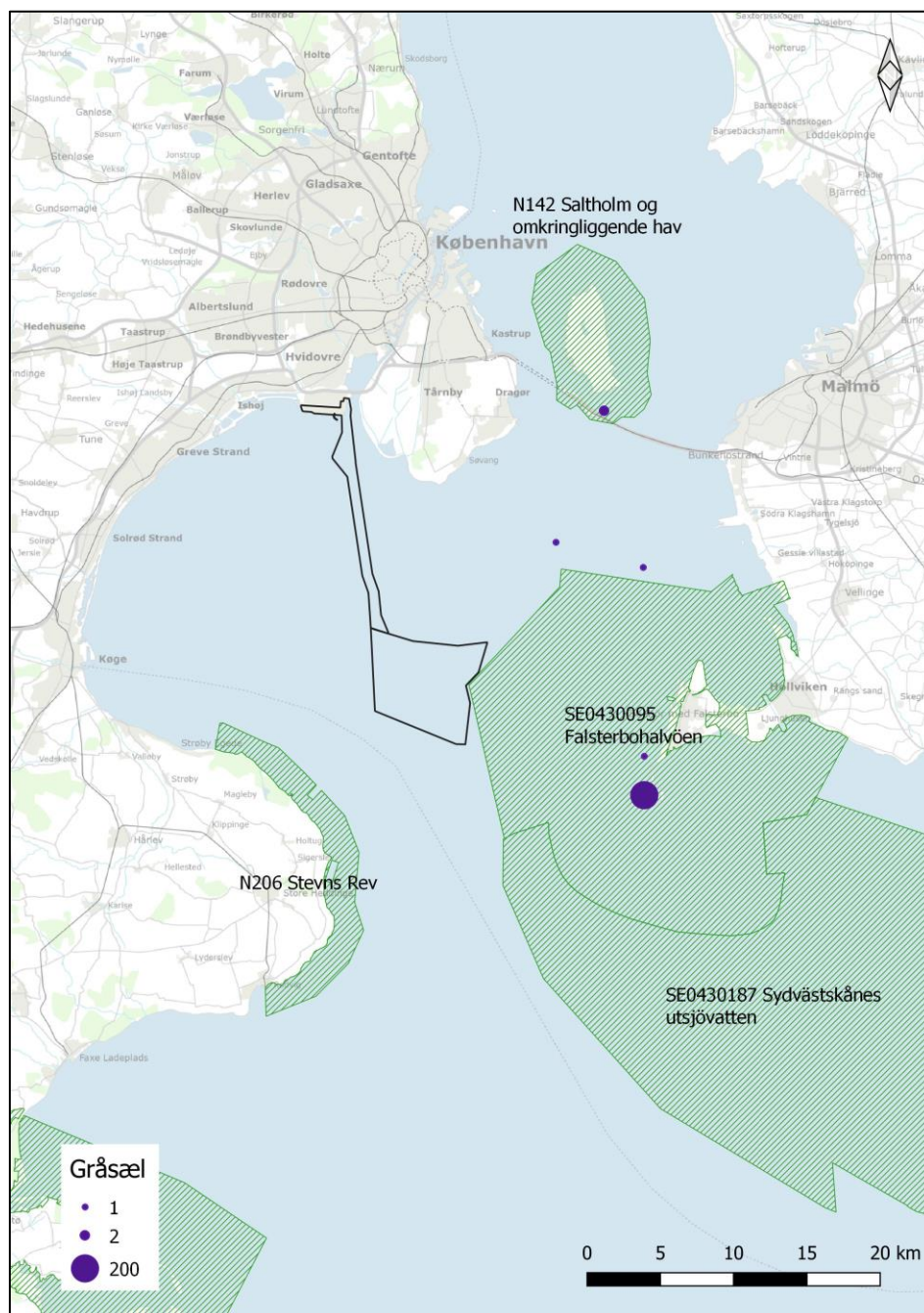
genindvandret flere steder, og arten forekommer nu regelmæssigt på lokaliteter i Kattegat, Østersøen og Vadehavet. Ligesom spættet sæl er gråsælen knyttet til de kystnære farvande, hvor der er rigeligt med føde og uforstyrrede hvile-/og ynglepladser (Galatius, 2017). Men i modsætning til de spættede sæler migrerer (og fouragerer) gråsælerne over betydeligt større afstande. Baseret på satellit-data er det eksempelvis estimeret, at gråsæler ved Rødsand har en home range på gennemsnitlig 51.221 km², hvilket er 130 gange større end den estimeret home range for spættet sæl på samme lokation (Dietz, Teilmann, Henriksen, & Laidre, 2003). Gråsæler i Danmark stammer overordnet fra to subpopulationer i hhv. Nordsøen (*Halichoerus grypus atlantica*) og den centrale Østersø (*Halichoerus grypus grypus*) (Olsen, Galatius, Biard, Gregersen, & Kinze, 2016). Gråsælerne som forekommer i habitatområde nr. 126 tilhører dermed bestanden i den centrale del af Østersøen.

I modsætning til spættede sæler raster gråsæl kun fåtalligt og sporadisk på øræken Svaneklapperne og de mange store sten omkring det sydlige Saltholm. Gråsæl er inden for de seneste 13 år udelukkende registreret i 2016 med otte individer. Før da blev der talt fem gråsæler i 2005. Det er derfor ikke muligt at sige noget om gråsælens bestandsudvikling for dette område (Miljøstyrelsen, 2020c).

At gråsæler kun forekommer sporadisk indenfor habitatområde nr. 126 understøttes af flytællingerne, der er gennemført som en del af forundersøgelserne for Af-landshage Vindmøllepark, og hvor resultaterne for gråsæl fremgår af Figur 17.11.

Der blev i alt talt 205 gråsæler på de otte flytællinger gennemført i 2019/2020. Heraf blev der talt to gråsæler på Peberholm indenfor habitatområde nr. 126.

Figur 17.11: Fordeling af gråsæler i den centrale og sydlige del af Øresund baseret på flytællinger udført i 2019/2020. På kortet er der kun medtaget Natura 2000-områder, som har marine pattedyr på udpegningsgrundlaget. Som det fremgår af figuren, er der observeret to gråsæler i habitatområde nr. 142 samt 200 gråsæler ved Måkläppen i Sverige ©SDFE.



Der blev registeret gråsæler under to af de otte flytællinger med langt flest gråsæler under flytællingerne udført den 4. april 2020 (se Tabel 17.5). De 200 gråsæler blev observeret ved Måkläppen i Sverige (Figur 17.11), som kun blev inkluderet i flytællingerne under den ene flytælling udført den 4. april.

Tabel 17.5: Opsummering af observerede gråsæler under de otte flyoptællinger fordelt på dato.

Dato	30/10-19	21/12-19	27/2-20	14/3-20	4/4-20	23/7-20	12/8-20	1/9-20
Antal gråsæler	0	0	0	3	202	0	0	0

I den marine atlantiske region, som gråsælerne i habitatområde nr. 126 tilhører, er bevaringsstatus for gråsæl vurderet som stærkt ugunstig, men bestandsudviklingen er stigende (Fredshavn, et al., 2019). Der er ikke angivet konkrete målsætninger for gråsæl i den gældende Natura 2000-plan, men for alle naturtyper og arter er målsætningen, at de på sigt skal opnå gunstig bevaringsstatus (Naturstyrelsen, 2016a).

Marsvin er foreslået tilføjet udpegningsgrundlaget for habitatområde nr. 126. Marsvin (*Phocoena phocoena*) er en af de mindste hvalarter og den mest udbredte hval i de indre danske farvande. Desuden er marsvin den eneste hvalart, som med sikkerhed yngler i de danske farvande. Med en gennemsnitlige levetid på 8-10 år, og en maksimal levetid på 20 år, har marsvinet en kort levetid sammenlignet med andre tandhvaler. Marsvin forekommer i størsteparten af de indre danske farvande (Hammond, et al., 2017), men med en ret uens fordeling, hvilket formentlig skyldes tilgængeligheden af deres byttedyr (Sveegaard, 2011; Sveegaard, et al., 2012). Marsvin færdes fortrinsvis i kystnære områder, hvor de både søger føde og yngler. Ynglesæsonen i de indre danske farvande er fra maj til september, og hunnerne føder det efterfølgende år i juni – august en enkelt kalv (Sørensen & Kincaid, 1994). Der er ikke kendskab til nogle specifikke yngleområder for marsvin i dansk farvande, men ud fra observationer af kalve har man identificeret mulige yngleområder ("hotspots") i de indre danske farvande (Loos, Deimer, Fietz, Hennig, & Schütte, 2010). Habitatområde nr. 126 er ikke identificeret som et muligt yngleområde for marsvin. Der er dog observeret mor-kalve par i den nordlige del af Øresund, hvor der ligeledes er stor forekomst af byttedyr (Øresundsvandsamarbejdet, 2007).

Marsvin i de indre danske farvande opdeles i tre subpopulationer: 1) Østersøpopulationen (farvandet omkring Bornholm og østover ind i Østersøen), 2) Bælthavspopulationen (farvandet omfattende Bælthavet, Øresund, sydlig Kattegat og vestlig Østersø) og 3) Nordsøpopulationen (farvandet omfattende Nordlig Kattegat, Skagerrak og Nordsøen) (Sveegaard, et al., 2015). Habitatområde nr. 142 befinder sig i et område, som benyttes af Bælthavspopulationen af marsvin. Dog er habitatområdet placeret lige nord for transitionsområdet for Østersøpopulationen, og det kan derfor ikke helt udelukkes, at der kan forekomme enkelte individer fra Østersøpopulationen af marsvin i habitatområdet.

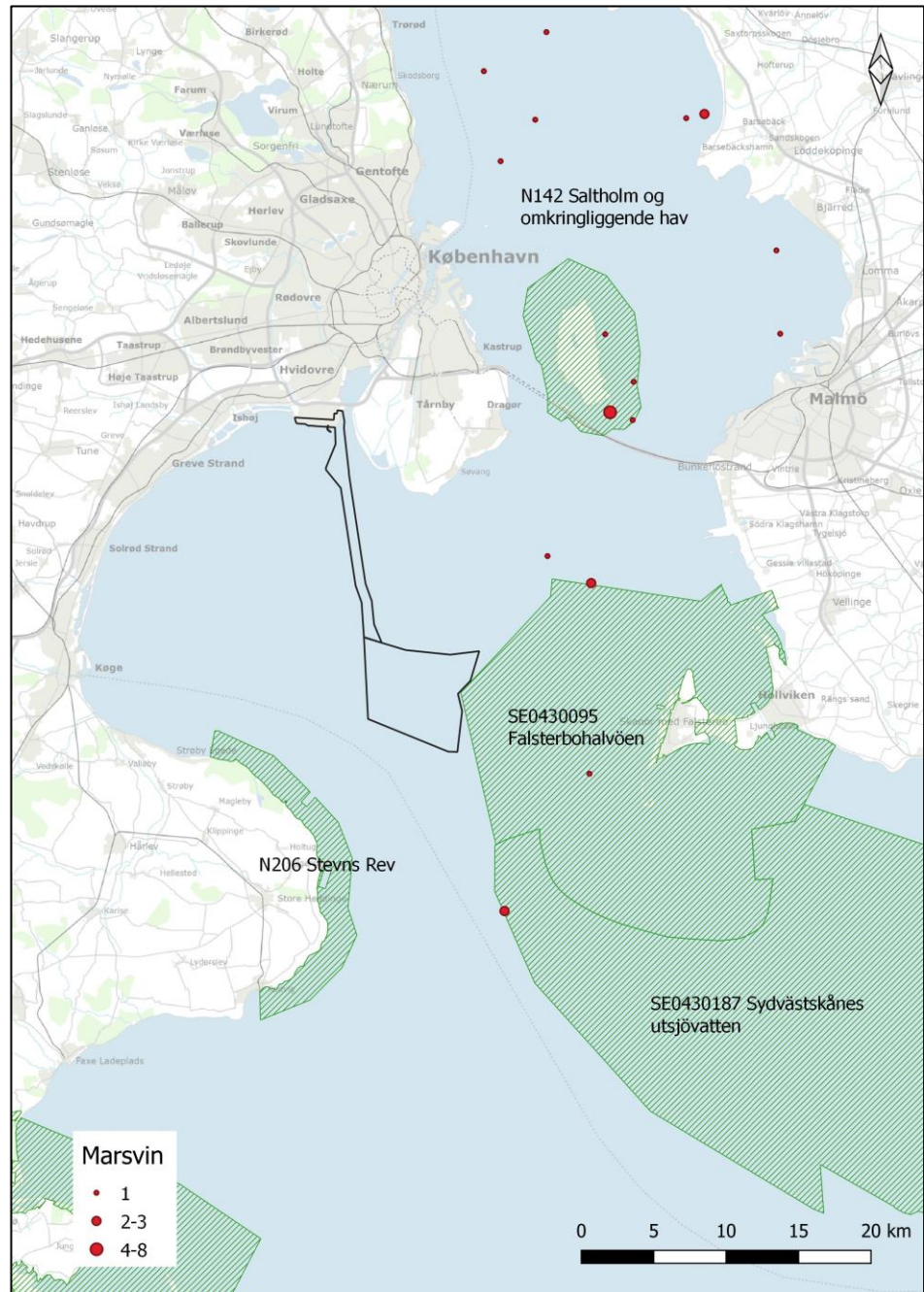
Bælthavspopulationen af marsvin er optalt fire gange i forbindelse med SCANS-optællingerne, og den absolutte bestandsstørrelse er estimeret til at være på 42.000 marsvin og er vurderet til at være en stabil population (Sveegaard, Nabe-Nielsen, & Teilmann, 2018). Marsvin er på den danske rødliste vurderet som livskraftig (LC) for Bælthavspopulationen (Moeslund et al., 2019). I modsætningen til Bælthavspopulationen af marsvin er bestanden af Østersømarsvin erklæret "kritisk truet" af IUCN (International Union for Conservation of Nature) og vurderet at bestå af kun 500 individer (95% konfidensinterval 80-1100 marsvin) baseret på SAMBAH studiet.

Data fra de satellit-mærkede marsvin er bl.a. årsagen til, at marsvin er foreslået tilføjet udpegningsgrundlaget for habitatområde nr. 142 (Sveegaard, Nabe-Nielsen, & Teilmann, 2018). Natura 2000-området vurderes at være af middel betydning for populationen af marsvin, da der er tale om et relativt stort område

(>20 km²) med middel tæthed af marsvin i mindst én sæson (Miljøstyrelsen, 2020c).

Visuelle observationer af marsvin, udført i forbindelse med de flytællinger, der er gennemført i perioden 2019/2020 som en del af forundersøgelserne til Aflandshage Vindmøllepark, understøtter, at marsvin forekommer i habitatområdet (Figur 8.13).

Figur 17.12: Fordeling af marsvin i den centrale og sydlige del af Øresund baseret på resultatet af otte flytællinger i 2019/20. På kortet er der kun medtaget Natura 2000-områder, som har marine pattedyr på udpegningsgrundlaget. Som det fremgår af figuren, er der ikke observeret marsvin i kabelkorridoren eller i vindmølleområdet. ©SDFE



Der blev registeret marsvin på fire af de otte flytællinger med flest marsvin registreret under flytællingen den 30. oktober 2019 (se Tabel 8.3). Der blev ikke observeret kalve under flytællingerne.

Tabel 17.6: Antal observerede marsvin under de otte flyoptællinger (fordelt på dato).

Dato	30/10-19	21/12-19	27/2-20	14/3-20	4/4-20	23/7-20	12/8-20	1/9-20
Antal marsvin	14	0	0	1	1	0	11	0

DCE (Nationalt Center for Miljø og Energi) har ved habitatdirektivets artikel 17 vurdering i 2019 vurderet, at Østersøbestanden af marsvin har stærkt ugunstig bevaringsstatus, mens Bælthavsbestanden har gunstig bevaringsstatus (Miljøstyrelsen, 2020c). Da marsvin er foreslået tilføjet udpegningsgrundlaget i basisanalysen 2022-2027, er der ikke angivet konkrete målsætninger for marsvin i den gældende Natura 2000-plan, men for alle naturtyper og arter er målsætningen, at de på sigt skal opnå gunstig bevaringsstatus (Naturstyrelsen, 2016a).

17.2.1.2.2 Fuglebeskyttelsesområde nr. 110: Saltholm og omkringliggende hav
 Udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde nr. 110 fremgår af Tabel 17.3. I de nye basisanalyser er det foreslået, at krikand og hjejle tilføjes udpegningsgrundlaget som trækfugle (Miljøstyrelsen, 2020k).

I forhold til arter på udpegningsgrundlaget, der potentielt kan påvirkes af projektet, kan arterne reduceres til arter, der søger føde til havs, og som potentielt trækker igennem vindmølleparken. Dette drejer sig om bramgås og skarv. De øvrige arter på udpegningsgrundlaget er enten stedfaste ynglefugle indenfor fuglebeskyttelsesområder eller trækfugle, der raster indenfor fuglebeskyttelsesområder, og som er knyttet til terrestriske eller kystnære levesteder, der ikke bliver påvirket af projektet.

I det følgende beskrives de relevante arters forekomst i fuglebeskyttelsesområde nr. 110. Arternes tilstand inden for området er beskrevet, ligesom de relevante målsætninger for de enkelte arter er belyst.

Bramgås: Der forekommer bramgæs i fuglebeskyttelsesområdet stort set hele året, idet der både er tale om ynglende, rastende og trækkende fugle. I maj trækker fugle fra den russisk-baltiske ynglebestand over det østlige Sjælland mod yngleområderne i NV-Rusland. I forbindelse med forårstrækket passerer den samlede bestand på op mod 1,2 mio. individer (Jensen, Madsen, Nagy, & M., 2018) således gennem Øresundsregionen. En del af disse fugle raster på Amager og Saltholm. Det er således almindeligt, at der registreres over 10.000 bramgæs på Saltholm og i 2018 blev der f.eks. registreret 26.000 individer (DOF-basen). Antallet af rastende bramgæs på Saltholm er generelt noget lavere om foråret end om efteråret (DOFbasen, 2020; Christensen, Clausen, Hounisen, & Fox, 2015). Bramgås er tidligere vurderet til at have gunstig bevaringsstatus indenfor fuglebeskyttelsesområdet (Therkildsen, et al., 2013), og arten har siden haft en stigende bestand i fuglebeskyttelsesområdet (Clausen, Petersen, Bregnballe, & Nielsen, 2019).

De ca. 5000 ynglende bramgæs på Saltholm er undersøgt af Christensen m.fl. (2015) i perioden maj-november 2014, hvor de lokale ynglefugles trækbevægelser blev kortlagt ved hjælp af satellitmærkning. Resultaterne viste, at bramgæssene generelt opholdt sig på Saltholm gennem ynglesæsonen (maj-juni) og i fældeperioden (juli-august). Efter fældeperioden forlod bramgæssene Saltholm i retning mod den svenske Øresundskyst. Aflandshage Vindmølleparks placering gør, at den

ikke er relevant i forhold til ynglefuglenes trækbevægelser (Therkildsen, et al., 2020).

Skarv: Foruden at være en udbredt ynglefugl er skarven også en talrig trækgæst fra Norge og landene omkring Østersøen. Bestanden af rastende skarver viser på landsplan et stigende antal frem til midten af 2000'erne, hvorefter den overvintrende bestand synes at være faldet. Denne udvikling modsvarer i et vist omfang udviklingen i den danske ynglebestand. Skarv er tidligere vurderet til at have gunstig bevaringsstatus indenfor fuglebeskyttelsesområdet (Therkildsen, et al., 2013), men arten har nu tilsyneladende en fluktuerende og forholdsvis lille og faldende forekomst som trækfugl i fuglebeskyttelsesområde nr. 110 (Clausen, Petersen, Bregnballe, & Nielsen, 2019). Skarver, som fouragerer i større dele af Øresund, overnatter bl.a. på Saltholm. Dette er en tiltagende tendens, hvor skarverne måske tidligere overnattede på Sydamerger. Der er de seneste to år set op til 10.000 overnattende og efterfølgende udflyvende skarv fra fuglebeskyttelsesområde nr. 110 til fødesøgningsområder i Øresund og Køge Bugt (DOFbasen, 2020), herunder også i forundersøgelserområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Optællingerne fra fly i forbindelse med forundersøgelserne viser dog, at der forekom meget få skarver i forundersøgelserområdet vindmølleområdet (Therkildsen, et al., 2020).

Målsætninger:

Blandt de konkrete målsætninger for de relevante fugle på udpegningsgrundlaget for F110 gælder følgende (Naturstyrelsen, 2016a):

- Natura 2000-området bidrager til at sikre eller genoprette levesteder for en levedygtig bestand af de udpegede arter på nationalt og/eller internationalt niveau. Tilstanden og det samlede areal af levestederne for bramgås, edderfugl, mosehornugle og rovtterne som ynglefugle sikres eller øges, således at der er tilstrækkeligt med egnede ynglesteder for arterne i området. Afgørelser i forbindelse med konsekvensvurdering baseres på en konkret vurdering.
- Natura 2000-området skal bidrage til at sikre levesteder for en levedygtig bestand på nationalt og/eller internationalt niveau. Tilstanden og det samlede areal af levesteder for bramgås, grågås, pipeand og skeand som trækfugle i området sikres eller øges, således at der findes tilstrækkelige egnede raste- og fødesøgningssteder for arterne, så området kan huse en tilbagevendende rastebestand på 5200 af bramgås, 23000 af grågås, 7400 af pipeand og 520 af skeand.
- Natura 2000-området, skal bidrage til at sikre levesteder for levedygtige bestande på nationalt og/eller internationalt niveau. Tilstanden og det samlede areal af levestederne for havørn, vandrefalk, knopsvane og skarv som trækfugle i området sikres eller øges, således at der findes egnede raste- og fødesøgningssteder for arterne. Afgørelser i forbindelse med konsekvensvurdering baseres på en konkret vurdering.

17.2.1.3 Natura 2000-område nr. 147: Ølsemagle Strand og Staunings Ø

Forundersøgelserområdet for vindmølleområdet er placeret mere end 15 km fra Natura 2000-område nr. 130, som er specielt udpeget for at beskytte de sammenhængende strandengsarealer, kyst- og havnaturtyper. Området har et samlet areal på ca. 538 ha, hvoraf 67 % er marint. Afgrænsningen af området fremgår af Figur 17.13.

Figur 17.13: Afgrænsning af Natura 2000-område nr. 147 Ølsemagle Strand og Stauings Ø. Natura 2000 området består af habitatområde nr. 130 (Miljøstyrelsen, 2020).



Natura 2000-området består af habitatområde nr. 130: Ølsemagle Strand og Stauings Ø, og udpegningsgrundlaget for dette område fremgår af Tabel 17.7. Tabellen er dels baseret på udpegningsgrundlaget fra de gældende Natura 2000-planer samt det opdateret udpegningsgrundlag, der ligger til grund for basisanalysen for Natura 2000-plan 2022-2027.

*Tabel 17.7: Udpegningsgrundlag for Habitatområdet der udgør Natura 2000-område nr. 143. Tal i parentes henviser til talkoder benyttet for naturtyper og arter fra habitatdirektivets bilag 1 og 2. * indikerer en prioriteret naturtype jf. habitatdirektivet.*

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 130		
Naturtyper	Vadeflade (1140)	Lagune* (1150)
	Bugt (1160)	Strandeng (1330)
	Forklit (2110)	Grå/grøn klit (2130)
	Tør hede (4030)	Surt overdrev* (6230)

Som det fremgår af Tabel 17.7 er Habitatområde nr. 130 alene udpeget for habitatnaturtyper. Da området er beliggende mere end 15 km fra forundersøgelsesområdet er der ikke risiko for, at der kan forekomme påvirkninger af habitatnaturtyperne på udpegningsgrundlaget, idet de potentielle påvirkninger på habitatnaturtyperne fra projektet alle er lokale og kun forekommer i og i umiddelbar nærhed af forundersøgelsesområdet. Natura 2000-område nr. 147 beskrives derfor ikke yderligere.

17.2.1.4 Natura 2000-område nr. 206: Stevns Rev

I en afstand på mere end 5 km syd-sydvest for vindmølleområdet ligger Natura 2000-område nr. 206 Stevns Rev. Området har et samlet areal på 4.664 ha og er 100% marint. Dette område er udpeget for at beskytte de marine naturtyper sandbanke og rev, herunder stenrev og biogene rev (Miljøstyrelsen, 2020d). Afgrænsningen af området fremgår af Figur 17.14.

Figur 17.14: Afgrænsning af Natura 2000-område nr. 142 Stevns Rev. Natura 2000 området består af habitatområde nr. 206 (Miljøstyrelsen, 2020d).



Natura 2000-område nr. 206 består af habitatområde nr. 206: Stevns Rev (Miljøstyrelsen, 2020d) Udpegningsgrundlaget for habitatområde nr. 206 fremgår af Tabel 17.8.

Tabel 17.8: Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 206. Tal i parentes henviser til talkoder benyttet for naturtyper og arter fra habitatdirektivets bilag 1 og 2.

Tabellen er dels baseret på udpegningsgrundlaget fra de gældende Natura 2000-planer samt det opdaterede udpegningsgrundlag, der ligger til grund for basisanalysen for Natura 2000-området 2022-2027, men som afventer endelig godkendelse. Naturtyper og arter, som er foreslået tilføjet udpegningsgrundlaget, er angivet med **blå**.

Udpegningsgrundlaget for Habitatområde nr. 206		
Naturtyper	Sandbanke (1110)	Bugt (1160)
	Rev (1170)	
Arter	Marsvin (1351)	

Tabellen er dels baseret på udpegningsgrundlaget fra de gældende Natura 2000-planer samt det opdaterede udpegningsgrundlag, der ligger til grund for basisanalysen for Natura 2000-plan 2022-2027, men som afventer endelig godkendelse. Det fremgår af Tabel 17.8, at den marine naturtype bugt samt arten marsvin tilføjes til udpegningsgrundlaget (Miljøstyrelsen, 2020d).

17.2.1.4.1 Habitatområde nr. 206

Idet habitatområde nr. 206 ligger mere end 5 km fra vindmølleområdet, er der ikke risiko for, at der vil forekomme påvirkninger af habitatnaturtyperne på udpegningsgrundlaget, idet de potentielle påvirkninger på habitatnaturtyperne fra projektet alle er lokale og kun forekommer i og i umiddelbar nærhed af vindmølleområdet. Habitatnaturtyperne behandles derfor ikke nærmere.

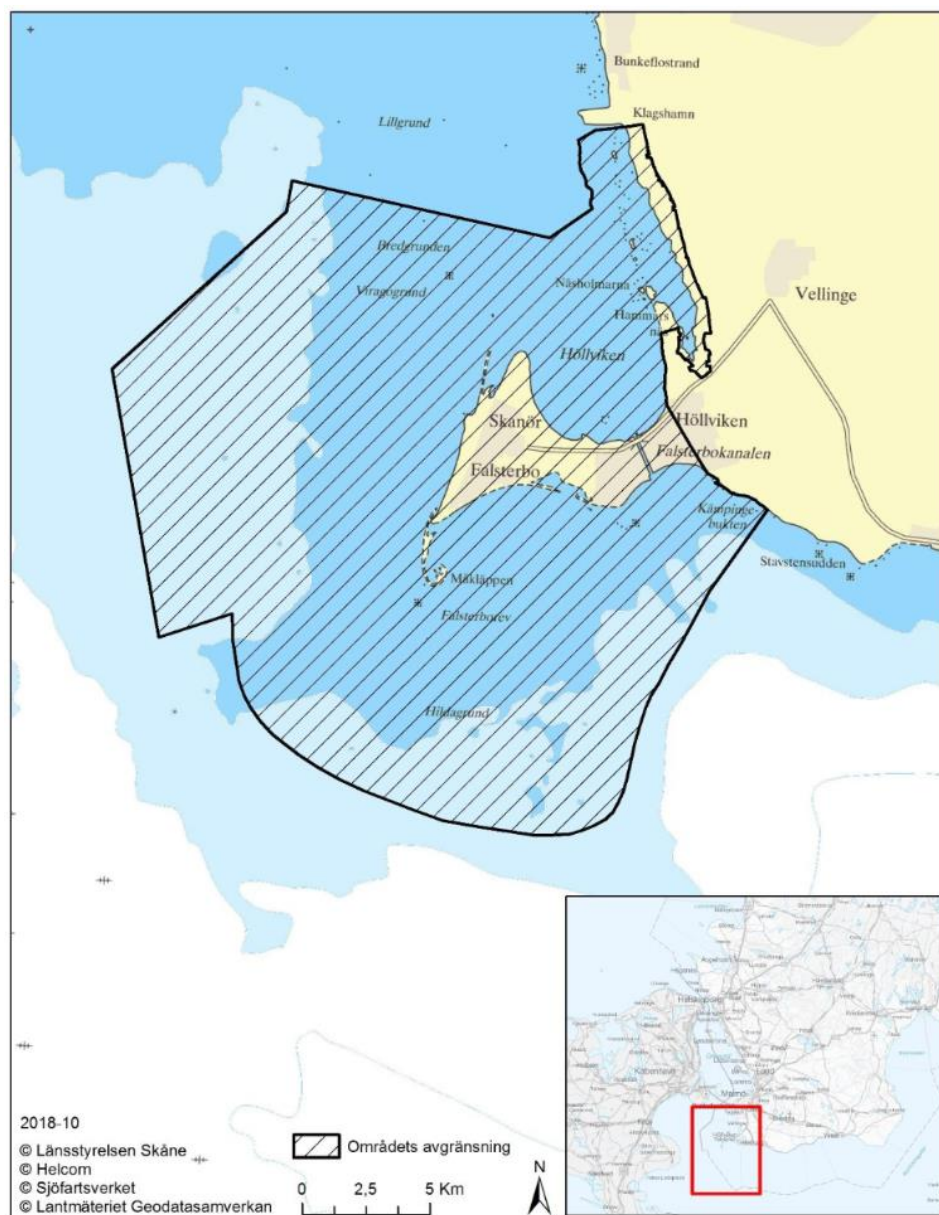
Marsvin er foreslået tilføjet udpegningsgrundlaget (Miljøstyrelsen, 2020d). Marsvinene, som benytter området, vil primært være individer fra Bælthavspopulationen. I vinterhalvåret kan der dog forekomme individer fra Østersøpopulationen, idet området er beliggende i en del af Østersøen, der sandsynligvis udgør et transititionsområde mellem Bælthavspopulationen og Østersøpopulationen (SAMBAH, 2016; Sveegaard, et al., 2015). I basisanalysen er der ikke angivet absolutte tætheder for marsvin i området, men området vurderes at være af middel betydning for populationen af marsvin, da der er tale om et relativt stort område (>20 km²) med middel tæthed af marsvin i mindst en sæson (Miljøstyrelsen, 2020d). For en mere detaljeret beskrivelse af marsvinenes biologi og udbredelsen af arten henvises til afsnit 17.2.1.2.1.

Idet marsvin er foreslået tilføjet udpegningsgrundlaget for de nye Natura 2000-planer, er den ikke beskrevet i de gældende Natura 2000-planer for området, men for alle naturtyper og arter er målsætningen, at de på sigt skal opnå gunstig bevaringsstatus (Naturstyrelsen, 2016b).

17.2.1.5 SE0430095 Falsterbohalvön (arter og habitater)

Mod øst grænser vindmølleområdet direkte op mod et svensk Natura 2000-område, som indeholder habitatområdet SE0430095: Falsterbohalvön. Der er tale om et 42.342 ha stort område, som primært er marint. Afgrænsningen af området fremgår af Figur 17.15.

Figur 17.15: Afgrænsning af habitatområde SE0430095 Falsterbohalvön (Länsstyrelsen Skåne, 2018)



Ud fra området "bevarandeplan" (Natura 2000-plan) for området fremgår det, at både marsvin, spættet sæl og gråsæl er på udpegningsgrundlaget, da farvandet omkring Falsterbohalvön et vigtig fødesøgningsområde for både sæler og marsvin (Länsstyrelsen Skåne, 2018). Foruden de marine pattedyr er der en række af habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget samt arten bred vandkalv, hvilket fremgår af Tabel 17.9.

Tabel 17.9: Udpegningsgrundlag for *habitatområde SE0430095 Falsterbohalvön*. Tal i parentes henviser til tal-koder benyttet for naturtyper og arter fra habitatdirektivets bilag 1 og 2. * indikerer en prioriteret naturtype jf. habitatdirektivet (*Länsstyrelsen Skåne, 2018*).

Udpegningsgrundlag for habitatområde SE0430095 Falsterbohalvön		
Naturtyper	Sandbanke (1110)	Vadeflader (1140)
	Lagune (1150)	Rev (1170)
	Enårig vegetation på stenede strandvolde (1210)	Enårig strandengsvegetation (1310)
	Strandenge (1330)	Forstrand og begyndende klitdannelse (2110)
	Hvidklit og vandremiler (2120)	Grå/grøn klit (2130)
	Klithede (2140)	Træbevoksede klit (2180)
	Fugtige klitlavninger (2190)	Kransnålalge-sø (3140)
	Våde dværgbusksamfund med klokkelyng (4010)	Heder (4030)
	Surt overdrev * (6230)	Silikatgræsmarker (6270)
Arter	Gråsæl (1364)	Spættet sæl (1365)
	Marsvin (1351)	Bred vandkalv (1081)

Vindmølleområdet grænser op til en del af habitatområdet, hvor der er registeret biogene rev (1170) (*Länsstyrelsen Skåne, 2018*). Denne habitatnaturtype kan derfor potentielt påvirkes af suspenderet sediment samt sedimentation. De øvrige marine habitatnaturtyper (sandbanke, vadeflader og lagune) inden for habitatområdet ligger mere end 2 km fra vindmølleområdet, og der er derfor ikke risiko for påvirkninger af disse habitatnaturtyper, idet de potentielle påvirkninger på de marine habitatnaturtyper fra projektet alle er lokale og kun forekommer i og i umiddelbar nærhed af vindmølleområdet. Disse marine habitatnaturtyper behandles derfor ikke nærmere. Ligeledes vil de terrestriske habitatnaturtyper ikke kunne påvirkes af projektet og disse beskrives heller ikke yderligere.

Biogene rev: Et biogent rev er et rev dannet af biologisk materiale. Biogene rev kan være dannet af en række arter herunder blåmuslinger, østers og hestemuslinger, samt af skaller af muslinger eller andre dyr for eksempel koraldannende dyr. Kravet er overordnet set, at der dannes et vedvarende samfund, som understøtter andre karakteristiske hårbundsarter. I Sverige har Natur Vårdsverket udarbejdet en "Vägledning för svenska naturtyper i habitatdirektivets bilaga 1". Heraf fremgår det, at biogene rev kan være koralrev, muslingebanker eller trekantorm. Hvad angår muslinger, har Sverige defineret, at biogene rev er områder med mere end 10 % muslinger. Der er ikke defineret en minimumstørrelse på de biogene rev. (*Miljøstyrelsen, 2018*).

I den vestlige og sydlige del af habitatområdet, på de største vanddybder, hvor bunden består af grus og sten, vil der sandsynligvis forekomme områder med muslinger med en dækningsgrad på mere end 10%. Den præcise beliggenhed af de biogene rev indenfor habitatområdet er ikke undersøgt ved direkte feltundersøgelser, som f.eks. ROV-optagelser. Der er i "bevarandeplanen" foretaget en vurdering af udbredelsen af de biogene rev indenfor habitatområdet, som er baseret på

resultaterne af MARMONI-projektet³⁹, samt oplysninger om forekomsten af muslingespisende dykænder baseret på satellitfotos. Udbredelsen af biogene rev strækker sig over et meget stort sammenhængende område med en størrelse på 22.338 ha ifølge den svenske "bevarandeplanen". Det store areal dækker som tidligere beskrevet over områder med ned til 10 % dækningsgrad af muslinger, og der er derfor ikke tale om et stort sammenhængende område med 100 % dækning af muslinger.

Sammen med de omkringliggende blødbundshabitater bidrager revene til en artsrig bund- og fiskefauna sammensætning. Naturtyperne er af stor betydning for dykænder som edderfugle, sortænder og fløjsænder, som overvintrer til havs i store koncentrationer samt for havlit og områdets marine pattedyr (Länsstyrelsen Skåne, 2018).

Ifølge områdets "bevarandeplan" er bevaringsstatus for biogent rev i habitatområdet vurderet at være ugunstig, på grund af manglende viden om habitatnaturtypen, samt at vandkvaliteten i området er vurderet at have en "måttlig status" (Länsstyrelsen Skåne, 2018).

Sæler: Området omfatter bl.a. Måkläppen, som er et vigtigt yngle- og rasteområde for både gråsæler og spættede sæler, og som er det eneste område i Østersøen, hvor spættede sæler og gråsæler sameksisterer og opholder sig permanent (Länsstyrelsen Skåne, 2018). For en nærmere beskrivelse af biologien for spættet sæl og gråsæl henvises til afsnit 17.2.1.2.1.

Antallet af spættede sæler og gråsæler på hvilepladsen ved Måkläppen er i 2015-2018 talt af DCE, Århus Universitet (DCE A. G., 2020). Baseret på flytællingerne så varierer antallet af både gråsæler og spættede sæler. På nogle flysurveys blev der ikke observeret gråsæler, mens der på andre blev observeret over 1000 gråsæler. Op mod 200 spættede sæler blev observeret på et enkelt flysurvey, mens der på andre ikke blev observeret en spættet sæl. Det er specielt i sommerhalvåret, at der observeres mange gråsæler og spættede sæler på Måkläppen. At der kan forekomme mange gråsæler på hvilepladsen ved Måkläppen understøttes af flytællingerne, der er udført i 2019/2020 i forbindelse med udarbejdelsen af denne miljøkonsekvensrapport (se Figur 17.11).

I forbindelse med udarbejdelsen af VVM-redegørelsen for Kriegers Flak Havmøllepark (Dietz, et al., 2015) blev sæler ved Måkläppen udstyret med GPS-sendere for at undersøge deres forekomst i og i nærheden af forundersøgelingsområdet for Kriegers Flak, samt sælernes nærliggende raste- og fourageringsområder. I alt blev 10 spættede sæler og seks gråsæler udstyret med GPS-sender i perioden 2012-2013, ved sælkolonien Måkläppen. Yderligere blev der i undersøgelsen inkluderet GPS-data fra fem gråsæler fra mere fjerntliggende sælkolonier ved Rødsand og Ålandsøerne i Sverige. Baseret på disse GPS-data blev sælernes home range estimeret. De spættede sælers udbredelse og home range er vist på Figur 8.16. Home range for de spættede sæler blev estimeret til at være på 5.234 km². Gråsælernes udbredelse og home range er vist på Figur 8.19. Home range for gråsælerne er estimeret til 70.727 km²

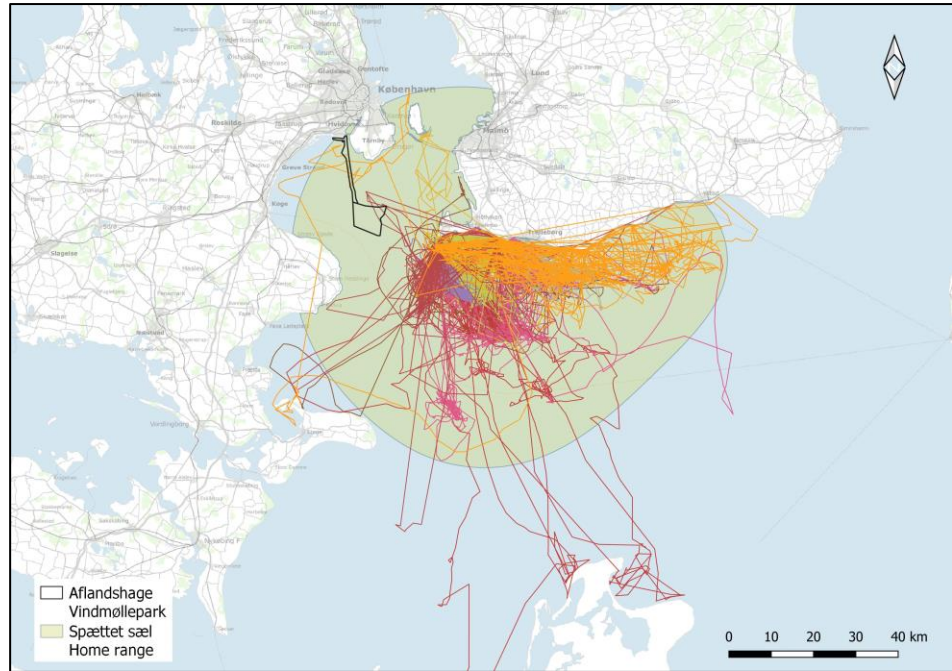
³⁹ Et europæisk projekt, som har til formål at udvikle koncepter til vurdering af bevaringsstatus af marin biodiversitet og til at kvantificere påvirkningerne af forskellige menneskeskabte aktiviteter (MARMONI).

Figur 17.16: Svømmemønstre fra ti spættede sæler udstyret med GPS-sender i 2012 ved hvilepladsen Måkläppen, Sverige. Undersøgelsen blev foretaget i forbindelse med udarbejdelsen af VVM for Kriegers Flak Havmøllepark.

De forskellige farver på de enkelte tracks angiver det enkelte individ. Forundersøgellesområdet for Aflandshage Vindmøllepark er angivet med en sort streg.

Det gule område angiver home range for de 10 spættede sæler.

Modificeret efter (Dietz, et al., 2015). GPS data er indsamlet af DCE, Aarhus Universitet. ©SDFE

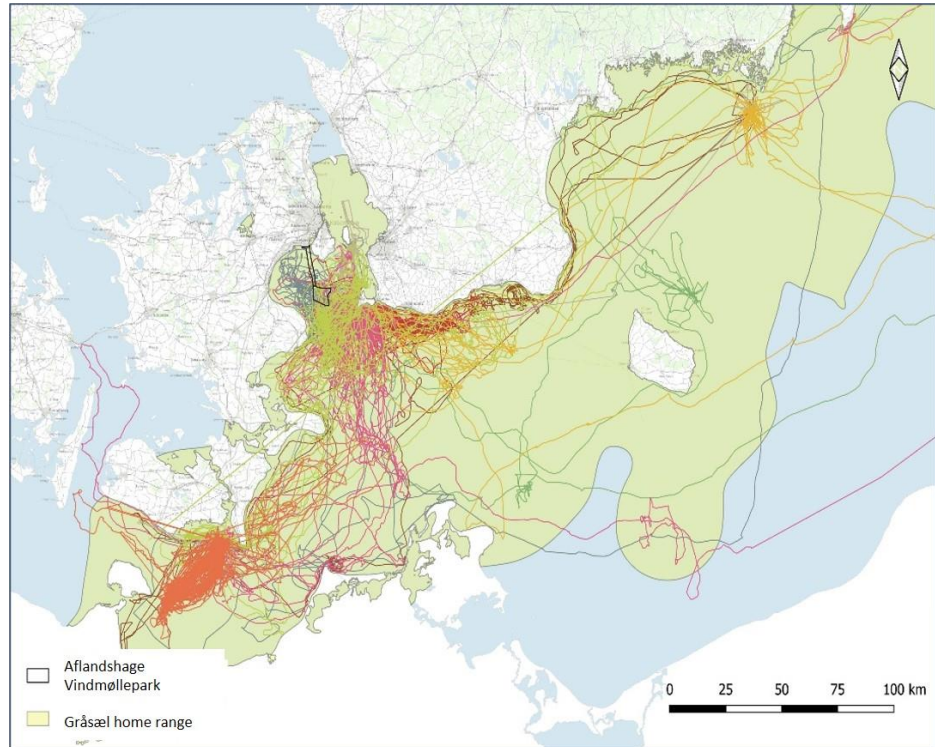


Figur 17.17: Svømmemønstre fra 11 gråsæler udstyret med GPS.

De forskellige farver på de enkelte tracks angiver det enkelte individ. Forundersøgellesområdet for Aflandshage Vindmøllepark er angivet med sort linje.

Det gule område angiver 95% kernel home range for de 11 gråsæler.

Modificeret efter (Dietz, et al., 2015), GPS data er indsamlet af DCE, Aarhus Universitet samt Swedish Museum of Natural History in Stockholm. ©SDFE



Som det fremgår af Figur 8.16 og Figur 8.19, benytter spættet sæl og gråsæl, som holder til ved sælkolonierne i habitatområdet, også vindmølleområdet, ligesom

vindmølleområdet og kabelkorridoren overlapper med begge sælarters home range. Dette betyder, at vindmølleparken vil blive placeret i et område, som både spættet sæl og gråsæl fouragerer i og migrerer igennem.

Ifølge området "bevarandeplan" vurderes både gråsæl og spættet sæl (gældende for de populationer som findes ved Falsterbohalvøen) at have gunstig bevaringsstatus (Länsstyrelsen Skåne, 2018).

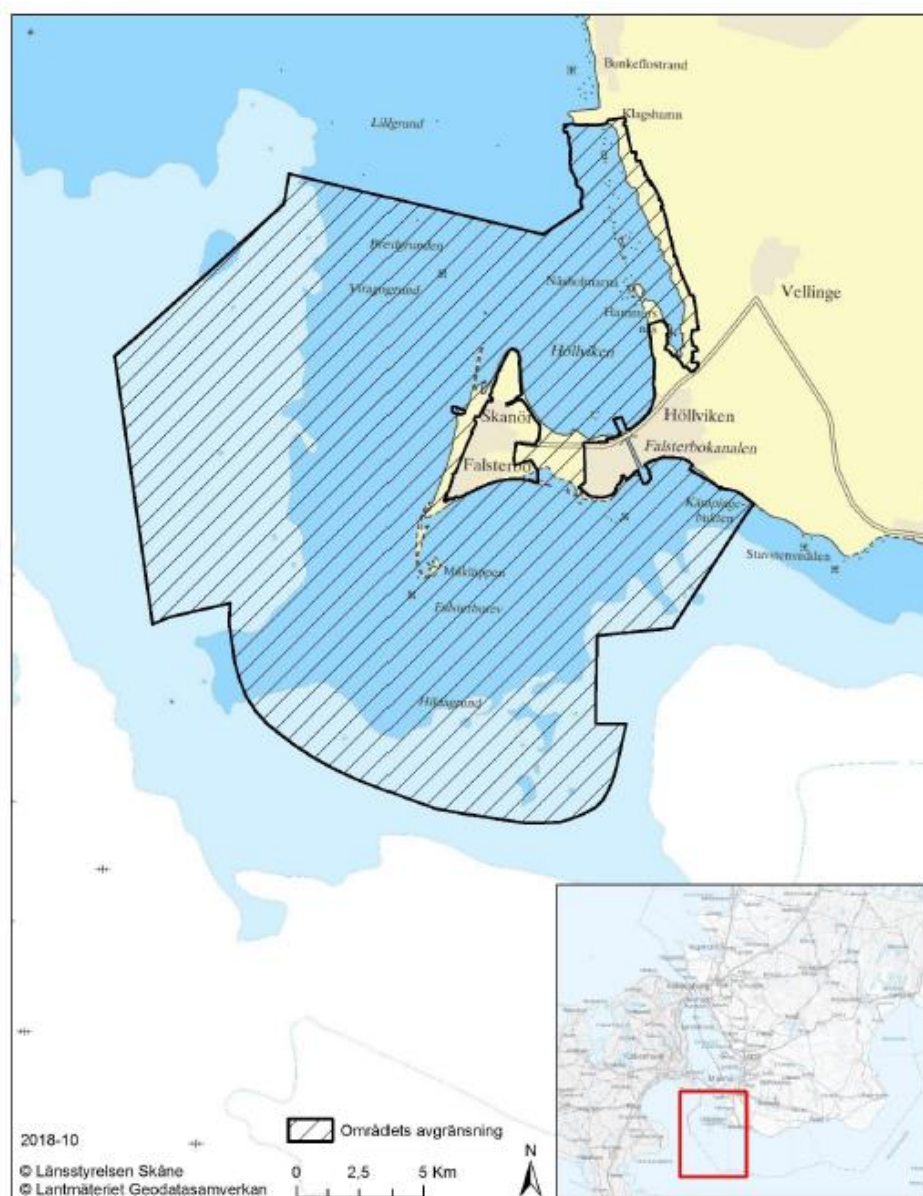
Marsvin

Farvandet omkring Falsterbohalvøen benyttes af marsvin fra både bælthavs- og Østersøpopulationen (Länsstyrelsen Skåne, 2018), dog er det primært individer fra Bælthavspopulationen, som forekommer i området året rundt, men i vinterhalvåret kan der forekomme enkelte individer fra den kritisk truede Østersøpopulation (SAMBAH, 2016). I området "bevarandeplan" er der ikke angivet tætheder for marsvin i området, og der er heller ikke udført en konkret vurdering af områdets betydning for marsvin (Länsstyrelsen Skåne, 2018). For en mere uddybende beskrivelse af marsvin se afsnit 17.2.1.2.1

17.2.1.6 SE0430002 Falsterbo-Foteviken (fugle)

Forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark grænser op mod et svensk Natura 2000-område, som indeholder fuglebeskyttelsesområdet SE0430002 Falsterbo-Foteviken. Der er tale om et 44.031 ha stort område, som primært er marint. Afgrænsningen af området fremgår af Figur 17.18.

Figur 17.18: Afgrænsning af fuglebeskyttelsesområde SE043002: Falsterbo-Foteviken (Länsstyrelsen Skåne, 2018).



Falsterbo-Fotevikens lavvandede havområder med tilstødende strandenge er af international betydning for rastende og ynglende trækfugle samt et overvintringsområde for havfugle. Området er yngleområde for vadefugle samt andre arter af fugle, der er tilknyttet naturtypen "hævede strandbetesånger". Vadefuglene er afhængig af den flade og ofte blottede havbund, hvor de finder føde og kan hvile uforstyrret. Ternerne på udpegningsgrundlaget lever af den rigelige tilstedeværelse af småfisk og hviler sammen med andre havfugle på de mange blottede rev og større klipper spredt langs kysten. Et stort antal havfugle finder deres føde i de tætte ålegræsbelter, og havområdets muslingerev giver området national så vel som international betydning som et overvintringsområde for flere arter af havdykænder. Strandlandskabet med de mange laguner og rørskove giver god beskyttelse for ynglende småfugle og overvintrende svømmeænder. Rovfugle raster i området, når de er på træk og finder bytte i det åbne og hævede hedelandskab (Länsstyrelsen Skåne, 2018).

Fuglebeskyttelsesområdet er udpeget for en lang række af fuglearter, som fremgår af Tabel 17.10.

Tabel 17.10: Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområder. For fuglearter indikeres ynglefugle (Y) og trækfugle (T). Der er ligeledes angivet, om arten bevaringsstatus indenfor fuglebeskyttelsesområdet er God eller Ikke god. **Blå** indikerer, at arten er forslået at komme på udpegningsgrundlaget, men ikke endelige besluttet (*Länsstyrelsen Skåne, 2018*).

Udpegningsgrundlag for fuglebeskyttelsesområde nr. SE0430002 Falsterbo-Foteviken		
Fugle	Brushane (T) (Ikke god)	Blå kærhøg (T) (God)
	Fiskeørn (T) (God)	Rørhøg (T, Y) (God)
	Møsehornugle (T, Y) (Ikke god)	Fjordterne (T) (God)
	Hjejle (T) (God)	Tinksmed (T) (God)
	Lille kobbersneppe (T) (God)	Splitterne (T, Y) (God)
	Klyde (T, Y) (God)	Pibesvane (T) (God)
	Dværgterne (T, Y) (God)	Markpiber (T) (Ikke god)
	Dværgfalk (T) (God)	Havterne (T, Y) (God)
	Hvidbrystet præstekrave (Y) (Ikke god)	Rovterne (T, Y) (Ikke god)
	Sangsvane (T) (God)	Sortstrubet lom (T) (God)
	Rødrygget tornskade (T, Y) (Ikke God)	Almindelig ryle (Y) (Ikke god)
	Bramgås (T,Y) (God)	Hedelærke (T) (God)
	Spidsand (T,Y) (God)	Gravand (Y) (God)
	Edderfugl (T) (Ikke god)	Bjergand (T) (Ikke god)
	Havlit (T) (God)	Sortand (T) (God)
	Toppet skallesluger (T,Y) (God)	Lille skallesluger (T) (God)
	Havørn (T, Y) (Ikke god)	

En potentiel påvirkning af arter på udpegningsgrundlaget er kun relevant for arter, der søger føde og raster til havs, og arter som potentielt trækker igennem vindmølleparken. Dette drejer sig om følgende arter (der raster og søger føde til havs): edderfugl, havlit, toppet skallesluger, bramgås, sortand, bjergand og sortstrubet lom. I afsnittene nedenfor beskrives trækfugle på udpegningsgrundlaget, der potentielt kan trække igennem vindmølleparken. De øvrige arter på udpegningsgrundlaget er stedfaste ynglefugle (gravand og alm. ryle) indenfor fuglebeskyttelsesområdet, som er knyttet til terrestriske eller kystnære levesteder, der ikke bliver påvirket af projektet.

I det følgende indgår en kort beskrivelse af de arter på udpegningsgrundlaget for det svenske fuglebeskyttelsesområde nr. SE0430002, som potentielt kan påvirkes af anlæg og drift af Aflandshage Vindmøllepark. Arternes tilstand inden for området er beskrevet, ligesom de relevante målsætninger for de enkelte arter er belyst.

Arterne er for overskuelighedens skyld grupperet efter deres trækmønstre. Fuglearter på udpegningsgrundlaget, som trækker ud fra Falsterbo-halvøen, kan potentielt kolliderer med vindmøllerne ved sydgående trækbevægelser. Dette gælder hovedsageligt trækket af landfugle, som trækker fra Falsterbo til Stevns eller direkte til Tyskland, men også i mindre grad for havfugletrækket der følger den danske og svenske kyst. Landfugletrækket foregår hovedsageligt om efteråret, hvor fuglene koncentrerer sig i Sydsverige, inden de trækker ud over havet ved gunstigt vejr. Om foråret følger trækket Sjælland og krydser først over til Sverige i den nordlige del af Øresund.

Det vurderes ikke, at vadefuglene (brushane, hjejle, klyde, hvidbrystet præstekrave og tingsmed) eller spurvefuglene (markpiper, hedelærke og rødrygget tornskade) vil trække ud i retningen af Aflandshage Vindmøllepark, ligesom der ikke er nogen af vadefugle- og spurvefuglearterne på udpegningsgrundlaget, der vil fouragere tæt på vindmølleparken.

Alle rovfuglene (havørn, fiskeørn, rørhøg, blå kærhøg og dværgfalk) på udpegningsgrundlaget trækker om efteråret ud fra Falsterbo i relativt store antal på deres vej sydpå. Om efteråret koncentrerer rovfuglene således ved Falsterbo, hvorfra tidligere undersøgelser (Skov, Desholm, Heinänen, Johansen, & Therkildsen, 2015) har dokumenteret, at trækket har en overordnet sydvestgående retning imod Stevns. Af arterne på udpegningsgrundlaget trak der i gennemsnit 43 havørne, 299 fiskeørne, 610 rørhøge, 208 blå kærhøge og 213 dværgfalke ud fra Falsterbo hvert år i perioden fra 2010-2019 (Falsterbo Fågelstation). Alle nævnte arter af rovfugle er vurderet til at have gunstig bevaringsstatus undtagen havørn, der har ugunstig bevaringsstatus som ynglefugl. Antallet af trækkende havørn er dog stigende (Länsstyrelsen Skåne, 2018).

Om efteråret blev der i feltundersøgelserne af trækfugle i forbindelse med dette projekt (Therkildsen, et al., 2020) og i feltundersøgelserne til Kriegers Flak (Skov, Desholm, Heinänen, Johansen, & Therkildsen, 2015), hovedsageligt registreret indtrækkende rovfugle ved Stevns. Det vurderes, at der for en stor dels vedkommende er tale om rovfugle, der er trukket ud fra Falsterbo eller den svenske kyst længere mod nord (Therkildsen, et al., 2020). Den sydvestlige trækretning ud fra Falsterbo gør, at hovedparten af de rovfugle, der passerer Øresund i forbindelse med efterårstrækket, forventes at passere syd om den planlagte vindmøllepark ved Aflandshage (Skov, Desholm, Heinänen, Johansen, & Therkildsen, 2015).

Andefuglene på udpegningsgrundlaget (edderfugl, havlit, toppet skallesluger, bramgås, sortand, bjergand og sortstrubet lom) trækker alle langs med den danske eller svenske kyst undtagen bramgås. Bramgås har både for- og efterår et stort træk mellem rasteområder i Vadehavet og ynglepladser i det nordvestlige Rusland, hvor en stor del passerer det sydlige Øresund. Af den samlede bestand på 1,2 mio. individer er der registreret op til 500.000 trækkende bramgæs om efteråret ved Falsterbo (Falsterbo Fågelstation; Therkildsen, et al., 2020). Om foråret er trækket mere diffust og koncentreret længere mod syd, hvilket ses af, at store antal passerer Lolland og Sjælland syd for Stevns (DOFbasen, 2020).

De gennemførte feltundersøgelser af rastende fugle (optalt fra fly) viste, at det kun var edderfugl, der forekom tæt på forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Bjergand og sortstrubet lom registreredes kun i lave antal i Øresund, og de øvrige arter var hovedsageligt koncentreret langs med kysten, især på Falsterbo Rev, sydvest for Falsterbo-halvøen. Disse observationer var sammenfaldende med forekomster registreret under feltundersøgelserne til Lillgrund Vindmøllepark i årene 2006, 2007, 2008, 2009, 2010 og 2011 (Nilsson & Green, 2011). Arterne på udpegningsgrundlaget for SE04300002, der søger føde og raster

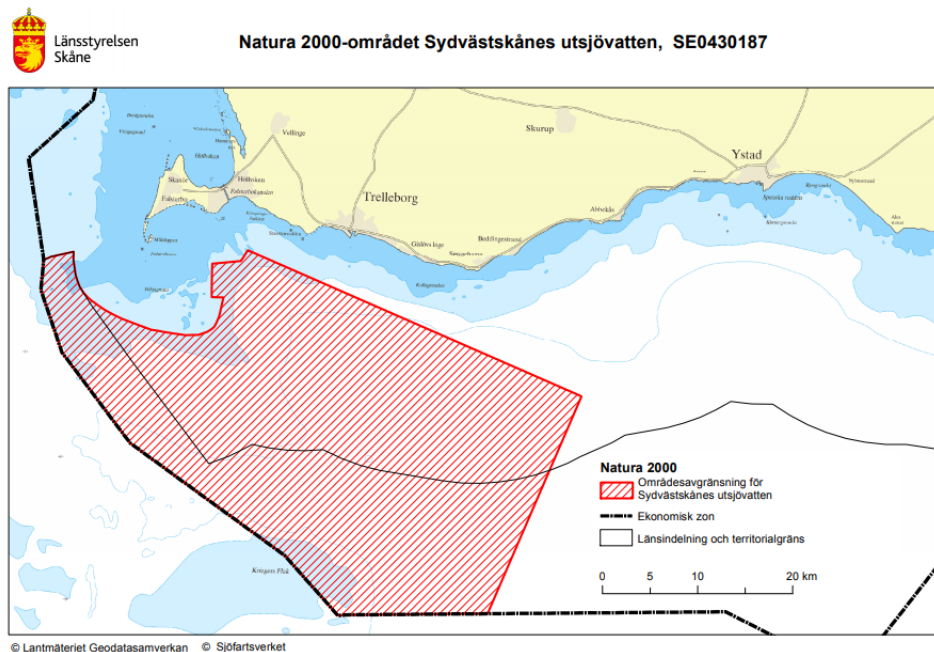
til havs, forekom således kun i meget små antal indenfor 5 km af den fremtidige lokaliserings af vindmølleparken. Da ingen af arterne er kendt for at blive fortrængt i en afstand af mere end 5 km fra vindmøller (Therkildsen, et al., 2020), vurderes der ikke være en potentiel negativ påvirkning af arterne til havs.

Edderfugl forekommer hovedsageligt i den sydlige del af Øresund i vinterhalvåret og returnerer sidst på foråret til ynglepladserne i østersøregionen. Edderfugl returnerer igen omkring oktober. Der er dog også rastende fugle i forbindelse med yngle- og fældeforekomster igennem sommeren, men her opholder edderfugl sig kystnært langs den svenske kyst og ved Saltholm (Therkildsen, et al., 2020). Den overvintrende danske bestand er på op til 800.000 fugle. Ud fra optællingerne fra fly, der er gennemført i forbindelse med dette projekt, er det estimeret, at op til 41.000 edderfugle (oktober 2019) raster i Øresund (Therkildsen, et al., 2020). Edderfugl vurderes at have ugunstig bevaringsstatus indenfor fuglebeskyttelsesområdet, men dette bygger på, at arten som ynglefugl har dårlige betingelser pga. øget prædation og menneskelig færdsel (Länsstyrelsen Skåne, 2018). Antallet af overvintrende, rastende edderfugle er øget indenfor fuglebeskyttelsesområdet (Länsstyrelsen Skåne, 2018).

17.2.1.7 SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten

I en afstand på mere end 5 km sydøst fra vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark ligger et svensk Natura 2000-område, som består af habitatområdet SE0430187: Sydvästskånes utsjövatten. Området er 100 % marint og har en størrelse på 115.127 ha. Afgrænsningen af området fremgår af Figur 17.19.

Figur 17.19: Afgrænsning af habitatområde SE0430187 (Länsstyrelsen Skåne, 2016).



Udpegningsgrundlaget for habitatområde SE0430187 fremgår af Tabel 17.11.

Tabel 17.11: Udpegningsgrundlag for habitatområde SE0430187: Sydvästskånes utsjövatten. Tal i parentes henviser til talkoder benyttet for naturtyper og arter fra habitatdirektivets bilag 1 og 2 (Länsstyrelsen Skåne, 2018).

Udpegningsgrundlag for habitatområde nr. SE0430187: Sydvästskånes utsjövatten		
Naturtyper	Sandbanke (1110)	Rev (1170)
Arter	Gråsæl (1364)	Spættet sæl (1365)
	Marsvin (1351)	

Det fremgår af Tabel 17.11, at der er to naturtyper og tre arter på udpegningsgrundlaget. Men da habitatområdet er beliggende mere end 5 km fra vindmølleområdet, vurderes der ikke at være risiko for påvirkninger af habitatnaturtyperne på udpegningsgrundlaget, idet de potentielle påvirkninger på habitatnaturtyperne fra projektet alle er lokale og kun forekommer i og i umiddelbar nærhed af vindmølleområdet. Naturtyperne sandbanke og rev behandles derfor ikke yderligere i forbindelse med dette habitatområde.

Området blev udpeget som Natura 2000-område i 2016, og der foreligger derfor endnu ikke en "bevarandeplan" (Natura 2000-plan) for området, men området er beskrevet som et vigtig opvækstområde for flere arter af fisk og skaldyr, og det udgør et vigtig fødesøgningsområde for de marine pattedyr (Skydda Natur, 2020).

Både marsvin, spættet sæl og gråsæl er på udpegningsgrundlaget og kan potentielt påvirkes af undervandsstøj i forbindelse med nedramning af fundamenter.

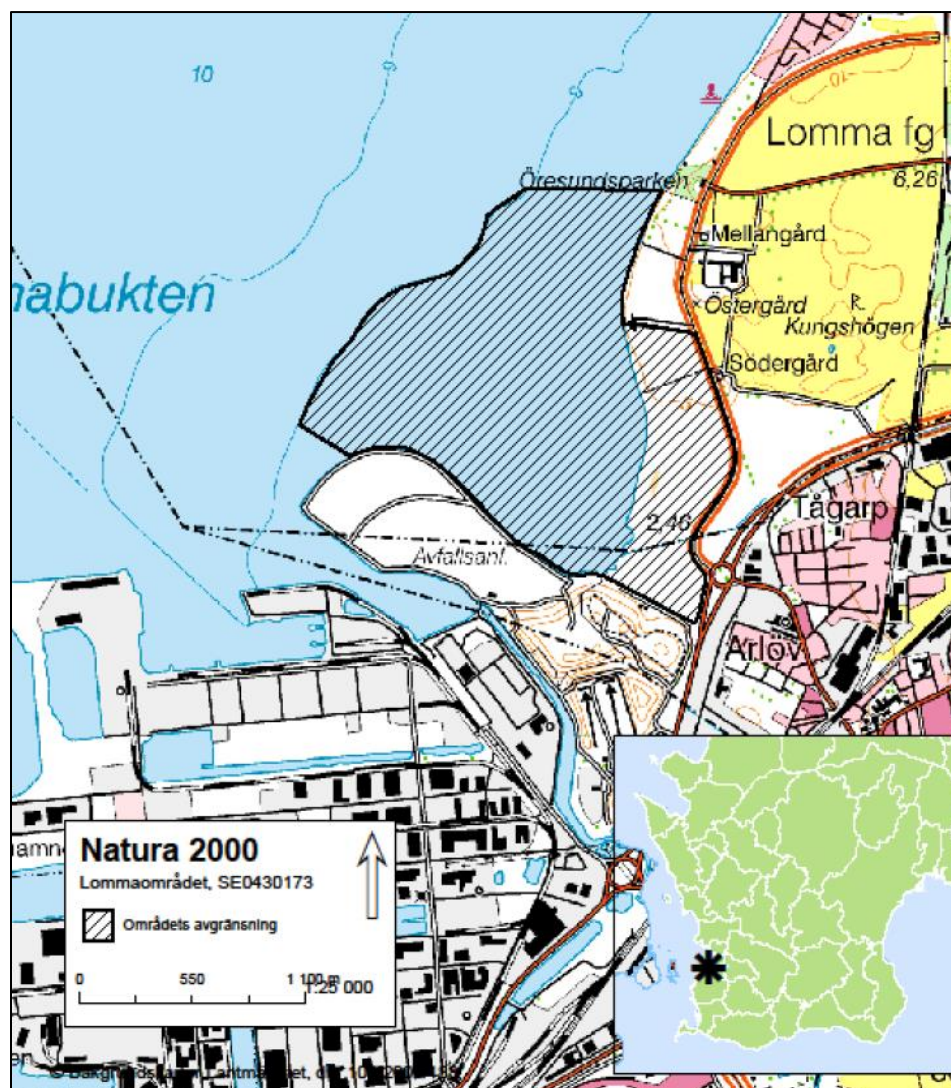
De spættede sæler og gråsæler som benytter habitatområdet til at fouragere og/eller migrere igennem tilhører med stor sandsynlig sælerne, som holder til ved hvilepladerne på Måkläppen indenfor habitatområder nr. SE0430095 (se afsnit 17.2.1.5 for beskrivelse af sælerne ved Måkläppen). Dette understøttes af GPS-data fra både spættet sæl og gråsæl ved Måkläppen (se Figur 8.16 og Figur 8.19). Det forventes ligeledes, at de spættede sæler og få gråsæler, som holder til ved sydlige del af Saltholm og Svaneklapperne indenfor habitatområde nr. 142 ligeledes benytter vindmølleområdet og kabelkorridoren (se afsnit 17.2.1.2.1 for en beskrivelse af sælerne ved Saltholm). Habitatområde SE0430187 vurderes derfor at være et vigtig fourageringsområde for både spættede sæler og gråsæler.

Habitatområde SE0430187 benyttes af marsvin fra både bælthavs- og østersøpopulationen, dog vil det primært være individer fra bælthavspopulationen, som forekommer i området året rundt. Der kan dog i vinterhalvåret forekomme enkelte individer fra den kritisk truede østersøpopulationen (SAMBAH, 2016) i habitatområdet. For en mere uddybende beskrivelse af marsvin henvises til afsnit 17.2.1.2.1.

17.2.1.8 SE0430173 Lommaområdet

I en afstand på mere end 30 km nordøst for kabelkorridoren for Aflandshage Vindmøllepark ligger et svensk Natura 2000-område, som består af fuglebeskyttelsesområdet SE0430173 Lommaområdet. Der er tale om et 247,8 ha stort område, som både er marint og terrestrisk. Afgrænsningen af området fremgår af Figur 17.20.

Figur 17.20: Afgrænsning af fuglebeskyttelsesområde SE0430178: Lommaområdet (Länsstyrelsen Skåne, 2018).



Fuglebeskyttelsesområdet i Lommabugten udgør et vigtigt yngle og rasteområde for mange forskellige fuglearter, selv om området ligger meget bynært. Områdets bundvegetation og bundfauna udgør en føderessource for områdets fugle, og området er generelt af stor økologisk interesse (Länsstyrelsen Skåne, 2018)

Fuglebeskyttelsesområdet er udpeget for en række fuglearter, som fremgår af Tabel 17.12.

Tabel 17.12: Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde SE0430173: Lommaområdet. Der er ligeledes angivet om arten bevaringsstatus indenfor fuglebeskyttelsesområdet er God eller Ikke god. **Blå** indikerer, at arten er forslået at komme på udpegningsgrundlaget, men ikke endelige besluttet (Länsstyrelsen Skåne, 2018).

Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. SE0430173: Lommaområdet		
Fugle	Digesvale (T, Y) (God)	Blå kærhøg (T) (God)
	Blåhals (T) (God)	Rørhøg (Y) (God)
	Fiskeørn (T) (God)	Fjordterne (T, Y) (Ikke god)
	Gul vipstjert (Y) (Ikke god)	Lille kobbersnepe (T) (God)
	Klyde (Y) (Ikke god)	Dværgryle (T) (God)
	Dværgterne (Y) (Ikke god)	Dværgfalk (T) (God)
	Rovterne (T, Y) (God)	Almindelig ryle (Y) (Ikke god)
	Bramgås (T) (God)	Havørn (T) (God)
	Hortulan (T) (God)	Lille skallesluger (T) (God)
	Sortterne (T) (Ikke god)	Splitterne (Y) (Ikke god)
	Rødstrubet piber (T) (God)	Edderfugl (Y) (Ikke god)
	Atlingand (Y) (Ikke god)	

Det vurderes, at der ikke er risiko for, at arterne på udpegningsgrundlaget for dette fuglebeskyttelsesområde vil kunne blive påvirket af Aflandshage Vindmøllepark, da der enten er tale om lokale rastefugle (blåhals, hortulan og rødstrubet piber) eller ynglefugle (digesvale, gul vipstjert, klyde, dværgterne, sortterne, rovterne, atlingand, rørhøg, fjordterne, alm. ryle, splitterne og edderfugl). Når disse arter trækker videre mod syd og Aflandshage Vindmøllepark vil de passere igennem fuglebeskyttelsesområde SE0430002 Falsterbo-Foteviken. For mulige påvirkninger på de trækkende arter (fiskeørn, bramgås, blå kærhøg, lille kobbersnepe, dværgryle, dværgfalk, havørn og lille skallesluger) henvises derfor til beskrivelsen i afsnit 17.2.1.6.

17.2.2 Bilag IV-arter

Alle arter af hvaler er omfattet af Habitatdirektivets bilag IV. Ud over marsvin, der færdes regelmæssigt i og i nærheden af forundersøgellesområdet for Aflandshage Vindmøllepark, kan der også forekomme andre arter af hvaler i Øresund, heriblandt hvidnæse (*Lagenorhynchus albirostris*), almindelig delfin (*Delphinus dephis*), øresvin (*Tursiops truncatus*), sribet delfin (*Stenella coeruleoalba*), spækhugger (*Orcinus orca*) døgling (*Hyoeroodon ampullatus*), vågehval (*Balaenoptera acutorostrata*), brydeshval (*Balaenoptera brydei*) og pukkelhval (*Megaptera novaeangliae*) (Hammond, et al., 2017; Naturstyrelsen, 2020).

Hvidnæse er den mest almindelige hval i de danske farvande, næst efter marsvin. De øvrige hvaler er yderst sjældne gæster i danske farvande, og de beskrives derfor ikke nærmere. Hvidnæse er overvåget tre gange i juli-august måned i danske farvande under de tre SCANS-surveys i 1994, 2005 og 2016 (Hammond, et al., 2017; SCANS). Optællingerne tyder på en stabil forekomst og udbredelse i Nordsøen og Skagerrak. Arten besøger jævnligt de indre farvande, men har aldrig været fastboende her. Optællingerne viser, at der er en stabil samlet bestand i Nordsøen på ca. 20.000 individer. De hvidnæser, der forekommer i danske farvande, tilhører bestanden i Nordsøen, som ikke kan opdeles i særskilte nationale

bestande. Der er begrænset viden om artens bestandsstørrelse, variation i antal over året og adfærd i de danske farvande (Moeslund et al., 2019).

Da hvidnæse observeres lejlighedsvist i de indre danske farvande, kan den dermed potentiel også forekomme i forundersøgelingsområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Arten er dog sjælden i de indre danske farvande, og det anses som usandsynligt, at forundersøgelingsområdet for Aflandshage Vindmøllepark er vigtigt for populationen af hvidnæser. Arten beskrives derfor ikke yderligere.

For alle andre arter hvaler (med undtagelse af marsvin) vil eventuelle forekomster være sporadiske. Marsvin er således den eneste hval, som er almindeligt forekommende i Øresund, og som med sikkerhed yngler i dansk farvand. Marsvin er derfor den eneste hval, der vurderes at være relevant i forhold til anlæg, drift og afvikling af Aflandshage Vindmøllepark. Marsvin beskrives i afsnit 17.2.2.1. De øvrige bilag IV-arter, der potentielt kan findes i eller i nærheden af forundersøgelingsområdet, og som potentielt kan blive påvirket af projektet omfatter flagermus og grønbroget tudse. Disse beskrives i henholdsvis afsnit 17.2.2.2 og 17.2.2.3.

17.2.2.1 Marsvin

Marsvin er både beskrevet i afsnit 8.2 om marine pattedyr samt i afsnit 17.2.1 som en del af udpegningsgrundlaget for nærliggende Natura 2000-områder. Der henvises derfor til disse afsnit for nærmere beskrivelse af artens udbredelse og biologi. I det følgende er der fokuseret på marsvins udbredelse i og i nærheden af vindmølleområdet og kabelkorridoren for Aflandshage Vindmøllepark.

Det vil primært være marsvin fra bæltshavspopulationen, der forekommer i forundersøgelingsområdet for Aflandshage Vindmøllepark, men det kan ikke udelukkes, at der i vinterhalvåret kan forekomme enkelte individer af marsvin fra østersøpopulationen i eller omkring vindmølleområdet og kabelkorridoren for Aflandshage Vindmøllepark. Vinterhalvåret er uden for perioden, hvor marsvin har kalve, og er dermed uden for marsvins mest følsomme periode. Generelt er tætheden af marsvin i og omkring vindmølleområdet og kabelkorridoren estimeret til at være lav.

Selvom der sket en stigning i forekomsten af marsvin i og omkring vindmølleområdet og kabelkorridoren for Aflandshage Vindmøllepark i de senere år, både i sommer og vinterhalvåret, så er hverken vindmølleområdet eller kabelkorridoren for Aflandshage Vindmøllepark et kerneområde for marsvin. Der er generelt en lav forekomst af marsvin i området sammenlignet med andre dele af Bæltshavet. I forbindelse med flytællingerne af fugle gennemført i perioden 2019/2020 i Øresund, blev der også registreret marsvin. På de otte gennemførte flytællinger blev der ikke observeret marsvin i eller omkring vindmølleområdet eller kabelkorridoren for Aflandshage Vindmøllepark (se Figur 8.13).

17.2.2.2 Flagermus

Der foregår efterårstræk af flagermus tværs over Øresund i august-september fra bl.a. Falsterbohalvøen, samt andre punkter på den svenske og syddanske kyststrækning (Ahlen, Bach, Baagøe, & Pettersson, 2007). Et tilsvarende forårstræk i april-maj nord over Østersøen foregår fra de tyske og polske kyster, samt over Øresund fra Sjælland (Ahlen, Bach, Baagøe, & Pettersson, 2007; Ahlen, Baagøe, & Bach, 2009).

Af de arter, der observeres som regulære trækkende flagermus (og i større antal), kan nævnes dværg-, troid- og brunflagermus. Andre arter forventes også at trække, og op til 13 af de flagermusarter, der er registeret i Sverige og Danmark kan træffes med forøget aktivitet ved særlige udflyvningspunkter ved de svenske kyster (Ahlen, Bach, Baagøe, & Pettersson, 2007; Ahlen, Baagøe, & Bach, 2009).

Undersøgelser ved Bornholm har således påvist vandflagermus, brunflagermus og troldflagermus trækkende over havet i 2015 (NIRAS, 2015).

Derudover forekommer der også lokalt flagermus, der søger føde til havs over Øresund og til en mindre grad i forundersøgellesområdet ved Aflandshage Vindmøllepark (Møller, Baagøe, & Degn, 2013; Johansen, 2016; artfakta.se).

Ifølge Dansk Pattedyratlas (Baagøe og Jensen, 2007) og Forvaltningsplan for flagermus (Møller, Baagøe, & Degn, 2013) er der i de nærmeste danske 10 x 10 km kvadrater registreret følgende arter:

- Sydflagermus (*Eptesicus serotinus*)
- Vandflagermus (*Myotis daubentonii*)
- Frynseflagermus (*Myotis nattereri*)
- Brunflagermus (*Nyctalus noctula*)
- Leislers flagermus (*Nyctalus leisleri*)
- Nordflagermus (*Eptesicus nilssonii*)
- Troldflagermus (*Pipistrellus nathusii*)
- Dværgflagermus (*Pipistrellus pygmaeus*)
- Pipistrellflagermus (*Pipistrellus pipistrellus*)
- Brun langøret flagermus (*Plecotus auritus*)
- Skimmelflagermus (*Vespertilio murinus*)
- Bredøret flagermus (*Barbastella barbastellus*)

Damflagermus, der ofte søger føde til havs, formodes ikke at være til stede i Øresund, da arten først i 2018 er konstateret på Sjælland (syd for Præstø) (Johansen & Baagøe, 2019) og ikke er kendt fra den Skånske kyst (artfakta.se).

I forhold til forundersøgellesområdet på land er vand-, trold-, dværg-, brun-, syd- og skimmelflagermus kendt fra lokaliteter ved eller nær Avedøre Holme (Møller, Baagøe, & Degn, 2013). Det er sandsynligt, at alle disse arter kan søge føde og derfor forekomme regelmæssigt inden for forundersøgellesområdet på land. I forundersøgellesområdet på land er der dog meget få egnede levesteder for flagermus, og det vurderes usandsynlig, at arterne har raste-, yngle- eller overvintringssteder indenfor de arealer, der kan blive påvirket af projektet. Området på Avedøre Holme er åbent uden træer, og selvom der er oplagte ledelinjer for flagermus i form af diger og kanaler, vil ingen af disse påvirkes af projektet. Ligeledes fjernes der ikke bygninger der kan fungere som levested for flagermus.

Af de overstående arter er trold-, dværg, leislers, brun-, nord-, syd- og skimmelflagermus truffet over havet ved Saltholm, Øresundsbroen og Lillegrund Vindmøllepark (Ahlen, Bach, Baagøe, & Pettersson, 2007). Disse arter kan derfor teoretisk også forekomme ved Aflandshage Vindmøllepark. I forbindelse med undersøgelser til Kriegers Flak Havmøllepark blev der registreret trold-, syd-, brun- og skimmelflagermus, hvilket er de arter, der er kendt for at trække over havet mod syd fra Sverige og Danmark (Energinet.dk, Kriegers Flak Offshore Wind Farm. Birds and Bats EIS - Technical Report, 2015). Kun troldflagermus blev registreret i større omfang ved Kriegers Flak. Nordflagermus er sjælden i Danmark men meget almindelig i Sverige. Omvendt er sydflagermus sjælden i Sverige og meget almindelig i Danmark. Dette kan også ses af observationer på Måkläppan, Falsterbo, hvor der om efteråret er registreret en stigning i registreringerne af trold-, dværg- og nordflagermus, som kan indikere trækaktivitet (Bach, Bach, Ehnbohm, & Karlsson, Flyttande fladdermöss vid Måkläppen, Falsterbo, 2017). Det er dog usandsynligt, at nordflagermus trækker ud, da den overvintrer i Sverige, og ikke er en art, der flyver langt omkring (Møller, Baagøe, & Degn, 2013).

Det forventes på baggrund af ovenstående, at enkelte individer af trold-, syd-, brun- og skimmelflagermus kan træffes i vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark om foråret og efteråret, men kun troldflagermus forventes at forekomme regelmæssigt på træk gennem området. Indenfor forundersøgelingsområdet på land kan de samme arter træffes sammen med vand- og dværgflagermus.

17.2.2.3 Grønbroget tudse

Udover at grønbroget tudse er omfattet af habitatdirektivets særlige artsbeskyttelse (bilag IV-art), er arten også fredet i henhold til artsfredningsbekendtgørelsen (BEK nr 1466 af 06/12/2018), ligesom den er vurderet som truet (EN) på den danske rødliste, da der de seneste få år er sket en drastisk tilbagegang i flere af de hidtil største bestande af arten (Institut for Bioscience, 2020). Påvirkninger af grønbroget tudse er derfor også beskrevet og vurderet i afsnit 8.6 om natur på land.

Bestanden af grønbroget tudse på Avedøre Holme har været overvåget af myndigheder (amt, kommune) siden 1990. I 2006 gennemførte Københavns Amt en undersøgelse af udbredelsen af grønbroget tudse på Avedøre Holme. Fund af arten fra perioden 2000-2006 fremgår af Figur 17.21. Derudover har Hvidovre Kommune gennemført undersøgelser af arten i 2007, 2012 og 2017 (Naturdata, 2020).

Figur 17.21: Kort med kanaler og andre vådområder på Avedøre Holme, der har fungeret som ynglesteder for grønbroget tudse i perioden 2000-2006. Kort fra baggrundsrapporten for botaniske undersøgelser og padderundersøgelser (NIRAS, 2020).



De historiske data viser, at grønbroget tudse har en fast bestand på det sydlige Avedøre Holme. Bestandens størrelse har svinget en del. Bestandstørrelsen kulminerede i 1990'erne, for derefter at aftage og lægge sig på et formentligt ret stabilt niveau. Fremgangen i bestanden var en følge af en udvidelse af

erhvervsområdet ved ny inddæmning af områder, som siden er anvendt til rensningsanlæg (BIOFOS), affaldsanlæg (AV-Miljø) og kraftværk (Avedøreværket).

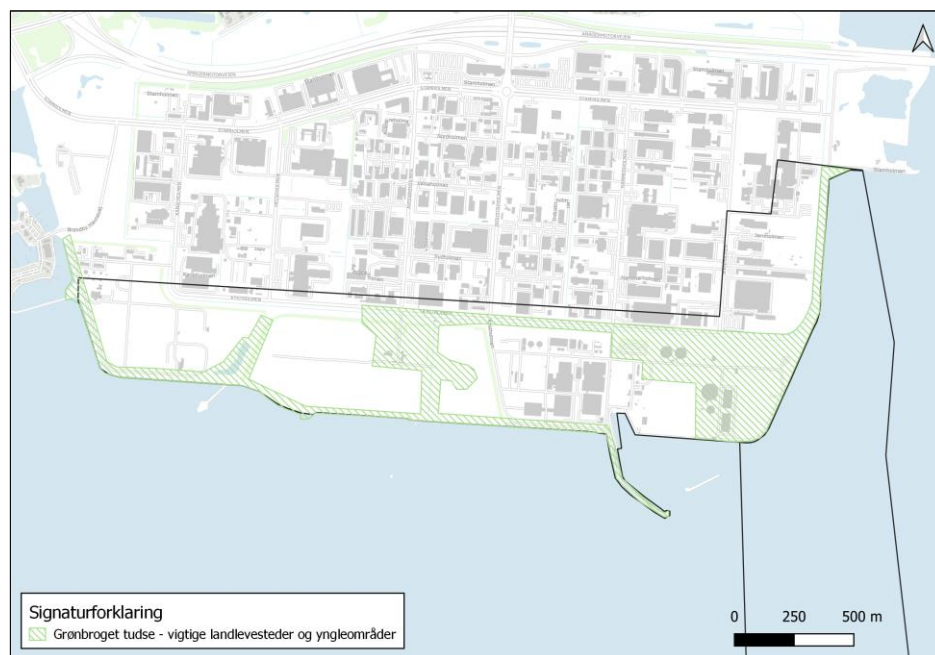
De tidligere undersøgelser viser, at de sydlige dele af Avedøre Holme fortsat rummer de vigtigste levesteder for grønbroget tudse. Kort tid efter tørlægning af havbunden kunne grønbroget tudse kolonisere de vegetationsfattige områder og yngle i temporært våde lavninger. Disse våde lavninger forsvandt sidst i 1990'erne, da den sidste affaldscelle på AV-Miljø blev taget i anvendelse. Derefter har tudserne kun ynglet i permanente regnvandskanaler, samt i et, efterhånden noget tilgroet, permanent regnvandsbassin på rensningsanlægget BIOFOS. Samtidig er arealet af egnede levesteder på land gradvist indskrænket dels som følge af byggeri og dels pga. tilgroning med højere vegetation.

Som beskrevet i afsnit 17.1 om metode og datagrundlag, så er der som en del af kortlægningen af eksisterende naturforhold på land foretaget en undersøgelse af de vigtigste landlevesteder for grønbroget tudse inden for forundersøgesområdet på land. Der er ved feltundersøgelserne i juli 2020 fundet i alt 86 grønbrogede tudser (82 voksne dyr og 4 ungdyr). Der blev ikke registreret nogen nyligt fødte grønbrogede tudser, hverken tæt på ynglesteder eller andre steder.

Resultaterne viser, at de vigtigste områder for grønbroget tudse ligger inden for den østlige del af Avedøre Holme, samt visse strækninger langs kanalerne. Fordelingen af grønbrogede tudser viser, at den østlige del af Avedøreværkets område og tilgrænsende arealer uden for Avedøreværkets område har størst betydning for grønbroget tudse. De områder, hvor grønbrogede tudser er fundet, kendetegnes af en højere grad af variation end de områder, hvor grønbrogede tudser ikke er fundet. Fundstederne kendetegnes af en kombination af skjulesteder, åbne arealer til fødesøgning og områder med tættere vegetation, som kan være levested for løbbiller og andre byttedyr.

Områder uden fund af dyr er mere "friserede" og homogene, med græsplæner og køreveje, men uden "rod" som f.eks. stenbunker og oplag, som kan være skjulesteder for tudserne. Der er heller ikke fundet ret mange tudser på stierne i områder, der domineres af tæt græs- og urtevegetation.

Figur 17.22: Vigtige landlevesteder og yngleområder for grønbroget tudse på Avedøre Holme. I vandrings- og spredningsperioder kan mellemliggende arealer også have stor betydning for bestanden.



17.3 Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen

I dette afsnit vurderes det, hvorvidt anlæg af Aflandshage Vindmøllepark kan skade udpegningsgrundlaget for de nærliggende Natura 2000-områder. Derudover vurderes det, om anlæg af vindmølleparken kan påvirke den økologiske funktionalitet af yngle- og rasteområder for bilag IV-arter, der som tidligere beskrevet omfatter marsvin, flagermus og grønbroget tudse.

Vurderinger af eventuelle påvirkninger er foretaget med udgangspunkt i projektets aktiviteter i anlægsfasen, som er beskrevet i afsnit 4.3 og 4.7 samt viden om de relevante arter og naturtypers følsomhed over for de mulige påvirkninger, hvilket er beskrevet nærmere i de følgende vurderingsafsnit.

17.3.1 Natura 2000-områder

I Tabel 17.13 ses en oversigt over naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget for de relevante Natura 2000-områder, og som potentielt kan påvirkes af aktiviteter i anlægsfasen og derfor indgår i de følgende vurderinger.

Vurderingerne i afsnit 17.3.1.1, 17.3.1.2 og 17.3.1.3 er foretaget for henholdsvis marine habitatnaturtyper (bugt, sandbanke og biogene rev), marsvin, spættet sæl og gråsæl samt flere arter af fugle.

Tabel 17.13: Oversigt over hvilket naturtyper og arter indenfor de enkelte Natura 2000-områder, der inkluderes i vurderingerne.

Natura 2000-områder\Arter	Marine habitat-naturtyper	Fugle	Marine pattedyr
N143: Vestamager og havet syd for	X	X	
N142: Saltholm om omliggende hav		X	X
N147: Ølsemagle Strand og Staunings Ø			
N206: Stevns Rev			X
SE0430095: Falsterbohalvön	X		X
SE0430002: Falsterbo-Foteviken		X	
SE0430187: Sydvästskånes utsjövatten			X
SE0430173: Lommaområdet		X	

17.3.1.1 Habitatnaturtyper

Udover de marine habitatnaturtyper, som er på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 143, kan projektet potentielt også medføre en påvirkning på habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget for det nærliggende svenske Natura 2000-område SE0430095. Vindmølleområdet grænser direkte op til en del af det svenske Natura 2000-område, hvor der er forekomst af habitatnaturtypen biogene rev. Habitatnaturtypen biogent rev vil ikke blive fysisk påvirket, da der ikke vil ske anlægsarbejde inden for Natura 2000-område nr. SE0430095, men den vil kunne påvirkes af suspenderet sediment og efterfølgende sedimentation fra anlægsarbejdet.

Vurderinger af påvirkninger som følge af sedimentspredning fra anlægsaktiviteter i havbunden er baseret på informationer og vurderinger fra afsnit 6.1.6 (Sediment og stofspredning) samt afsnit 8.1 (Havbund, flora og fauna). Spild af sediment med indhold af organisk stof i vandfasen kan føre til forøget biologisk nedbrydning af organisk stof under forbrug af ilt, hvilket potentielt kan påvirke iltforholdene i vandet og derved de marine habitatnaturtyper. I Danmark betegnes det som iltsvind, når mængden af ilt i vandet er 4 mg O₂/l eller lavere, og det betegnes som kraftigt iltsvind, når iltkoncentrationen i vandet er 2 mg/l eller lavere. NOVANA-data viser, at der ikke er målt ilt-niveauer under 6,5 mg O₂/l i Køge Bugt i de seneste 10 år (ODA, 2020). Som beskrevet i afsnit 18.1.3.3, antages indholdet af organisk materiale i hovedparten af kabelkorridoren og vindmølleområdet at være lavt, da størstedelen af sedimentet består af sand. I afsnit 11.3.3 (omhandlende spredning af næringsstoffer) er det vurderet at det lave indhold af organisk stof i sedimentet, vil medføre et lavt forøget iltforbrug og dermed ikke at medføre betydelige ændringer i iltforholdene, som i forvejen er gode i området. Forøgede koncentrationer af organisk stof i vandfasen vurderes dermed at være uden betydning for de marine habitatnaturtyper. Ligesom for næringsstoffer, kan der ved sediment-spild ske frigivelse og spredning af miljøfarlige stoffer til det omkringliggende vandmiljø. I afsnit 11.3.4 (spredning af miljøfarlige stoffer fra anlæg på havet) er det beskrevet at indholdet af miljøfarlige stoffer i sedimentet i kabelkorridoren og vindmølleområdet er lavt og sammenlignelig med baggrundskoncentrationer i havbundssedimentet. Derved vurderes risikoen for spredning af miljøfarlige stoffer at være uden betydning for havbundens flora og fauna.

I det følgende vurderes påvirkninger af de marine habitatnaturtyper for henholdsvis Natura 2000-område nr. 143 og område nr. SE0430095.

17.3.1.1.1 N143 Vestamager og havet syd for

Forundersøgelsesområdet for ilandføringskablerne overlapper delvist med Natura 2000-område nr. 143 (habitatområde nr. 127) og områder med habitatnaturtyperne bugt (1160) og sandbanke (1110). Hvis kablerne bliver anlagt igennem disse marine habitatnaturtyper, vil der kunne ske en direkte fysisk påvirkning (midlertidig arealinddragelse) af disse. Den direkte påvirkning kan medføre forstyrrelse og død af bunddyrene og blomsterplanterne, som er knyttet til de marine habitatnaturtyper.

Uanset om kablerne bliver anlagt inden for eller uden for Natura 2000-området, kan de marine habitatnaturtyper også påvirkes indirekte af suspenderet sediment i vandsøjlen samt sedimentation fra anlæg af kabler i havbunden. Påvirkningen fra sedimentation kan ske inden for et større område end den direkte forstyrrelse af marine habitatnaturtyper vil medføre. Det ophvirvlede sediment vil midlertidigt begrænse lyset ved havbunden og kan dermed skygge for vegetationen og nedsætte planterens vækst.

Vurderingen af påvirkninger af marine habitatnaturtyper inden for Natura 2000-område nr. 143 er opdelt i fysiske påvirkninger og påvirkninger fra sedimentation og forøget sedimentkoncentration i vandfasen.

Fysisk påvirkning af habitatnaturtyper:

Hvis kablerne anlægges igennem habitatnaturtyperne bugter og sandbanker begroet med ålegræsbedet indenfor Natura 2000-område nr. 143, vil det medføre en direkte fysisk påvirkning af habitatnaturtyperne sandbanke og bugter. Der vil blive anlagt op til seks kabler i kabelrender med en bredde på mellem 1 og 1,5 meter. Afstanden mellem kablerne vil typisk være op til 25 meter, hvilket medfører, at bredden på den samlede kabelkorridor vil være cirka 125 meter mellem de yderste kabler og indsnævres betydeligt nær ilandføringspunktet.

Sandbanker udgør et samlet areal på 9,74 km² i Natura 2000-område nr. 143 (Miljøstyrelsen, 2020k). Hvis kablerne anlægges inden for Natura 2000-området vil arealet af den fysiske påvirkning af habitatnaturtypen sandbanke være på 0,0098 km², hvilket svarer til, at det er 0,1% af habitatnaturtypen sandbanke, der direkte påvirkes af gravearbejdet. Den samlede fysiske påvirkning af habitatnaturtypen bugter og vige, der udgør 13,87 km² i Natura 2000-område nr. 143 (Miljøstyrelsen, 2020k), vil være på 0,027 km², hvilket svarer til, at det er 0,28 % af habitatnaturtypen sandbanke, der direkte påvirkes af gravearbejdet.

Påvirkningen af de marine habitatnaturtyper vil medføre en midlertidig men dog reversibel påvirkning af områder med marine habitatnaturtyper. Perioden for reetablering af de marine habitatnaturtyper er afhængig af de arter, der findes inden for de påvirkede habitatnaturtyper. Som det er beskrevet i afsnit 17.2.1.1.1, så findes der spredte områder med ålegræsbede inden for og omkring forundersøgelsesområdet for kabelkorridoren, og dermed også inden for den del, som overlapper med Natura 2000-område nr. 143. Ålegræs er en karakteristisk art for habitatnaturtyperne bugter og sandbanke, og på grund af ålegræssets store udbredelse i området må det forventes, at ålegræs også vokser inden for de marine habitatnaturtyper, der vil blive påvirket, hvis kablerne anlægges inden for Natura 2000-området. Ålegræs har en vækstrate på mellem 12,5 - 16 cm pr. år (Olesen & Sand-Jensen, 1994; Neckles et. al., 2005), og det vil derfor tage 6-9 år, inden ålegræsset er fuldt ud reetableret hen over kablerne, og cirka den halve tid (3-4,5 år), hvis

ålegræs reetableres fra hver sin side af renden, hvilket er mest sandsynligt, da ålegræs er vidt udbredt i området.

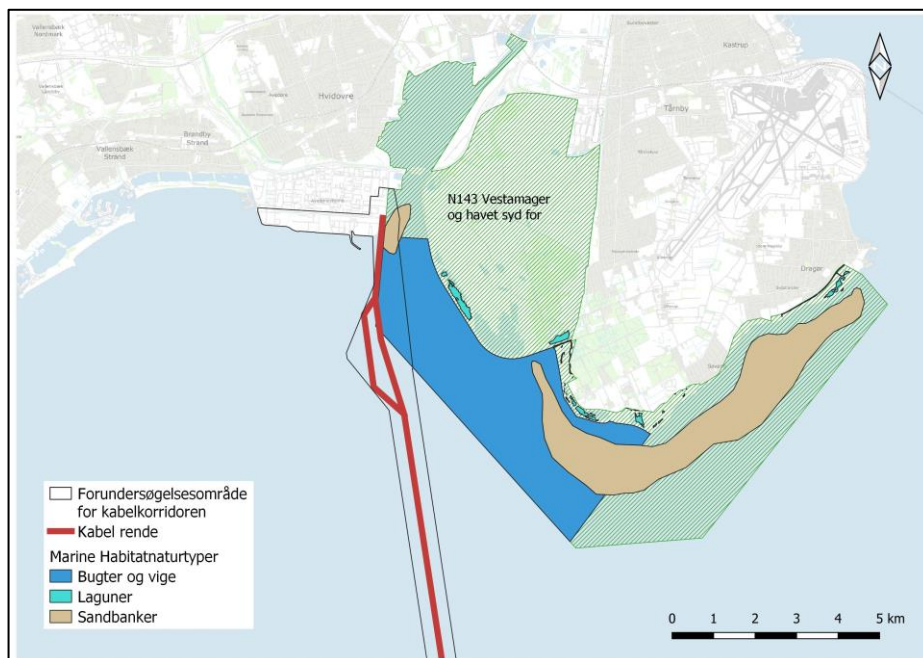
Anlæg af kablerne inden for de marine habitatnaturtyper sandbanke og bugter og vige vil medføre et midlertidig tab (på mellem 3 og 9 år) af en mindre del af disse habitatnaturtyper, der er på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 143. Det samlede område, der påvirkes, udgør henholdsvis 0,1 % og 0,28 % af det samlede areal for habitatnaturtyperne sandbanke og bugter og vige inden for Natura 2000-område nr. 143. Der forventes, at de marine habitatnaturtyper vil blive helt retableret inden for en periode på mellem 3 og 9 år.

Hvorvidt denne midlertidige påvirkning er at betragte som en skadevirkning på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 143 skal vurderes i forhold målsætningen for de marine habitatnaturtyper samt de gældende vejledninger og relevante afgørelser fra EU-domstolen. Ifølge vejledningen til habitatbekendtgørelsen (Miljøstyrelsen, 2020a) er der som hovedregel ikke tale om en væsentlig påvirkning, hvis der sker en naturlig retablering af naturens tilstand inden for ca. et år. Perioden på et år er dog udeladt i den endelige version af vejledningen til habitatbekendtgørelsen (Miljøstyrelsen, 2020a), men det er fortsat understreget, at midlertidige forringelser eller forstyrrelser i en eventuel anlægsfase, der ikke har efterfølgende konsekvenser for de arter og naturtyper, Natura 2000-området er udpeget for at beskytte, almindeligvis ikke er en ikke væsentlig påvirkning (Miljøstyrelsen, 2020a). Der er dog også flere eksempler på, at selv mindre ødelæggelser af udpegningsgrundlaget for et Natura 2000-område vurderes at udgøre en skadevirkning på området udpegningsgrundlag. Eksempelvis afgjorde EU-domstolen i en sag fra Irland, at etablering af en omfartsvej, der ødelagde 0,5 % det samlede kalkstensplateau i et Natura 2000-område, skadede Natura 2000-områdets integritet (Miljøstyrelsen, 2020a). Der var dog i det konkrete tilfælde tale om en prioriteret habitatnaturtype, hvorimod de habitatnaturtyper, der påvirkes i forbindelse med dette projekt, begge er ikke en prioriterede naturtype. Der er i dette projekt desuden tale om en reversibel påvirkning, og det forventes, at de marine habitatnaturtyper vil være fuldt ud retablerede inden for en periode på 3-9 år. Der skal dog i vurderingen også tages højde for, at kablerne med stor sandsynlighed skal fjernes igen i forbindelse med afviklingen af vindmølleparken, og det vil betyde, at det må forventes, at der efter cirka 35 år vil ske en tilsvarende, midlertidig påvirkning af de samme habitatnaturtyper.

Som det fremgår af vejledningen til habitatbekendtgørelsen, så er midlertidige forringelser eller forstyrrelser i en eventuel anlægsfase, der ikke har efterfølgende konsekvenser for de arter og naturtyper, Natura 2000-området er udpeget for at beskytte, almindeligvis ikke væsentlig påvirkninger (Miljøstyrelsen, 2020a). Hvorvidt der så er tale om en skadelig påvirkning eller ej skal derfor også vurderes i forhold til Natura 2000-områdets bevaringsmålsætninger. Målsætningen for de marine naturtyper på udpegningsgrundlaget, som er uden tilstandsvurderingssystem, er i Natura 2000-planen angivet til at være gunstig bevaringsstatus (Naturstyrelsen, 2016c). Det betyder, at tilstanden og det samlede areal af naturtyperne skal stabiliseres eller øges. På trods af at der er tale om en midlertidig påvirkning af de marine habitatnaturtyper, vurderes det, at det ikke med sikkerhed kan udelukkes, at anlæg af kablerne i områder med marine habitatnaturtyper sandbanke og bugter vil kunne skade Natura 2000-områdets integritet. Vurderingen er baseret på det såkaldte forsigtighedsprincip, som indebærer, hvis der er videnskabelig tvivl om skadevirkninger, dvs. at skade ikke kan udelukkes, skal denne tvivl komme Natura 2000-områder til gode (Naturstyrelsen, 2011). For at undgå skadevirkninger på marine habitatnaturtyper er det muligt at etablere kablerne i den vestlige del af forundersøgelsesområdet for kabelkorridoren, som vist på Figur 17.23 og Figur 17.23. Her er det muligt at anlægge kablerne uden for de

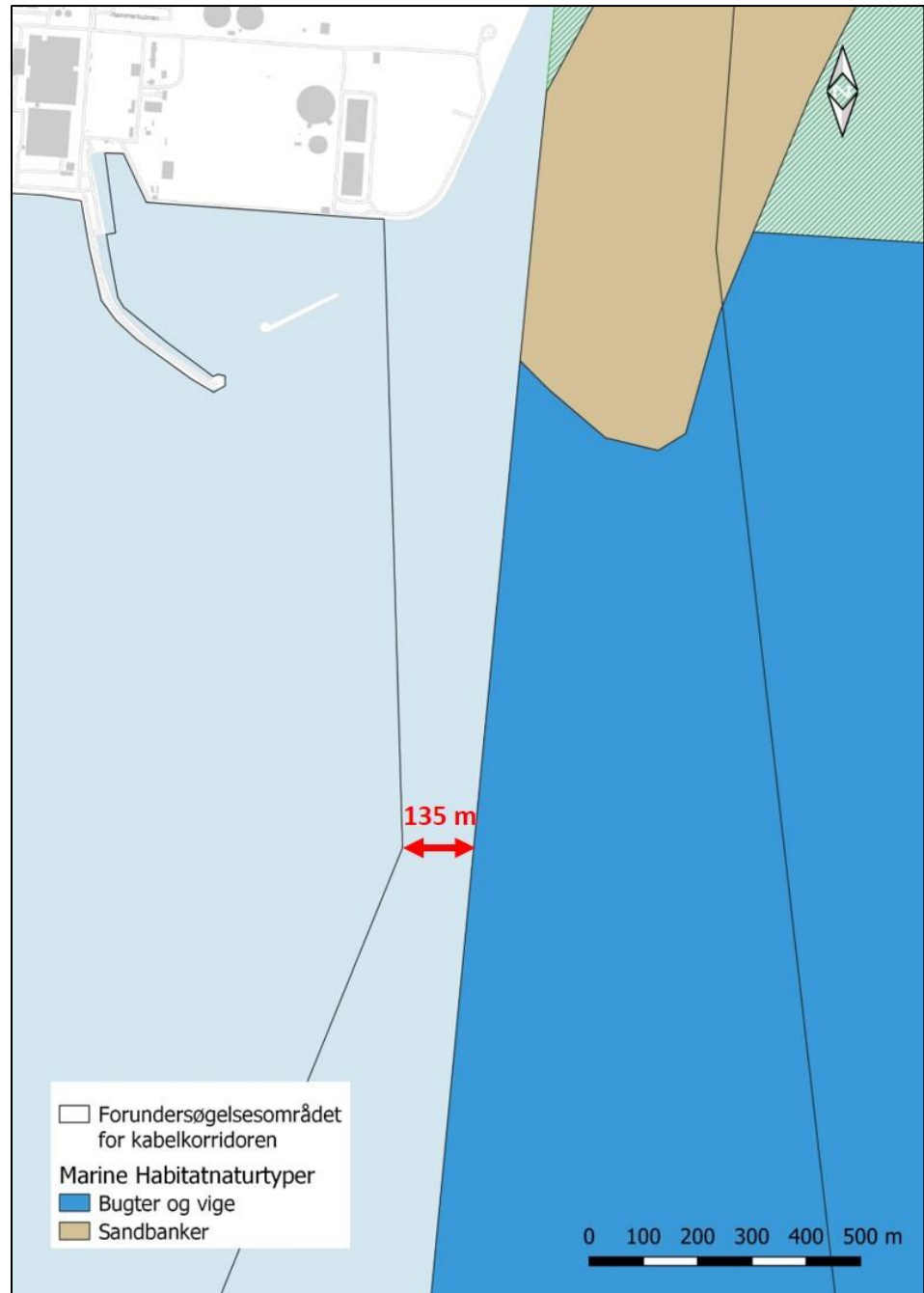
marine habitatnaturtyper, og dermed undgå direkte fysiske påvirkninger af Natura 2000-området ved etablering af kabelrender.

Figur 17.23: Marine habitatnaturtyper indenfor natura 2000-område nr. 143 med angivelse af marine habitatnaturtyper på områdets udpegningsgrundlag. Yderligere er korridoren for ilandføringskablet vist samt en potentiel placering af kablet, som vil minimere påvirkningen af de marine habitatnaturtyper. ©SDFE



På det smalleste sted er der således cirka 135 meter mellem den vestligste afgrænsning af kabelkorridoren og afgrænsningen af den marine habitatnaturtype bugter og vige. Dette fremgår af Figur 17.24. Det vil desuden være muligt at føre kablet i land inden for den sydøstlige del af Avedøre Holme, uden fysiske påvirkninger af marine habitatnaturtyper i Natura 2000-område nr. 143.

Figur 17.24: Afstand mellem den vestlige afgrænsning af forundersøgesområdet for kabelkorridoren og de nærliggende marine habitatnaturtyper. Opmålingen er foretaget for det smalleste sted. ©SDFE



Ved at undgå at anlægge kablerne igennem de marine habitatnaturtyper vil den fysiske påvirkning af marine habitatnaturtyper alene kunne ske, hvis anlægsfartøjerne skal opankre eller lignende, og hvis dette ikke kan ske uden for Natura 2000-området. Der vil i så fald være tale om en fysisk forstyrrelse af et meget lille område (få kvadratmeter), og uanset om dette sker i områder med ålegræs eller ej, vurderes det, at habitatnaturtypen vil være fuldt retableret inden for et år, hvilket derfor ikke vurderes at være en skadevirkning af de marine habitatnaturtyper.

På baggrund af ovenstående og baseret på forsigtighedsprincippet kan det konkluderes, at det ikke med sikkerhed kan udelukkes, at anlæg af kablerne i områder

med marine habitatnaturtyper sandbanker og bugter vil kunne skade integriteten af Natura 2000-området nr. 143. Det er muligt at undgå skadevirkningen ved at anlægge kablerne i den vestlige del af forundersøgelsesområdet, som ligger udenfor Natura 2000-område nr. 143 og marine habitatnaturtyper. Ved at anlægge kablerne udenfor de marine habitatnaturtyper vil der ikke ske fysiske påvirkninger af habitatnaturtyperne bugter og vige og sandbanker i Natura 2000-område nr. 143.

Påvirkninger af marine habitatnaturtyper fra sedimentspild fra nedlægning af kabler og klappning:

Uanset om kablerne placeres inden for eller uden for marine habitatnaturtyper, vil anlæg af kablerne i havbunden medføre en indirekte påvirkning af de marine habitatnaturtyper som følge af skyggeeffekt og sedimentation af suspenderet sediment.

Som en del af nærværende miljøkonsekvensrapport er der udført en modellering af suspenderet sediment i vandfasen og den efterfølgende sedimentation. Sedimentspredningsmodellen viser, at perioden, hvor koncentrationen af suspenderet sediment overstiger 10 mg/l i Natura 2000-område nr. 143, vil være på ca. 6 dage. Det suspenderede sediment vil efter en kort periode sedimentere i umiddelbar nærhed af området, hvor anlægsarbejdet udføres. Indenfor Natura 2000-område nr. 143 vil sedimentationen maksimalt være 20 mm i de dele af kabelkorridoren, som ligger inden for Natura 2000-området.

Påvirkningen på den kystnære bundvegetation i Natura 2000-område nr. 143 (der som tidligere nævnt blandt andet består af ålegræs) som følge af suspenderet sediment i vandfasen, forårsages først og fremmest af en reduktion i den mængde lys, der trænger ned gennem vandsøjlen, og dermed er til rådighed for planternes fotosyntese og vækst. Erfaringer fra danske forhold viser, at ålegræsset har en kritisk grænse ved 15-20 % af overfladelys. Mindskes lysindfaldet under denne grænse i en længerevarende periode kan det medføre en forhøjet dødelighed af ålegræsset på sigt (Dennison et. al., 1993). Inden for den kystnære del af Natura 2000-område nr. 143, hvor der er registreret ålegræs, vil lysreduktionen overstige 80 % i en periode på sammenlagt 15 dage indenfor et relativt begrænset areal (se afsnit 8.1.3.2 omhandlende vurderinger af sedimentation på havbund, flora og fauna). Arealet af det påvirkede område er estimeret til at være på 0,292 km². Den længste sammenhængende periode, hvor lysreduktionen ved bunden overstiger 80% af overfladelys, er på op til 3 dage. Kombinationen af ålegræssets forholdsvis høje tolerancetærskel, det begrænsede påvirkningsområde og det korte tidsrum, hvor lysreduktion ved bunden overstiger 80 % indenfor Natura 2000 område nr. 143 medfører, at påvirkningen på bundvegetationen indenfor Natura 2000-område nr. 143 som følge af suspenderet sediment vil være kortvarig, lokal og fuldt ud reversibel og dermed lille.

Udover påvirkninger af bundfauna, der er karakteristisk for habitatnaturtyperne bugter og sandbanke, kan suspenderet sediment også medføre en påvirkning af bundfauna indenfor Natura 2000-området. Forhøjede sedimentkoncentrationer i vandfasen er dog generelt ikke kritiske for blødbundens organismer, da de er tilpasset en vis mængde aflejring (Essink et al., 1986). Blåmuslingen, der forekommer talrigt i og omkring den del af kabelkorridoren, der går igennem Natura 2000-område nr. 143, er i stand til at overleve i mindst 25 dage ved suspenderede sedimentkoncentrationer på 450 mg/l, og der er ved lavere koncentrationer (20-50 mg/l) kun minimale reduktioner i blåmuslingernes vækstrate (Kjørboe et al., 1981). Kombinationen af blåmuslingens høje tolerancetærskel overfor suspenderet sediment, de relativt lave suspenderede sedimentkoncentrationer samt den korte

varighed medfører, at påvirkningen på blåmuslinger inden for Natura 2000-området som følge af suspenderet sediment vil være meget begrænset.

Det kortvarige forøgede sedimentindhold vil ikke have betydning for hverken bundflora eller fauna, der er karakteristiske for de marine habitatnaturtyper, og dermed hverken tilstanden eller det samlede areal af habitatnaturtyperne inden for Natura 2000-område nr. 143. Dette vil være gældende uanset hvor kablerne bliver anlagt inden for forundersøgsområdet.

Sedimentspildet fra anlægsarbejderne vil også medføre en aflejring af sediment på havbunden (sedimentation). Ålegræsset har en forholdsvis stor følsomhed for overfor tildækning med sediment, og der er registreret en relativt høj dødelighed ved tildækning med et sedimentlag på 20-40 mm (Brodersen, et. al 2017). Sedimentationen vil i ganske få områder lokalt omkring det område, hvor kablerne anlægges i havbunden og dermed også indenfor Natura 2000-område 143 være på op til 20 mm. Det samlede areal, hvor sedimentationen indenfor Natura 2000-området er på 20 mm, er estimeret at være 0,264 km², hvilket svarer til 0,66 % af den marine del af habitatområdet. 0,153 km² er i et område kortlagt med habitatnaturtypen bugter, hvilket svarer til at 1,1% af habitatnaturtypen bugter indenfor Natura 2000-området bliver påvirket med en sedimentaflejring på 20 mm. Lang størstedelen af sedimentaflejringerne indenfor Natura 2000-området vil dog være på 4 mm eller under (se afsnit 8.1.3 Havbund, flora og fauna). Det er dermed et meget begrænset område, hvor sedimentaflejringerne vil opnå en tykkelse, som kan være dødelig for ålegræsset. Påvirkningen på bundvegetationen indenfor Natura 2000-område nr. 143 som følge af sedimentation vurderes derfor at være meget begrænset og fuldt ud reversibel.

Blødbundens fauna er generelt relativt tolerant overfor sedimentaflejringer, men fastsiddende muslinger som blåmusling er forholdsvis intolerante overfor sedimentaflejring og bliver negativt påvirkede ved sedimentaflejringer på mere end 2 cm, da deres mobilitet er meget begrænset (Essink, 1999). Da sedimentaflejringen kun i ganske få områder lokalt omkring kabelkorridoren indenfor Natura 2000-område 143 vil være på op til 20 mm, vil påvirkningen på faunaen være begrænset. I afsnit 8.1.3.3.2 er det vurderet at påvirkningen på bundfaunaen vil være lille. Det er desuden tale om et mindre område, hvor sedimentaflejringerne vil opnå en tykkelse, som kan være dødelig for blåmuslinger. Påvirkningen af havbundens fauna indenfor Natura 2000-område nr. 143 som følge af sedimentation vil derfor at være meget begrænset, kortvarig og fuldt ud reversibel. En mindre forhøjelse af dødeligheden hos blåmuslinger, der hvor aflejringerne er størst, vurderes at kunne reetableres relativt hurtigt, da der forventes at vil ske larvekolonisering fra naboområder indenfor et år.

Sedimentationen fra anlæg af kablerne og klappning vil ikke have betydning for hverken bundflora eller fauna, der er karakteristiske for de marine habitatnaturtyper, og dermed hverken tilstanden eller det samlede areal af habitatnaturtyperne inden for Natura 2000-område nr. 143. Dette vil være gældende, uanset hvor kablerne bliver anlagt inden for forundersøgsområdet.

Da miljøpåvirkningen fra sedimentspild er vurderet at være lille for både ålegræs (og bundvegetation generelt) og blåmuslinger, som er den mest talrige bundfaunaart indenfor Natura 2000-området vurderes det, at suspenderet sediment samt den efterfølgende sedimentation udelukkende vil medføre kortvarige påvirkninger inden for mindre dele af de marine habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 143 Vestamager og havet syd for, og dermed ikke hindre, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for disse habitatnaturtyper.

17.3.1.1.2 SE0430095 Falsterbohalvöen

Vindmølleområdet grænser op til det svenske Natura 2000-område SE0430095 Falsterbohalvöen, hvor der er kortlagt biogene rev i den del, som grænser op til vindmølleområdet. Habitatnaturtypen biogent rev vil ikke blive fysisk påvirket, da der ikke vil ske anlægsarbejde inden for Natura 2000-område nr. SE0430095, men den vil kunne påvirkes af suspenderet sediment og efterfølgende sedimentation fra anlægsarbejdet.

Resultaterne fra sedimentspredningsmodellen viser, at perioden, hvor koncentrationen af suspenderet sediment overstiger 10 mg/l i det svenske Natura 2000 område SE0430095, vil have en varighed på mindre end 2 dage. Det suspenderet sediment vil efter en kort periode sedimentere i umiddelbar nærhed af området, hvor anlægsarbejdet udføres. Sedimentaflejringerne i SE0430095 vil være meget begrænset og maksimalt være på op til 2 mm i de områder, der grænser op til vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark (se Figur 6.12).

Biogene rev kan være dannet af en række arter herunder blåmuslinger, østers og hestemuslinger. Som beskrevet i afsnittet omhandlende Natura 2000-område nr. 143 er f.eks. blåmuslinger, som er en af de mest følsomme muslingarter, meget tolerante over for forhøjede koncentrationer af suspenderet sediment. Indenfor SE0430095 vil koncentration af suspenderet sediment overstige 10 mg/l i maksimalt 2 dag i området som grænser op til vindmølleområdet. En kortvarig forhøjet koncentration på 10 mg/l ligger inden for de naturlige variation, som forekommer i området efter f.eks. en stormhændelse. Påvirkningen af de biogene rev indenfor Natura 2000-område som følge af suspenderet sediment vil derfor være meget begrænset. Det vurderes derfor at påvirkningen vil være af kort varighed (maksimalt 2 dage), indenfor et meget begrænset område af Natura 2000-område SE0430095 (cirka 8 km² ud af et areal på 42.342 ha) og derfor fuldt ud reversibel. Det vurderes at det suspenderet sediment fra anlægsaktiviteterne ikke vil medføre en forhøjet dødeligheden af muslingerne på det biogene rev. Den efterfølgende sedimentation indenfor SE0430095 vil maksimalt være 2 mm. Arealet hvor sedimentaflejring er på mellem 0,1- 2 mm indenfor Natura 2000-området er estimeret til at være på 5 km² i området kortlagt som habitatnaturtypen biogene rev, hvilket svare til 2,1% af habitatnaturtypen biogene rev påvirkes med en sedimentaflejring på mellem 0,1-2 mm. Sedimentaflejringen vil være i et begrænset område af Natura 2000-området og i beskedne mængder og vil dermed være uden betydning for habitatnaturtypen biogene rev.

På baggrund af ovenstående vurderes det, at sedimentspild fra nedlægning af kabler og klappning af overskydende materiale i anlægsfasen ikke vil medføre skadevirkninger af habitatnaturtypen biogene rev indenfor Natura 2000-område SE0430095, og dermed ikke hindre, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for denne habitatnaturtype.

17.3.1.2 Habitatarter

I den indledende gennemgang af habitatarter på udpegningsgrundlaget for nærliggende Natura 2000-områder er det fastslået at det udelukkende er marsvin, spættet sæl og gråsæl, som potentielt kan påvirkes af aktiviteterne i anlægsfasen for projektet. For Natura 2000-områderne N142, SE0430095 og SE0430187 er vurderingerne udført for alle tre arter, mens vurderingerne for N206; udelukkende er udført for marsvin (som er den eneste art på udpegningsgrundlaget).

Da både marsvin og sæler er meget mobile, og derfor både kan færdes inden for og i nærheden af de nærliggende Natura 2000-områder er vurderingerne af påvirkninger af havpattedyr på udpegningsgrundlaget for nærliggende Natura 2000-områder både foretaget inden for selve afgrænsningen af Natura 2000-områderne

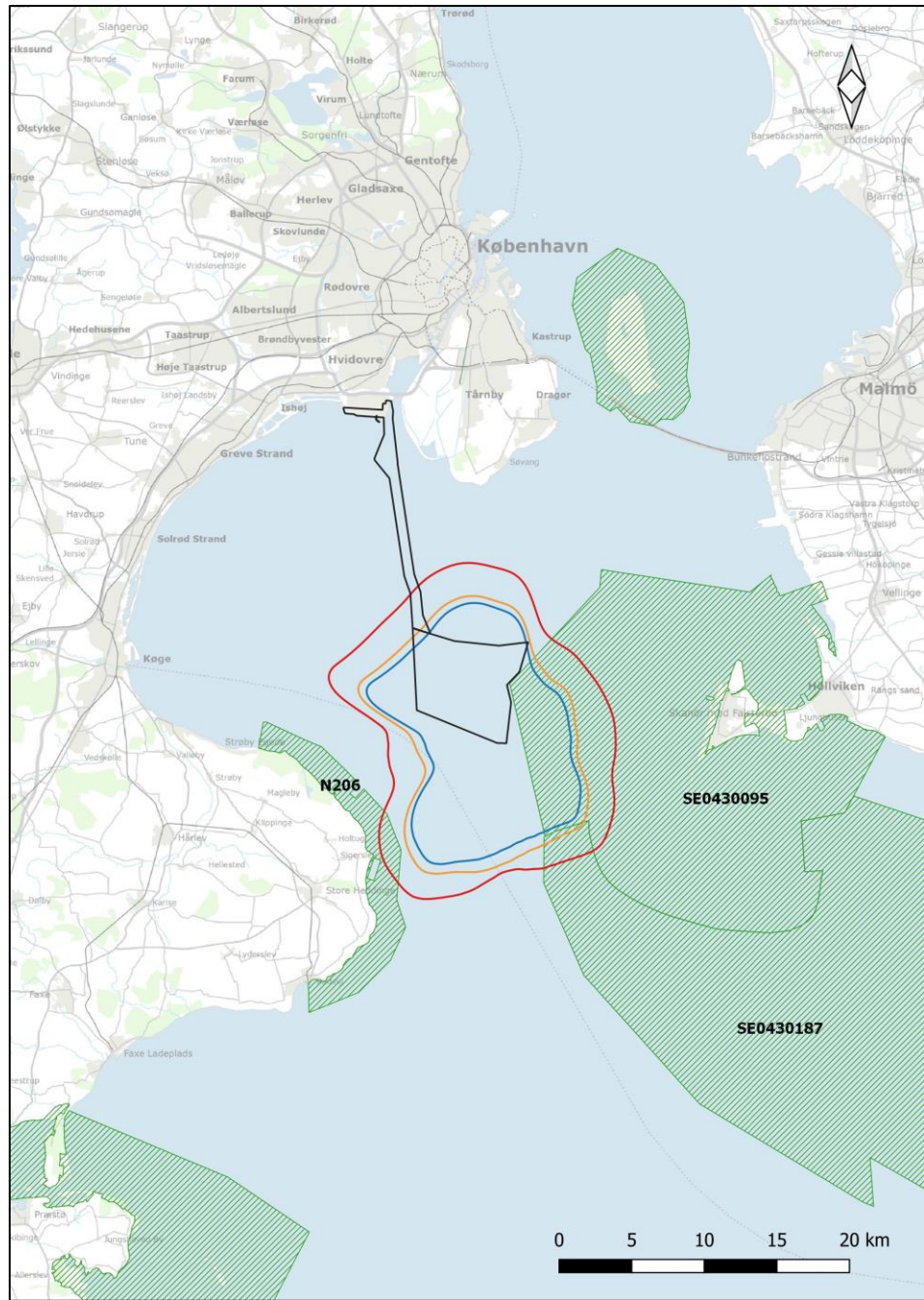
og for bestanden af havpattedyr i området generelt. Det vil dog primært være undervandsstøj fra nedramning af møllefundamenter, som vil kunne påvirke havpattedyrene både inden for og uden for Natura 2000-områderne. Havpattedyr vil også kunne påvirkes af anlægsarbejdet, hvis deres fødegrundlag påvirkes. Det forventes, at havpattedyrene i området bl.a. finder deres føde ved de biogene rev, som Natura 2000-område nr. SE0430095 blandt andet er udpeget for, og som grænser op til vindmølleområdet. Men som beskrevet for de marine habitatnaturtyper (afsnit 17.3.1.1), vurderes anlægsfasen ikke at medføre ske skadelige påvirkninger af habitatnaturtyper, herunder habitatnaturtypen biogene rev. Påvirkningen fra sedimentspild vil generelt være meget begrænset og vil udelukkende ske i nærheden af vindmølleområdet. Det er ligeledes vurderet i afsnit 8.2.3.4 at påvirkning fra sedimentspild kun vil medføre en lille påvirkning på fisk, som er den primære fødekilde for sæler og marsvin i området. På baggrund heraf, vurderes det, at sedimentspild eller øget sedimentation i vandfasen ikke vil medføre væsentlige påvirkninger på de nærliggende områdes værdi som fourageringsområde for havpattedyr.

For at kunne vurdere nedramningsstøjens påvirkning på nærliggende Natura 2000-områder og bestanden af marsvin i området generelt, er der foretaget en modellering af undervandsstøjens udbredelse. Metode og resultat af undervandsstøjmodelleringen er beskrevet i detaljer i baggrundsrapporten for undervandsstøjmodellering (NIRAS, 2021a) og opsummeret i kapitel 6 i afsnittet om undervandsstøj.

Baseret på resultaterne fra støjmodelleringen (NIRAS, 2021a) er overlappet mellem de relevante Natura 2000-områder og undervandsstøjudbredelsen (for adfærdsændringer og midlertidig hørenedsættelse (TTS)) beregnet. Da beskyttelsen af arterne også gælder for arterne, når de opholder sig uden for Natura 2000-områderne, er der derudover også foretaget en vurdering af påvirkningen af de enkelte arter i Øresund generelt. Dette gennemgås i de følgende afsnit for henholdsvis marsvin, spættet sæl og gråsæl.

I henhold til de danske retningslinjer (Energistyrelsen, 2016) skal undervandsstøjen dæmpes til et niveau, hvor det er beregnet, at permanente høreskader (PTS) hos marsvin og sæler ikke vil forekomme. Det vil sige, at det kumulerede støjniveau (SELcum) ikke må overstige 190 dB re 1 μ Pa2s, hvilket er tålegrænsen for PTS hos marsvin. Ved denne tålegrænse sikres det ligeledes, at der ikke vil forekomme PTS hos sæler, da sæler har en højere tålegrænse for PTS end marsvin. Der vil derfor ikke forekomme permanente høreskader hos hverken marsvin eller sæler og dermed ikke direkte skade på de marine pattedyr på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne.

Figur 17.25: Overlap mellem Natura 2000-områder og overskrivelse af tålegrenser for adfærdspåvirkninger (rød linje) samt TTS for både sæler (blå linje) og marsvin (orange linje). Støjudbredelsen er vist for den position, som medfører det største udbredelsesområde af undervandsstøj⁴⁰. ©SDFE



Baseret på overlappet mellem Natura 2000-områderne og den modellerede undervandsstøjudbredelse, er det estimeret, hvor mange marsvin indenfor de enkelte Natura 2000-områder, der vil kunne opleve hhv. adfærdændringer og TTS. Derudover er der også foretaget en estimering af antallet af marsvin i området

⁴⁰ Undervandsstøjmodelleringen er udført for tre positioner, som fremgår af afsnit 6.1.4. Påvirkninger på de enkelte nærliggende Natura 2000-områder tager udgangspunkt i den støjudbredelse (position), hvor overlappet med undervandsstøjen og arealet af det enkelte Natura 2000-område er størst, hvilket er forskelligt for de enkelte Natura 2000-områder.

generelt, der vil kunne opleve adfærdsændringer og TTS, samt hvor stor en andel af sælernes home range der midlertidig påvirkes af undervandsstøj

Resultaterne fra undervandsstøjmodelleringen viser, at der er tre Natura 2000-områder, hvor tålegrænsen for adfærdsændringer samt midlertidig hørenedsættelse (TTS) hos sæler og marsvin overskrides (se Figur 17.25). Det drejer sig om det danske Natura 2000-område nr. 206 samt de svenske Natura 2000-områder SE0430095 samt SE0430187. I de efterfølgende afsnit beskrives påvirkningen af undervandsstøj på de marine pattedyr, som er på udpegningsgrundlaget for de tre Natura 2000-områder. Vurderingerne er både foretaget inden for og uden for Natura 2000-områder.

17.3.1.2.1 Marsvin

I Tabel 17.14 er det procentvise areal og andel af påvirkede marsvin (TTS og adfærdspåvirkning) som følge af udbredelsen af undervandsstøj inden for de relevante Natura 2000-områder angivet. Der er hverken i basisanalyser og "bevaringsplan" oplyst et tæthedsestimat for marsvin indenfor de Natura 2000-områder, som har marsvin på udpegningsgrundlaget. Men i forbindelse med vurderingerne for marsvin generelt (afsnit 8.2) er der anvendt et tæthedsinterval for marsvin i og omkring forundersøgellesområdet for Aflandshage Vindmøllepark, som er baseret på tidligere studier af forekomsten i og omkring forundersøgellesområdet. I vurderingen på marsvin generelt er der anvendt et tæthedsinterval, som for sommerhalvåret er 0,02-0,2 individer/km², og 0,01-0,1 individer/km² i vinterhalvåret. Dette tæthedsestimat for marsvin anvendes ligeledes for de pågældende Natura 2000-områder.

For anlæg af langt de fleste monopæle vil det påvirkede areal være mindre end angivet i Tabel 17.14, da det tager udgangspunkt i worst case-scenariet pæleramning, hvor der er størst overlap mellem støjdbredelsen og de enkelte Natura 2000-områder.

Tabel 17.14: Overlap mellem undervandsstøjdbredelsen og Natura 2000-områder som har marsvin på udpegningsgrundlaget.

Natura 2000-område	Areal af N2000 område (km ²)	Marsvin					
		Støjpåvirket areal af N2000 (km ²) (adfærd/TTS)	Overlap m. N2000 og adfærd (%) (adfærd/TTS)	Antal adfærds-påvirkede marsvin indenfor N2000		Antal TTS-påvirkede marsvin indenfor N2000	
				sommer	vinter	sommer	vinter
SE0430095	423	70/39	17/9	2-14	<1-7	<1-8	<1-4
SE0430187	1150	7/1	0,6/0,01	<1-2	<1	<1	<1
N206	47	6/2	7/5	<1-2	<1	~1	<1

Vurderingen af påvirkninger af arter på udpegningsgrundlaget for nærliggende Natura 2000-områder skal også omfatte påvirkninger af arterne, når de færdes uden for Natura 2000-områderne. Der er derfor også gennemført en estimering af antallet af marsvin i området generelt, der bliver påvirket af undervandsstøj fra anlægsarbejdet. De gennemførte beregninger viser, at det både for sommerhalvåret og vinterhalvåret er ganske få marsvin, der bliver kortvarigt påvirket af undervandsstøjen. Om sommeren er det således mellem 7 og 62 marsvin, der vil kunne opleve adfærdsændringer, og mellem 4 og 40 marsvin, der vil kunne opleve TTS. Det svarer til at 0,01-0,10 % af marsvin fra den biogeografiske population (bælt-havspopulationen) vil kunne påvirkes af TTS, og 0,02-0,15 % vil kunne opleve

adfærdsændringer, hvilket er langt under 1% af den relevante biogeografiske population. I vinterhalvåret vil mellem 4 og 31 marsvin kunne opleve adfærdsændringer, mens mellem 2 og 20 marsvin vil kunne opleve TTS. Det svarer til at 0,005-0,05 % af marsvin fra den biogeografiske population kunne påvirkes af TTS, og 0,01-0,07 % vil kunne opleve adfærdsændringer, hvilket ligeledes er langt under 1% af den relevante biogeografiske population.

SE0430095: Falsterbo-halvöen

I det svenske Natura 2000-område SE0430095, der grænser op til forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark, vil undervandsstøjen overstige tålegrænsen for adfærdspåvirkninger for marsvin indenfor et areal på 70 km², hvilket svarer til, at det er 17 % af området, der midlertidig vil blive påvirket af undervandsstøjniveauer fra nedramning af monopælsfundamenter. Midlertidige høreskader (TTS) vil kunne opstå indenfor 9 % (39 km²) af området (se Tabel 17.14). I sommerhalvåret vil mellem 2-14 marsvin indenfor området kunne opleve niveauer af undervandsstøj, der overskrider tålegrænsen for adfærdsændringer, mens det for midlertidig hørenedsættelse (TTS) er mellem mindre end 1-8 marsvin. I vinterhalvåret vil mindre end 1-7 marsvin indenfor området kunne opleve undervandsstøjniveauer, der overskrider tålegrænsen for adfærdspåvirkninger, mens det for midlertidig hørenedsættelse (TTS) er mindre end 1-4 marsvin. For både sommer og vinterhalvåret er det ganske få marsvin, der bliver kortvarigt påvirket af undervandsniveauer, der overskrider tålegrænsen for adfærdsændringer samt midlertidig hørenedsættelse. Om sommeren er det udelukkende marsvin for den stabile bælthavspopulation, som forekommer i området, men om vinteren kan der forekomme enkelte individer af marsvin fra den kritisk truede Østersøpopulation. Om vinteren vil langt størstedelen af marsvin i området dog stadig tilhøre bælthavspopulationen i og med at populationen af marsvin fra bælthavspopulationen er markant større end østersøpopulationen. Sandsynligheden for at et individ fra Østersøpopulationen påvirkes er derfor meget begrænset. Baseret på den korte varighed af nedramning (sammenlagt 1,5 måned) og det meget beskedne antal marsvin, der midlertidig udsættes for overskridelse af tålegrænsen for adfærdsændringer samt midlertidig hørenedsættelse inden for Natura 2000-området, vil påvirkningen fra nedramning af monopælsfundamenter være lille både for marsvin, der tilhører bælthavspopulationen og for marsvin, der tilhører østersøpopulationen. Anlæg af monopælsfundamenterne vil dermed ikke give anledning til hverken kortvarige eller langvarige konsekvenser for bevaringsstatus af hverken marsvin fra bælthavspopulationen eller østersøpopulationen.

Samme vurdering er også gældende, hvis vurderingen bredes ud til at omfatte påvirkninger af arterne, når de færdes uden for Natura 2000-områderne, da der også her kun vil være tale om en meget lille del af marsvinene i området, der vil kunne opleve adfærdsændringer eller midlertidig hørenedsættelse i den kortvarige periode på 1,5 måned sammenlagt, hvor møllefundamenterne nedrammes i havbunden.

Påvirkninger af marsvin inden for og uden for Natura 2000-området vil være reversibel, da effekten vil ophøre kort tid efter, at nedramningen af fundamenter er afsluttet. Adfærdsstudier udført i forbindelse med anlæg af andre vindmølleparker viser således, at marsvin vender tilbage til vindmølleområdet indenfor 4 -72 timer, efter pælenedramningen er ophørt (Brandt, Diederichs, Betke, & Nehls, 2018; Brandt et al., 2011; Tougaard, Carstensen, & Teilman, 2006).

Da støjpåvirkning fra nedramning af vindmøllefundamenter til Aflandshage Vindmøllepark alene vil medføre adfærdsændringer samt midlertidig hørenedsættelse af meget få marsvin i en periode på sammenlagt 1,5 måned, og da der er tale om en reversibel påvirkning, vurderes det, at undervandsstøj i forbindelse med

nedramning af monopælsfundamenter ikke vil medføre skadelige påvirkninger af marsvin på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område SE0430095, uanset om marsvinene befinder sig inden for eller uden for Natura 2000-området. Undervandsstøj fra nedramning af møllefundamenter vil dermed ikke hindre, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for marsvin i dette Natura 2000-område.

SE0430187 Sydvästskånes utsjövattnen

Indenfor Natura 2000-område nr. SE0430187 vil undervandsstøjen midlertidig overskride tålegrænsen for adfærdspåvirkninger i et areal på 7 km², hvilket svarer til 0,6 % af det samlede Natura 2000-område. Midlertidige høreskader (TTS) vil kunne opstå indenfor 1 km² (0,01%) af området. Disse påvirkningsarealer vil medføre, at ganske få marsvin (<1-2 marsvin om sommeren og <1 om vinteren) indenfor området vil blive midlertidig påvirket af undervandsstøjen (se Tabel 17.14).

Det samme er også gældende, hvis vurderingen bredes ud til at omfatte påvirkninger af arterne, når de færdes uden for Natura 2000-områderne, da der også her kun vil være tale om en meget lille del af marsvinene i området, der vil kunne opleve adfærd ændringer eller midlertidig hørenedsættelse i den kortvarige periode på 1,5 måned sammenlagt, hvor vindmøllefundamenterne nedrammes i havbunden.

Da påvirkningen fra undervandsstøj fra nedramning af vindmøllefundamenter er kortvarig (sammenlagt 1,5 måned) og reversibel, da effekten på marsvin vil ophøre kort tid efter, at nedramningen er afsluttet, vurderes det, at undervandsstøj i forbindelse med nedramning af monopælsfundamenter ikke vil medføre skadelige påvirkninger af marsvin på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område SE0430187, uanset om marsvinene befinder sig inden for eller uden for Natura 2000-området. Undervandsstøj fra nedramning af vindmøllefundamenter vil dermed ikke hindre, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for marsvin i dette Natura 2000-område.

N206 Stevns Rev

For Stevns Rev vil det være 7 km² (15 %) af området, hvor undervandsstøjen midlertidig overstiger tålegrænsen for adfærdspåvirkninger. Midlertidige høreskader vil kunne ske indenfor 5 km² (11 %) af området. Udbredelsen af undervandsstøj vil kun medføre, at ganske få marsvin (<1-2 marsvin om sommeren og op til 1 om vinteren) indenfor området vil blive midlertidig påvirket (se Tabel 17.14).

Det samme er også gældende, hvis vurderingen bredes ud til at omfatte påvirkninger af arterne, når de færdes uden for Natura 2000-områderne, da der også her kun vil være tale om en meget lille del af marsvinene i området, der vil kunne opleve adfærd ændringer eller midlertidig hørenedsættelse i den kortvarige periode på 1,5 måned sammenlagt, hvor vindmøllefundamenterne nedrammes i havbunden.

Påvirkningen fra undervandsstøj fra nedramning af vindmøllefundamenter er kortvarig (sammenlagt 1,5 måned) og reversibel, da effekten på marsvin vil ophøre kort tid efter, at nedramningen er afsluttet, vurderes det at, undervandsstøj i forbindelse med nedramning af monopælsfundamenter ikke vil medføre skadelige påvirkninger af marsvin på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 206, uanset om marsvinene befinder sig inden for eller uden for Natura 2000-området. Undervandsstøj fra nedramning af vindmøllefundamenter vil dermed ikke hindre, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for marsvin i dette Natura 2000-område.

17.3.1.2.2 Spættet sæl

I Tabel 17.15 er den arealmæssige og procentvise andel af påvirkning ind i nærliggende relevante Natura 2000-områder, som har spættet sæl og gråsæl på udpegningsgrundlaget, angivet.

Tabel 17.15: Overlap mellem undervandsstøjudbredelsen og Natura 2000-områder som har spættet sæl og gråsæl på udpegningsgrundlaget.

Natura 2000-område	Areal af N2000 område (km ²)	Spættet sæl og gråsæler	
		Sæler Støjpåvirket areal af N2000 (km ²) (adfærd/TTS)	Overlap m. N2000 og adfærd (%) (adfærd/TTS)
SE0430095 Falsterbohalvön	423	70/36	17/9
SE0430187 Sydvästskaånes utsjö-vatten	1150	7/0	0,6/0

Vurderingen af påvirkninger af arter på udpegningsgrundlaget for nærliggende Natura 2000-områder skal også omfatte påvirkninger af arterne, når de færdes uden for Natura 2000-områderne. Der er derfor også gennemført en estimering af antallet af sæler i området generelt, der bliver påvirket af undervandsstøj fra anlægsarbejdet. Det skal i den forbindelse bemærkes, at projektet vil ikke give anledning til, at der opstår permanente høreskader hos sæler, da der i henhold til gældende danske retningslinjer (Energistyrelsen, 2016) for nedramning af monopæle skal støjdæmpes til et niveau, så permanente høreskader hos de marine pattedyr helt undgås (for en nærmere beskrivelse se afsnit 6.1.4 om undervandsstøjs påvirkninger samt baggrundsrapporten for marine pattedyr (NIRAS, 2021c)). Da tætheden af spættet sæl og gråsæl ikke er kendt i og omkring forundersøgelsesområdet, kan antallet af sæler der potentielt udsættes for TTS og adfærdændringer ikke estimeres på samme måde som for marsvin, og der er i stedet estimeret hvor stor en andel af sælernes home range der påvirkes af undervandsstøj fra nedramning. Forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark befinder sig indenfor home range for de spættede sæler, som holder til ved hvilepladserne på Måkläppen, Sverige (som er den nærmeste sælkoloni). I afsnit 8.2.3.1.1 er det estimeret at i ca. 3,2% af de spættede sælers home range vil undervandsstøjen overskride tålegrænsen for TTS, mens tålegrænsen for adfærdændringer vil overskrides indenfor 5,9% af deres home range. Baseret på det begrænset overlap med de spættede sælers home range og undervandsstøjudbredelsen er det i afsnit 8.2.3.1.1 vurderet at påvirkningen af undervandsstøj fra pælenedramning på spættede sæler generelt er lille (se baggrundsrapporten for marine pattedyr (NIRAS, 2021c) for flere detaljer).

Som det fremgår af Tabel 17.15, så er der overlap mellem undervandsstøjudbredelsen og område nr. SE0430095 og SE0430187, som begge har spættet sæl på udpegningsgrundlaget. Vurderinger af påvirkninger af spættet sæl for disse områder beskrives i det følgende.

SE0430095 Falsterbohalvöen

I det svenske Natura 2000-område SE0430095, der grænser op til forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark, vil undervandsstøjen overstige tålegrænsen for adfærdspåvirkninger for spættede sæler indenfor et areal på 70 km², hvilket svarer til 17 % af områdets areal, der kortvarigt vil blive påvirket af undervandsstøj fra nedramning af monopælsfundamenter. Midlertidige høreskader (TTS) vil kunne opstå indenfor 9 % (36 km²) af området (se Tabel 17.15).

Fourageringsmønsteret for de spættede sæler, som holder til indenfor Natura 2000-området ved hvilepladsen på Måkläppen, viser, at sælerne primært benytter området syd for Måkläppen) til at fouragere og i mindre grad den del af Natura 2000-område SE0430095, som midlertidigt støjpåvirkes. Påvirkningen som følge af nedramning af fundamenter er kortvarig (sammenlagt 1,5 måned), og det forventes, at den er fuldt ud reversibel, da adfærdspåvirkningen på sæler vil ophøre indenfor to timer efter, at nedramningen er afsluttet (Russel, Hastie, & Thompson, 2016). Det vurderes at, at støjpåvirkningen ikke vil medføre skadelige påvirkninger af spættede sæler på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område SE0430095, uanset om sælerne befinder sig inden for eller uden for Natura 2000-området. Undervandsstøj fra nedramning af vindmøllefundamenter vil dermed ikke hindre, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for spættet sæl i dette Natura 2000-område.

SE0430187 Sydvästskånes utsjövattnen

For Natura 2000-området SE0430187 vil det være ca. 0,6 % (7 km²), hvor undervandsstøjen midlertidig (i sammenlagt halvanden måned, hvor nedramningen står på) kan overstige tålegrænsen for adfærdspåvirkninger. Midlertidig hørenedsættelse vil ikke forekomme inden for området (se Tabel 17.15). Det vurderes, at undervandsstøjpåvirkningen på spættet sæl vil være ubetydelig indenfor SE0430187, da det er et meget begrænset område indenfor Natura 2000-området, hvor undervandsstøjen midlertidig overskrider tålegrænsen for adfærd og TTS.

Påvirkningen som følge af nedramning af fundamenter er kortvarig (sammenlagt 1,5 måned), og det forventes, at den er fuldt ud reversibel, da effekten på sæler vil ophøre indenfor to timer efter, at nedramningen er afsluttet (Russel, Hastie, & Thompson, 2016). Det vurderes derfor, at støjpåvirkningen ikke vil medføre skadelige påvirkninger af spættede sæler på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område SE0430187, uanset om sælerne befinder sig inden for eller uden for Natura 2000-området. Undervandsstøj fra nedramning af vindmøllefundamenter vil dermed ikke hindre, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for spættet sæl i dette Natura 2000-område.

17.3.1.2.3 Gråsæl

Som det fremgår af Tabel 17.15, så er der overlap mellem undervandsstøjudbredelsen og område nr. SE0430095 og SE0430187, som begge har gråsæl på udpegningsgrundlaget. Vurderinger af påvirkninger af spættet sæl for disse områder (både uden for og inden for Natura 2000-områderne) beskrives i det følgende.

Hvis vurderingen bredes ud til at omfatte påvirkninger af gråsælerne, når de færdes uden for Natura 2000-områderne, vil tålegrænsen for TTS overskrides indenfor ca. 0,2% af de deres home range, mens tålegrænsen for adfærd ændringer vil overskrides indenfor 0,4% af de deres home range. Baseret på det begrænset overlap med sælernes home range og undervandsstøjudbredelsen er det i afsnit 8.2.3.1.1 vurderet at påvirkningen af undervandsstøj fra pælenedramning på gråsæler generelt er lille (se baggrundsrapporten for marine pattedyr (NIRAS, 2021c) for flere detaljer).

SE0430095 Falsterbohalvöen

I Natura 2000-område SE0430095 vil undervandsstøjen overstige tålegrænsen for adfærdspåvirkninger for gråsæler indenfor et areal på 70 km², hvilket svarer til, at det er 17 % af området, der midlertidig vil blive påvirket af undervandsstøj fra nedramning af monopælsfundamenter. Midlertidige høreskader (TTS) vil kunne opstå indenfor 9 % (36 km²) af området (se Tabel 17.15).

Fourageringsmønstreret for de gråsæler, som holder til indenfor Natura 2000 ved hvilepladsen på Måkläppen viser, at gråsælerne bevæger sig over langt større afstande end spættet sæl. Men ligesom de spættede sæler, benytter gråsælerne primært området syd for Måkläppen til at fouragere i og i mindre grad den del af Natura 2000-området, som midlertidigt støjpåvirkes.

Påvirkningen som følge af nedramning af fundamenter er kortvarig (sammenlagt 1,5 måned), og det forventes, at den er fuldt ud reversibel, da adfærdspåvirkningen på sæler vil ophøre indenfor to timer efter, at nedramningen er afsluttet (Russel, Hastie, & Thompson, 2016). Det vurderes derfor, at støjpåvirkningen ikke vil medføre skadelige påvirkninger af gråsæler på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område SE0430095, uanset om sælerne befinder sig inden for eller uden for Natura 2000-området. Undervandsstøj fra nedramning af vindmøllefundamenter, vil dermed ikke hindre, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for gråsæl i dette Natura 2000-område.

SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten

For Natura 2000-området SE0430187 vil det være ca. 0,6 % (7 km²), hvor undervandsstøjen midlertidig overstiger tålegrænsen for adfærdspåvirkninger. Midlertidige hørenedsættelse vil ikke forekomme inden for området (se Tabel 17.15).

Det vurderes, at undervandsstøjpåvirkningen på gråsæl vil være ubetydelig for SE0430187, da det er et meget begrænset område indenfor Natura 2000-området, hvor undervandsstøjen midlertidig overskrider tålegrænsen for adfærd og TTS.

Påvirkningen som følge af nedramning af fundamenter er kortvarig (sammenlagt 1,5 måned), og det forventes, at den er fuldt ud reversibel, da adfærdspåvirkningen på sæler vil ophøre indenfor to timer efter, at nedramningen er afsluttet (Russel, Hastie, & Thompson, 2016). Det vurderes derfor, at støjpåvirkningen ikke vil medføre skadelige påvirkninger af gråsæler på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område SE0430187, uanset om sælerne befinder sig inden for eller uden for Natura 2000-området. Undervandsstøj fra nedramning af møllefundamenter vil dermed ikke hindre, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for arten i dette Natura 2000-område.

17.3.1.3 Fugle

Anlægsfasen vil give anledning til tab og ændringer af habitater for fugle samt forstyrrelser som følge af anlæg af vindmøllefundamenter, kabler og anlægsfartøjernes tilstedeværelse i området. Dette vil alene kunne påvirke fugle på udpegningsgrundlaget for områder, der grænser direkte op til kabelkorridoren samt vindmølleområdet dvs. fuglebeskyttelsesområde nr. 111 og SE0430002. Graden af fortrængning som følge af forstyrrelsen afhænger af aktiviteternes omfang og intensitet. Forstyrrelsesniveauet i anlægsfasen vil være på niveau med eller højere end i løbet af driftsfasen, hvilket bl.a. skyldes øget sejlads til og fra området samt støj fra f.eks. pilotering.

Det er særligt i vinterhalvåret, at der forekommer mange rastende vandfugle i forundersøgellesområdet for Aflandshage Vindmøllepark, hvorfor den potentielle påvirkning af rastefugle vil være størst i denne periode. Vurderingerne i det følgende afsnit er lavet, så de dækker påvirkningen over hele året.

Forstyrrelser og dermed fortrængning fra sejlads vil ikke kun kunne påvirke fugleforekomsterne i selve vindmølleområdet, men også langs sejlruterne. Mange fuglearter vil flygte fra en båd, der nærmer sig, men reaktionens omfang vil afhænge af flere faktorer, f.eks. bådens hastighed, dens rute, rutens forudsigelighed, sigtbarhed, fuglenes flokstørrelse, m.v. Desuden er reaktionen afhængig af tidspunktet

på året, f.eks. er vandfugle særligt følsomme over for forstyrrelser i forbindelse med sensommerens svingfjersfældning (Therkildsen, et al., 2020). Det betyder typisk, at flugtafstanden i fældeperioden er større end på andre tidspunkter af året, da fuglene er langsommere til at komme væk fra faren, ligesom større fugleflokke reagerer på større afstand end mindre flokke. Når en båd nærmer sig en flok, kan lommer og sortand således udvise en flugtafstand på mere end en kilometer (Petersen, Nielsen, & Mackenzie, 2014). Andre arter, som f.eks. edderfugl, udviser tilsvarende en flugtafstand på op til 500 meter (Therkildsen, et al., 2020).

Det vurderes, at hovedparten af trafikken langs med kabelkorridoren vil følge den eksisterende trafik af småbåde og sejlbåde ind og ud af Kalvebodløbet og videre mod syd i Øresund. Ydermere er der ikke mange rastende fugle i nærheden for kabelkorridoren (Therkildsen, et al., 2020). Dermed vil fortrængningen af fugle ind i fuglebeskyttelsesområde nr. 111, Vestamager og havet syd for, være ubetydelig og være kortvarig (halvandet år). Den største fortrængning af fugle vil ske fra selve vindmølleområdet, hvor anlægsaktiviteterne geografisk fylder mest, og fortrængningen vil ikke overstige fortrængningen i driftsfasen, hvor det er beregnet, at op til 135 edderfugle (i februar måned) vil blive fortrængt (Therkildsen, et al., 2020) svarende til 0,4% af de 38.000 edderfugle, der rastede i Øresund i februar 2020. Edderfugl er den eneste art på udpegningsgrundlagene for nærliggende fuglebeskyttelsesområder, der optræder i betydende antal indenfor 5 km af forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark og derfor bliver fortrængt med mere end 25 individer. Fortrængningen svarer til 1 % af det antal rastende edderfugle på 12.000, der er angivet i målsætningerne for SE0430002 Falsterbo-Foteviken. Da antallet af fortrængte fugle, i forhold til hele Øresund og fuglebeskyttelsesområderne, er meget lille, vil der ikke forventes direkte dødelighed som følge af øget konkurrence pga. fortrængning, og det vil ikke medføre skade på fugle på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde SE0430002 Falsterbo-Foteviken eller de øvrige fuglebeskyttelsesområder og dermed ikke hindre, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for disse arter.

Der er desuden risiko for, at fugle på træk eller lokale fourageringstogter kolliderer med fartøjer og kraner. Det er almindeligt kendt, at fugle kan tiltrækkes af lys om natten, og det er derfor vigtigt at være opmærksom på, at lyssætningen kan være omfattende i anlægsfasen af hensyn til arbejdets udførelse. Det skyldes i hovedsagen, at både fartøjer og vindmøller i anlægsfasen overvejende vil være stationære og ikke bevæge sig nævneværdigt, hvorfor fugle i høj grad vil opfatte forhindringerne i god tid og flyve udenom dem. Derfor forventes påvirkningerne fra kollisioner at være langt under påvirkningerne i driftsfasen, hvor antallet af årlige kollisioner ikke overstiger 41 (skarv) og ligger på maks. 16 for bramgås og maks. 13 for edderfugl (Therkildsen, et al., 2020). Dermed vurderes antallet af kollisioner i anlægsfasen at være uvæsentlige for bestandene i de nærliggende fuglebeskyttelsesområder og dermed ikke medføre skade på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde nr. 110, 111 og SE0430002 og dermed ikke hindre, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for disse arter.

Fuglene vil i anlægsfasen kun påvirkes af sedimentspild (fra installation af kabler og klapning) og undervandstøj i det omfang, at deres fødegrundlag påvirkes. Fuglene på udpegningsgrundlagene lever af forskellige fødeemner, som muslinger (f.eks. edderfugle, sortand og havlit), fisk (f.eks. lommer, lappedykkere og skarver), bundplanter (f.eks. svaner) og smådyr nær vandoverfladen (f.eks. måger og terner). Påvirkningen af fødegrundlaget er beskrevet 8.1 om bundflora og -fauna og 8.3 om fisk og vurderes at være af en så begrænset størrelse, at det ikke vil medføre skade på arter på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområderne og dermed ikke hindre, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for disse arter.

Da der udelukkende vil ske påvirkninger af relativt få fugleindivider i anlægsfasen og påvirkningen vil være lokal nær forundersøgelsesområdet, vurderes det sammenfattende, at anlægsarbejdet ikke vil medføre skadelige påvirkninger af fugle på udpegningsgrundlaget for nærliggende Natura 2000-områder, og dermed ikke hindre, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for fuglene i de relevante Natura 2000-områder.

17.3.2 Bilag IV-arter

I det følgende vurderes påvirkninger af henholdsvis marsvin, grønbroget tudse og flagermus som følge af anlæg af Aflandshage Vindmøllepark. Arterne er også beskrevet og vurderet i afsnit 8.2 (Marine pattedyr), 8.5 (Flagermus) og 8.6 (Natur på land), og der kan derfor være overlap mellem kapitlerne. Men mens vurderingerne i afsnit 8.2, 8.5 og 8.6 er foretaget ud fra bestemmelserne i miljøvurderingsloven (LBK nr 973 af 25/06/2020), så er vurderingerne i det følgende foretaget i henhold til bestemmelserne i habitatdirektivet (Rådets direktiv 92/43 /EØF af 21. maj 1992), og direktivets implementering i dansk lovgivning. Det er derfor i det følgende belyst, om anlæg af Aflandshage Vindmøllepark kan påvirke den vedvarende økologiske funktionalitet af yngle- og rasteområder for henholdsvis marsvin, flagermus og grønbroget tudse. For nærmere beskrivelse af metoden til bilag IV-vurderingerne henvises til afsnit 17.1.2.

17.3.2.1 Marsvin

Kabelkorridoren og vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark vurderes ikke at have særlig betydning som fødesøgningsområde for marsvin, da området har forholdsvis lave tætheder af marsvin. Der er ikke observeret mødre med kalve, og kabelkorridoren og vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark vurderes dermed ikke at være et vigtigt yngleområde for marsvin. Marsvin vil i anlægsfasen kun påvirkes af sedimentspild (fra installation af kabler og klappning) i det omfang, at deres fødegrundlag (forskellige arter af fisk) påvirkes. Det er vurderet i afsnit 8.2.3.4, at påvirkningen af fiskefaunaen kun medfører en lille og lokal påvirkning af fødegrundlaget for marsvin. Der vil forekomme en stigning i skibsstøj under anlægsfasen, som ligeledes er vurderet at medføre lokale påvirkninger og dermed en lille påvirkning på de marine pattedyr (8.2.3).

Undervandsstøjudbredelsen fra pælenedramning under anlæg af Aflandshage Vindmøllepark, vil medføre forstyrrelser af marsvin indenfor en radius af op til 16,3 km (worst case) i en periode på 1,5 måned sammenlagt, hvor nedramningen står på. Indenfor kortere afstande vil det kunne medføre undvigeresponser og total undvigelse af området i umiddelbar nærhed af anlægsområdet. Det forventes, at der vil være et fald i forekomsten af marsvin i og omkring vindmølleområdet i anlægsfasen. Effekten forventes dog at ophøre kort tid efter, at nedramningen af fundamenter er afsluttet, idet adfærdsstudier udført i forbindelse med anlæg af andre vindmølleparker viser, at marsvin vender tilbage til vindmølleområdet indenfor 4 -72 timer, efter pælenedramningen er ophørt (Brandt, Diederichs, Betke, & Nehls, 2018; Brandt et al., 2011; Tougaard, Carstensen, & Teilman, 2006). Projektet vil ikke give anledning til, at der opstår permanente høreskader hos marsvin, da undervandsstøjen i henhold til de danske retningslinjer (Energistyrelsen, 2016) skal dæmpes til et niveau, hvor det er beregnet, at permanente høreskader (PTS) hos marsvin ikke vil forekomme. Påvirkningerne fra nedramning af møllefundamenter vil derfor udelukkende kunne medføre adfærdsændringer og midlertidig hørenedsættelse hos marsvin, og det forventes, at påvirkningen vil være fuldt reversibel, og at marsvin hurtigt vender tilbage til området, efter at påvirkningen er ophørt. For både sommerhalvåret og vinterhalvåret er det ganske få marsvin, der bliver kortvarigt påvirket af undervandsstøjen. Om sommeren er det således mellem 7 og 62 marsvin, der vil kunne opleve adfærdsændringer, og mellem 4 og 40 marsvin, der vil kunne opleve TTS. I vinterhalvåret vil mellem 4 og 31 marsvin

kunne opleve adfærdsændringer, mens mellem 2 og 20 marsvin vil kunne opleve TTS (se afsnit 8.2.3 for flere detaljer). Det er udelukkende marsvin for den stabile bæltthavspopulation, som forekommer i området i sommerhalvåret. I vinterhalvåret kan der desuden forekomme enkelte individer af marsvin fra den kritisk truede østersøpopulation i vindmølleområdet. Langt størstedelen af marsvin, som forekommer i området, vil dog tilhøre bæltthavspopulationen i og med at populationen af marsvin fra bæltthavspopulationen er markant større end Østersøpopulationen. Vinterhalvåret er udenfor marsvins ynglesæson og dermed uden for marsvins sårbare periode.

Mens nedramning af fundamenter foregår, vil de marine pattedyr fortrænges fra nærområdet, hvor anlægsaktiviteterne foregår, på grund af de høje niveauer af undervandsstøj. Området vil derfor ikke være tilgængelig for de marine pattedyr til f.eks. fødesøgning. Det støjpåvirkede område, er i afsnit 8.2.3 vurderet at være et område med lav betydning som fødesøgningsområde for marsvin. Der vurderes derfor, at marsvinene vil være i stand til at søge føde i andre nærliggende områder i den kort periode, hvor der nedrammes pæle.

Baseret på den korte varighed af nedramning (sammenlagt 1,5 måned), og det meget beskedne antal marsvin, der potentielt vil opleve undervandsstøjniveauer, som overskrider tålegrænsen for adfærdsændringer samt midlertidig hørenedsættelse, vurderes det, at sandsynligheden for, at marsvin fra østersøpopulationen påvirkes, er meget lille. Det vurderes derfor, at anlæg af monopælsfundamenterne ved nedramning i havbunden ikke vil give anledning til hverken kortvarige eller langvarige konsekvenser på bevaringsstatus af Østersømarsvinet.

Det kan derfor konkluderes, at bilag IV-beskyttelsen af marsvin opretholdes i anlægsfasen, idet projektet ikke medfører at marsvin fanges, dræbes, forstyrres forsætligt eller får beskadiget eller ødelagt deres yngle- eller rasteområder. Anlæg af Aflandshage Vindmøllepark vil derfor ikke påvirke området økologiske funktionalitet for marsvin generelt eller påvirke den økologiske funktionalitet af levesteder for subpopulationerne af marsvin i området (bæltthavs- og østersøpopulationen).

17.3.2.2 *Flagermus*

Påvirkninger af flagermus i anlægsfasen omfatter på havet midlertidige forstyrrelser som følge af skibstrafik til og fra vindmølleområdet, der kan medføre, at flagermusene må ændre flyverute for at undgå skibene. Yderligere kan flagermus potentielt kollideres med installationsfartøjerne og faste strukturer på havet. Da vindmøllerne i anlægsfasen ikke er aktive, vil der ikke være risiko for kollisioner fra roterende vindmøllevinger, og derfor er vindmøllerne at opfatte som ubevægelige tårne. Omfanget af forstyrrelsen af flagermus i anlægsfasen, afhænger derfor hovedsagelig af, om der bruges stærkt lys på bådene eller ej. Anlægsfartøjernes lysafmærkning kan nemlig potentielt tiltrække insekter, hvilket indirekte kan tiltrække flagermus, som kommer forbi området på træk eller søger føde over vandet. På baggrund af antallet af flagermus registeret til havs i Øresund, vurderes det dog, at kun meget få individer vil kunne påvirkes. Samtidig bevæger fartøjerne sig langsomt, og flagermus vil derfor være i stand til at undvige disse, ligesom de er i stand til at undvige ubevægelige strukturer på havet. Derfor vurderes der ikke at ske påvirkninger på trækkende og fødesøgende flagermus på havet i anlægsfasen.

Tilsvarende kan flagermus påvirkes af anlægsaktiviteterne på land. Da anlægsarbejdet ikke medfører fjernelse af egnede raste-, yngle- eller overvintringssteder for flagermus, vil lys og støj fra anlægsaktiviteterne være de eneste mulige påvirkninger. Anlægsaktiviteterne vil foregå inden for en relativt lille del af Avedøre Holme, som er et aktivt industriområde, og det må derfor forventes, at flagermus,

der søger føde i området, allerede er tilpasset en del støj og forstyrrelser. Omfanget af forstyrrelser og støj fra anlægsarbejdet vurderes at være af begrænset omfang, og det vil desuden foregå i dagtimerne, og dermed uden for flagermusenes aktive periode, da flagermus er nataktive dyr.

Anlægsarbejdet vil ikke medføre fjernelse af diger, kanaler, mure eller hegn, der kan fungere som ledelinjer for flagermus i forbindelse med anlægsarbejdet på land. Ledelinjer er vigtige for flagermusenes orientering i landskabet og sammenhængen mellem raste- og fødesøgningsområder, og dermed områdets økologiske funktionalitet som levested for flagermus.

På baggrund af ovenstående vurderes det, at hverken anlægsaktiviteterne på havet eller på land vil påvirke områdets økologiske funktionalitet for flagermus.

17.3.2.3 Grønbroget tudse

Feltundersøgelserne og gennemgangen af det eksisterende materiale viser, at grønbroget tudse er udbredt inden for forundersøgelsesområdet. Ynglevandhullerne for arten vil ikke blive påvirket af anlægsarbejdet, da der ikke planlægges at blive foretaget kabellægning i eller i umiddelbar nærhed af vandhuller. Men adgang til ynglesteder på Avedøre Holme er generelt væsentligt forringet i dag sammenlignet med tidligere. Det gør bestanden særlig følsom for forøget dødelighed for eksempel på grund af anlægsarbejde.

Paddernes levesteder på land kan derimod risikere at blive påvirket i anlægsperioden, særligt da kablerne vil blive ført i land på den østlige del af Avedøre Holme, hvilket er det område, der er mest benyttet som landlevested for grønbroget tudse (se Figur 17.26). Ligeledes ligger den mulige placering af transformerstationen inden for dette område.

Figur 17.26: Oversigtskort over den mulige placering af transformerstationen (blå område), ilandføringskabler samt vigtige landlevesteder og yngleområder for grønbroget tudse.
©SDFE, WMS-tjeneste, Ortofoto 2020.



Bestemmelserne i habitatdirektivets særlige artsbeskyttelse (direktivets artikel 12) beskytter artens yngle- og rasteområder. Generelt kan indgreb i tudsernes levesteder dog accepteres inden for rammerne af artikel 12 beskyttelsen, hvis områdets "vedvarende økologiske funktionalitet" for de beskyttede arter kan bevares.

Åbentstående udgravninger i området med vigtige landlevesteder for grønbroget tudse kan potentielt medføre, at grønbroget tudse falder i kabelgraven i forbindelse med anlægsarbejdet. Hvis langsgående udgravninger passerer gennem de områder, hvor grønbrogede tudse især færdes, kan store dele af bestanden forsvinde i udgravningerne under anlægsarbejdet. Risikoen for, at padden fanges i åbne grøfter, er dog især til stede i tudsernes aktive periode (april-oktober), og risikoen er størst om foråret, hvor tudserne vandrer til ynglestederne over en kort periode. Hvis anlægsarbejdet på land gennemføres uden for den primære aktivitetsperiode, reduceres risikoen for, at kabellægning vil påvirke grønbroget tudse væsentligt.

For at sikre vurderinger der kan rumme en ændring i tidsplanen for anlægsarbejdet på land, er der i det følgende gennemført en vurdering af en situation, hvor kablerne skal anlægges i foråret/sommeren gennem de områder, der især benyttes af grønbroget tudse som landlevested. Da anlægsarbejdet sker i et område, som har betydning for områdets økologiske funktionalitet for arten, vurderes det, at anlægsarbejder og åbentstående kabelgrave i artens aktive periode potentielt kan påvirke områdets økologiske funktionalitet for grønbroget tudse. For at reducere denne påvirkning skal der iværksættes afværgeforanstaltninger, hvis arbejdet gennemføres inden for tudsernes aktive periode (april-oktober):

Afværgeforanstaltninger for grønbroget tudse skal iværksættes, hvis projektet medfører åbentstående udgravninger til kabler og bygninger i perioden april-oktober, inden for de områder, der er kortlagt som vigtige for grønbroget tudse (Figur 17.22). Der anbefales en af de to følgende afværgeforanstaltninger (A eller B):

- A: Hvis projektet medfører åbentstående udgravninger i perioden april-oktober skal der opsættes midlertidige paddehegn, der begrænser paddernes adgang til udgravningerne. Det kræver nøje planlægning og kontrol at etablere midlertidige paddehegn, som fungerer efter hensigten.
- B: Alternativt (hvis projektet medfører åbentstående udgravninger i perioden marts-oktober) skal padderne sikres et nyt lavvandet ynglested (på 3-500 m²), hvor bestanden kan yngle og opformeres som compensation for den dødelighed, der kan forventes i anlægsperioden. Dette ynglested bør anlægges inden for de områder, der er kortlagt som levesteder for grønbroget tudse, og som fremgår af Figur 17.22. Vandhullet skal etableres inden anlægsarbejderne igangsættes og opretholdes til driftsfasen.

Løsning A er meget vanskelig at gennemføre så det fungerer efter hensigten. Løsning B er derfor den billigste og bedste løsning. Ved indarbejdelse af afværgeforanstaltninger vil risikoen for, at grønbroget tudse falder i kabelgraven enten begrænses til et minimum (afværgeforanstaltning A), eller det nye ynglested (afværgeforanstaltning B) vil forbedre grundlaget for at arten fortsat kan yngle i området, og dermed opveje påvirkningen af de individer af arten, der vil falde i kabelgraven og dø. På baggrund heraf vurderes det, at kabellægningen ikke vil påvirke områdets økologiske funktionalitet for grønbroget tudse, og at områdets vedvarende økologiske funktionalitet for arten vil blive opretholdt.

Vurderingen og de foreslåede afværgeforanstaltninger skal ses i lyset af, at grønbroget tudse har levet på Avedøre Holme, siden området blev inddæmmet, og arten har i flere perioder haft adgang til velegnede ynglesteder. Bestanden har

overlevet i området trods mange forskellige anlægsaktiviteter knyttet til anlæg og drift af virksomhederne på Avedøre Holme. Dette viser, at bestanden af grønbroget tudse kan trives i områder med mange industrielle aktiviteter, blot der er adgang til ynglesteder, som sikrer, at bestanden kan reproducere. I dag er adgang til egnede ynglesteder i området meget begrænset. Derfor er den mest effektive afværgeforanstaltning fra eventuelle påvirkninger, at der etableres et velegnet ynglested til arten. På baggrund heraf anbefales det at kompensere forøget dødelighed i bestanden under anlægsarbejdet ved at forbedre tudsernes ynglemuligheder et andet sted (Løsning B ovenfor). Dette kan gøres meget billigt ved at etablere mindst et vandhul eller bassin med impermeabel bund som nyt ynglested for tudserne. Yngle vandhuller for grønbroget tudse skal være lavvandede, solbeskinne og uden væsentlig vegetation. De kan etableres ved tilløb af regnvand på et impermeabelt underlag, og udtørring skal undgås frem til midten af juli under normale forhold. Omkring og i ynglestedet skal der etableres stenbunker, der kan fungere som skjulesteder for tudserne og haletudser.

17.4 Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen

I de følgende afsnit vurderes det, hvorvidt driften af Aflandshage Vindmøllepark kan skade udpegningsgrundlaget for de nærliggende Natura 2000-områder. Derudover vurderes det, om driften af vindmølleparken kan påvirke den økologiske funktionalitet af yngle- og rasteområder for bilag IV-arterne marsvin, flagermus og grønbroget tudse.

Vurderinger af eventuelle påvirkninger er foretaget med udgangspunkt i beskrivelsen af driftsfasen, der fremgår af kapitel 4, sammenholdt med viden om arternes og naturtypernes følsomhed over for de mulige påvirkninger. Det forventes, at vindmølleparken vil have en levealder på op til 35 år.

17.4.1 Natura 2000-områder

Tabel 17.16 viser en oversigt over naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget for de relevante Natura 2000-områder, og som potentielt kan påvirkes af aktiviteter i driftsfasen og dermed indgår i de følgende vurderinger.

Tabel 17.16: Oversigt over hvilket arter og naturtyper indenfor de enkelt Natura 2000-områder der inkluderes i vurderingen af påvirkninger i driftsfasen.

Natura 2000-områder\Arter	Marine habitat-naturtyper	Fugle	Marine pattedyr
N143: Vestamager og havet syd for	X	X	
N142: Saltholm om omliggende hav		X	X
N147: Ølsemagle Strand og Staunings Ø			
N206: Stevns Rev			X
SE0430095: Falsterbohalvøen	X		X
SE0430002: Falsterbo-Foteviken		X	
SE0430187: Sydvästskånes utsjövattnen			X
SE0430173: Lommaområdet		X	

Vurderingerne i det følgende er foretaget for henholdsvis marine habitatnaturtyper (bugt, sandbanke og biogene rev), marsvin, spættet sæl og gråsæl samt flere arter af fugle.

17.4.1.1 *Habitatnaturtyper*

I driftsfasen vil der ikke ske påvirkninger af habitatnaturtyperne indenfor de nærliggende Natura 2000-områder, da der ikke skal graves i havbunden eller foretages andre aktiviteter, der kan medføre direkte fysiske påvirkninger eller sediment-spild.

Det kan derfor konkluderes, at projektet i driftsfasen ikke vil påvirke marine habitatnaturtyper indenfor Natura 2000-område nr. 143 Vestamager og havet syd for eller indenfor det svenske Natura 2000-område SE0430095 Falsterbohalvöen.

17.4.1.2 *Habitatarter*

I driftsfasen vil der forekomme støj fra vindmøllerne, som primært stammer fra vindmøllernes gearboks, turbine og generator, samt fra servicefartøjer. Desuden vil kablerne mellem vindmøllerne, og ind til land, generere et elektromagnetisk felt, som potentielt kan påvirke de marine pattedyr.

Ved anlæg af vindmøllefundamenterne erstattes de naturligt forekommende habitater med et nyt hårbundssubstrat i form af beton, stensætninger og stål. Fundamenterne og erosionsbeskyttelsen vil på sigt kunne fungere som kunstige rev, som potentielt kan øge fødegrundlaget for marine pattedyr og visse fuglearter.

17.4.1.2.1 *Marsvin*

I afsnit 8.2.3 omhandlende påvirkninger af marine pattedyr i driftsfasen er det beskrevet, at støj fra vindmøllerne i drift kun vil påvirke marsvin i umiddelbar nærhed af vindmøllerne (indenfor 100 meter), og dette er derfor vurderet til at have ingen til lille påvirkning på marsvin. Det er ligeledes vurderet, at undervandsstøj fra skibe og vedligehold af vindmølleparken vil være meget begrænset, bl.a. da der i forvejen er meget skibstrafik i området, og da registreringerne af marsvin i området ofte sker i de mest besejlede områder, og derfor er marsvinene i denne del af Øresund tilsyneladende tilpasset den intense skibstrafik i Øresund. Påvirkningen på marsvin som følge af skibsstøj fra vedligehold af vindmølleparken er vurderet til at være ingen til lille. Det samme gør sig gældende for elektromagnetiske felter, som også er vurderet at have ingen til lille påvirkning. Introduktionen af hårbundssubstrater (fundamenter og erosionsbeskyttelse) og dermed dannelse af kunstige rev vil potentielt have en positiv (om end begrænset) påvirkning på marsvin, idet det kan medføre introduktioner af flere fiskearter associeret til hårbundssubstrater og dermed øge fødegrundlaget for marsvin i området.

Da påvirkningerne af marsvin i driftsfasen vil være meget små og eventuelt også positive og kun påvirke eventuelle marsvin, der findes inden for eller i umiddelbar nærhed af selve vindmølleparken, kan det konkluderes, at driften af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil medføre skadelige påvirkninger af marsvin, uanset om marsvinene befinder sig inden for eller uden for nærliggende Natura 2000-områder, hvor arten er på udpegningsgrundlaget (SE0430095, SE0430187 og Natura 2000-område nr. 206). Driften af Aflandshage Vindmøllepark vil dermed ikke hindre, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for marsvin i Natura 2000-område SE0430095, SE0430187 og 206.

17.4.1.2.2 *Spættet sæl*

I afsnit 8.2.3 omhandlende marine pattedyr er det beskrevet, at de spættede sæler vil kunne høre støj fra vindmøllerne i drift på længere afstand end marsvin,

men at de samtidig er mere tolerante overfor driftsstøjen, og det er derfor vurderet at have ingen til lille påvirkning på spættede sæler. Det er ligeledes vurderet, at undervandsstøj fra skibe og vedligehold af vindmølleparken vil være meget begrænset, bl.a. da der i forvejen er meget skibstrafik i området, og derfor er de spættede sæler i denne del af Øresund tilsyneladende tilpasset den intense skibstrafik i Øresund. Det samme gør sig gældende for elektromagnetiske felter, som også er vurderet at have ingen til lille påvirkning på spættede sæler. Introduktionen af hårbundssubstrater (fundamenter og erosionsbeskyttelse) og dermed dannelse af kunstige rev er ligeledes vurderet at have en positiv (om end begrænset) påvirkning på spættede sæler, idet det kan medføre introduktioner af flere fiskearter associeret til hårbundssubstrater og dermed øge fødegrundlag

Da påvirkningerne af spættet sæl i driftsfasen vil være meget små og kun påvirke eventuelle individer, der findes inden for eller i umiddelbar nærhed af selve vindmølleparken, kan det konkluderes, at driften af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil medføre skadelige påvirkninger af spættet sæl, uanset om de spættede befinder sig inden for eller uden for nærliggende Natura 2000-områder, hvor arten er på udpegningsgrundlaget (SE0430095 og SE0430187). Driften af Aflandshage Vindmøllepark vil dermed ikke hindre, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for spættet sæl i Natura 2000-område SE0430095 og SE0430187.

17.4.1.2.3 *Gråsæl*

For gråsæler er vurderingerne fra afsnit 8.2.3 om marine pattedyr de samme som for spættede sæler.

Det kan derfor også for gråsæl konkluderes, at driften af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil medføre skadelige påvirkninger af gråsæl, uanset om gråsælerne befinder sig inden for eller uden for nærliggende Natura 2000-områder, hvor arten er på udpegningsgrundlaget (SE0430095 og SE0430187). Driften af Aflandshage Vindmøllepark vil dermed ikke hindre, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for gråsæl i Natura 2000-område SE0430095 og SE0430187.

17.4.1.3 *Fugle*

Driftsfasen udgør samlet set den potentielt største påvirkning af fugle på udpegningsgrundlaget for nærliggende Natura 2000-områder. Dette skyldes ikke alene, at denne fase strækker sig over adskillige årtier (op til 35 år), men også at vindmøllerne i denne periode udgør en kollisionsrisiko og en potentiel barriere på fuglenes trækbevægelser. I det følgende beskrives og vurderes påvirkninger af fugle på udpegningsgrundlaget for nærliggende Natura 2000-områder som følge af fortrængning, kollision og barriereeffekt.

17.4.1.3.1 *Fortrængning*

Tidligere undersøgelser har vist, at vandfugle udviser vidt forskellige reaktioner i forhold til tilstedeværelsen af vindmølleparker. Der er således eksempler på en høj grad af fortrængning, som det f.eks. ses hos lommer, hvis forekomst kan være reduceret i en afstand på op til 10-12 kilometer fra vindmølleparker (Petersen, Nielsen, & Mackenzie, 2014). I andre tilfælde er der tilsyneladende tale om en mindre grad af fortrængning, som det ses f. eks. for edderfugl, mens andre arter ser ud til at kunne tiltrækkes af vindmølleparken, som det er tilfældet for skarv og måger (Therkildsen, et al., 2020). Dette skyldes givetvis, at fundamenterne på vindmøller kan bruges som hvileplads, og/eller at der er forbedrede fourageringsmuligheder i tilknytning til fundamenterne.

For andre arters vedkommende ses ingen påvirkning af forekomsterne efter anlæg af en vindmøllepark på havet. Dette gør sig f.eks. gældende for hav- og fjordterne, der tilsyneladende hverken tiltrækkes af eller undgår vindmølleparker. I

dette tilfælde er det i højere grad det aktuelle fødeudbud, der er afgørende for ternernes udnyttelse af området (Dierschke, Furness, & Garthe, 2016).

Eksisterende undersøgelser af graden af fortrængning på fugle og langtidseffekten heraf, tager som regel ikke højde for eventuelle ændringer i fødegrundlaget, ligesom der for flere arters vedkommende er observeret en gradvis tilvæning til vindmøllernes tilstedeværelse. Sidstnævnte er f.eks. tilfældet for sortand ved Horns Rev, hvor der i den tidlige driftsfase var tale om en moderat til fuldstændig fortrængning fra vindmølleparken, men hvor sortænderne senere er vendt tilbage i et vist omfang (Petersen & Fox, 2019). Vurderingerne af påvirkninger som følge af fortrængning bør derfor også tage højde for, at visse arter må forventes at vænne sig til tilstedeværelsen af en vindmøllepark.

Den beregnede fortrængning fra Aflandshage Vindmøllepark er størst for hhv. edderfugl (458 individer i februar måned), sortand (22 i april), toppet skallesluger (54 i februar) og havlit (5 i februar). For alle resterende arter er den maksimale, beregnede fortrængning væsentligt under disse antal. Dette svarer til ca. 1% af de 38.000 edderfugle der rastede i Øresund, mens det svarer til under 1 % af de 5.500 sortænder, 5.600 toppede skalleslugere og 3.600 havlitter, der rastede i Øresund (Therkildsen, et al., 2020). Edderfugl er den eneste art på udpegningsgrundlagene for nærliggende fuglebeskyttelsesområder, der optræder i betydende antal indenfor 5 km af forundersøgelserområdet og derfor bliver fortrængt med mere end 25 individer. Fortrængningen svarer til 3,8% af det antal rastende edderfugle på 12.000, der er angivet i målsætningerne for SE0430002 Falsterbo-Foteviken. Derfor vil fortrængningen ikke medføre skade på fuglebeskyttelsesområde SE0430002 Falsterbo-Foteviken eller de øvrige fuglebeskyttelsesområder og dermed ikke hindre, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for disse arter.

17.4.1.3.2 Kollisionsrisiko

Vindmøllerne kan påvirke fugles overlevelse negativt, hvis deres tilstedeværelse resulterer i kollisioner og dermed øget dødelighed. Der kan være tale om egentlige kollisioner mellem fugle og selve vindmøllekonstruktionen (vinger og tårn), eller fuglene kan blive ramt af turbulensen bag de roterende vindmøllevinger.

Selvom der allerede i den indledende fase af planlægningen af en kommende vindmøllepark tages omfattende hensyn for at minimere risikoen for kollisioner mellem fugle og vindmøller, vil disse uvægerligt forekomme. Det vil derfor ikke være muligt helt at undgå kollisioner med fugle, uanset hvor vindmøllerne opstilles, men generelt vurderes omfanget af kollisioner at være begrænset. Undersøgelser har således vist, at kollisioner forekommer i områder med mange, større fugle, som udviser en ringe manøvreedygtighed (Rydell, Ottvall, Pettersson, & Green, 2017).

Fuglekollisioner i vindmølleparker vurderes især at kunne opstå i følgende situationer:

- Ved de årlige træk mellem yngleområder og vinterkvarterer.
- Ved lokale, daglige trækbevægelser mellem rastepladser og fourageringsområder eller ynglepladser og fourageringsområder
- Når fugle tiltrækkes af vindmøller
- Når fouragerende fugle jager byttedyr fra luften.

I princippet kan kollisioner mellem fugle og vindmøller forekomme for alle arter. Der er imidlertid stor forskel på, hvor stor risikoen er for, at enkelte arter eller artsgrupper kolliderer med vindmøller. Store fugle med ringe manøvreedygtighed, som f. eks. svaner og gæs, har tilsyneladende større sandsynlighed for at kolliderer med vindmøller sammenlignet med mindre fugle, som f.eks. spurvefugle, der er

anderledes manøvredygtige (Brown, Linton, & Rees, 1992). Arter som f.eks. ænder, gæs og svaner, der ofte er aktive omkring solopgang og -nedgang, dvs. på tidspunkter med ringe lysforhold, hvor sigtbarheden er nedsat, er særligt udsatte for kollisioner (Larsen & Clausen, 2002). I visse tilfælde synes rovfugle at være særligt udsatte for kollisioner. Tilsyneladende skyldes dette, at rovfugle generelt udviser ringe undvigerespons over for vindmøller (Madders & Whitfield 2006).

Det gælder, at det særligt er store fuglearter med lang levetid og langsom reproduktion, f. eks. gæs, traner og ørne, der er særligt følsomme over for den ekstra dødelighed, som vindmøller kan påføre bestandene. For disse arters vedkommende kan selv en mindre reduktion i overlevelsesraten have betydning for bestanden. Bestandene af mindre fuglearter med hurtig reproduktionstid, som f. eks. drosler og sangfugle, er således mindre følsomme over for ekstra dødelighed.

For småfugle gælder yderligere, at nattrækket under gode vejrforhold foregår i 1000-1500 meters højde (Alerstam, 1990), hvilket er langt over vindmøllehøjde. Det er derfor især i forbindelse med påbegyndelsen eller afslutningen af det natlige træk, at der vil være risiko for kollisioner. Desuden vil der være en særlig risiko for kollisioner i de tilfælde, hvor trækket afbrydes på grund af dårlige vejrforhold, som f.eks. kan skyldes nedbør eller kraftig modvind. Dette er samtidig ofte et tidspunkt, hvor lysforholdene og dermed sigtbarheden er ringe.

Landtrækket foregår over en bred front, men koncentrerer sig langs kyster og andre topografiske elementer. I Danmark er det kystlinjen, der er den afgørende faktor for, at trækket af især småfugle koncentrerer sig. Visse arter, f. eks. de fleste rovfugle og storke, udnytter termik under trækket, som derfor oftest finder sted om dagen under gode vejrforhold. Da de undgår større vandflader koncentrerer dette træk også ved geografiske flaskehalse. I nærheden af forundersøgelingsområdet for Aflandshage Vindmøllepark er det f.eks. ved Stevn, at der ses en koncentration af trækfugle om foråret, mens det omvendt er ved Falsterbo på den svenske side af Øresund, at der ses en koncentration om efteråret.

Flere undersøgelser har dokumenteret, at de daglige trækbevægelser mellem overnatningspladser og fourageringsområder udgør en betydelig trafik. Den kollisionsrisiko, som disse lokale trækbevægelser medfører, skal sammenholdes med det egentlige sæsonmæssige træk, hvor det enkelte individ blot passerer området en enkelt eller højst få gange i løbet af årscyklus. Det betyder, at områder, der ligger uden for egentlige trækkorridorer, men huser større forekomster af rastende, overvintrende og ynglende bestande, ikke nødvendigvis kan betegnes som lav-risikoområder, hvis bestandene i forbindelse med lokale trækbevægelser passerer vindmøllerne i større omfang.

På baggrund af de gennemførte feltundersøgelser og de efterfølgende kollisionsberegninger er det beregnet, at påvirkningerne fra kollisioner i driftsfasen ikke årligt overstiger 41 kollisioner (skarv) for de enkelte arter på udpegningsgrundlagene for alle de nærliggende fuglebeskyttelsesområder. For de øvrige arter ligger antallet af årlige kollisioner på maks. 16 for bramgås og maks. 13 for edderfugl, samt mindre end 1 for de øvrige arter (Therkildsen, et al., 2020).

Beregningerne viser, at det er en meget lille andel (under et individ per år) af de 43 havørne, 299 fiskeørne, 610 rørhøge, 208 blå kærhøge og 213 dværgfalke, der årligt trækker ud fra Falsterbo, der vil blive påvirket af øget dødelighed gennem kollisioner. Det vurderes ikke, at kollisionerne af trækfuglene vil påvirke de rastende rovfugle i Fuglebeskyttelsesområde nr. SE0430002 Falsterbo-Foteviken, som udgøres af 10-15 havørne, 5-10 fiskeørne, 10-15 blåkærhøge, 10-15 dværgfalke og et udefineret antal rørhøge (Länsstyrelsen Skåne, 2018).

Heller ikke de årlige kollisioner af andefugle udgør en stor andel af de trækkende andefugle igennem området. For bramgås er der af den samlede bestand på 1,2 mio. registreret op til 500.000 trækkende bramgæs om efteråret ved Falsterbo (Falsterbo Fågelstation; Therkildsen, et al., 2020). Selvom der kun er angivet et noget mindre antal på 4.000-6.000 bramgæs, der raster i SE0430002 Falsterbo-Foteviken, udgør antallet af kollisioner under 0,4 % af denne bestand, hvilket vurderes til at være et ubetydeligt antal.

Der trækker en del færre edderfugle igennem området end bramgås og grågås, samtidig med at der raster flere på vandet i Øresund. Antallet af årlige kollisioner udgør under 0,1 % af det samlede antal edderfugle i Øresund. Den forventede årlige dødelighed som følge af kollisioner udgør ca. 6 % af den maksimale dødelighed den nærliggende rastebestand på ca. 12.000 individer ved Falsterbo-halvøen kan tåle (PBR) (Therkildsen, et al., 2020).

På baggrund af ovenstående vurderes påvirkningen af fugle på udpegningsgrundlaget for nærliggende fuglebeskyttelsesområder som følge af kollisioner med Af-landshage Vindmøllepark at være ubetydelig og dermed ikke medføre skade på fugle på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne eller områdernes integritet. Påvirkningen vil heller ikke hindre, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for disse arter.

17.4.1.3.3 *Barriereeffekt*

Vindmøller kan udgøre en total eller delvis barriere for trækkende fugle, hvis vindmøllerne er placeret på fuglenes trækrute. Trækbevægelserne kan ske både i forbindelse med et sæsontræk og daglige trækbevægelser. Barriereeffekten opstår, når fuglene ændrer deres trækrute, hvilket medfører et øget dagligt energiforbrug, som er proportionalt med antallet af passager. Barriereeffekten vil derfor være størst i forbindelse med de daglige bevægelser imellem f.eks. overnatningspladser og fourageringsområder. Der mangler viden om barriereeffekten, men formentlig har det øgede energiforbrug, som det måtte medføre, kun ringe betydning for fuglens samlede energibudget. Det er i denne forbindelse desuden vigtigt at være opmærksom på, at barriereeffekten er et resultat af en undvigerespons, der omvendt reducerer risikoen for kollisioner.

For ænder og gæs påviste Desholm & Kahlert (2005) en markant undvigerespons for trækkende gæs og edderfugle. Før anlæg af vindmølleparken trak 40,4 % af fuglene således gennem vindmølleområdet, mens denne andel blev reduceret til 8,9 % i driftsfasen. Undvigeresponsen var signifikant større om dagen end om natten. Det er på denne baggrund vurderet, at ænder og gæs enten vil undvige vindmølleparkerne helt eller flyve mellem vindmøllerne. Det ekstra energiforbrug, det vil kræve for fuglene at flyve uden om vindmølleparkerne, er vurderet at være uden betydning for det samlede energiforbrug i forbindelse med trækket (Therkildsen, et al., 2020). Derfor er barriereeffekten ubetydelig for ænder og gæs.

Tilsvarende er der for rovfugle gennemført grundige undersøgelser af barriereeffekten i relation til Anholt Havvindmøllepark og forårstrækket af rovfugle fra NØ-Djursland i retning mod den svenske kyst (Jacobsen, Jensen, & Blew, 2019). Her observeredes, at 13-30 % af rovfuglene helt undgik at flyve igennem vindmølleparken, idet de trak retur mod land eller trak uden om vindmølleparken. De resterende rovfugle trak igennem vindmølleparken. Det er på denne baggrund vurderet, at rovfugle enten vil undvige vindmølleparkerne helt eller flyve mellem vindmøllerne. Det ekstra energiforbrug, det vil kræve at flyve uden om vindmølleparkerne er vurderet at være uden betydning for det samlede energiforbrug i

forbindelse med trækket (Therkildsen, et al., 2020). Derfor er barriereeffekten ubetydelig for rovfugle.

17.4.1.3.4 *Opsummering*

Samlet vurderes det, at Aflandshage Vindmøllepark i driftsfasen ikke ville have en væsentlig negativ påvirkning af de fuglebestande, der forekommer i nærliggende fuglebeskyttelsesområder som ynglende, rastende, fældende eller trækkende. Dermed vil driften af Aflandshage Vindmøllepark uanset møllestørrelsen ikke medføre skade på fugle på de relevante Natura 2000-områders udpegningsgrundlag eller områdernes integritet, og dermed ikke hindre, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for disse arter.

17.4.2 **Bilag IV-arter**

I det følgende vurderes påvirkninger af henholdsvis marsvin, grønbroget tudse og flagermus som følge af driften af Aflandshage Vindmøllepark. Arterne er også beskrevet og vurderet i afsnit 8.2 (Marine pattedyr), 8.5 (Flagermus) og 8.6 (Natur på land), hvor vurderingerne er foretaget ud fra bestemmelserne i miljøvurderingsloven (LBK nr 973 af 25/06/2020). Vurderingerne i det følgende er foretaget i henhold til bestemmelserne i habitatdirektivet (Rådets direktiv 92/43/EØF, YYY), og direktivets implementering i dansk lovgivning. Det er derfor vurderet, om drift af Aflandshage Vindmøllepark kan påvirke den vedvarende økologiske funktionalitet af yngle- og rasteområder for henholdsvis marsvin, flagermus og grønbroget tudse. For nærmere beskrivelse af metoden til bilag IV-vurderingerne henvises til afsnit 17.1.2.

17.4.2.1 *Marsvin*

Potentielle påvirkninger på marsvin i driftsfasen af Aflandshage Vindmøllepark er alle vurderet at have ingen til en lille påvirkning (se afsnit 17.4.1.2.1 om marsvin på udpegningsgrundlaget for nærliggende Natura 2000-områder. For en mere detaljeret vurdering henvises til afsnit 8.2.4 omhandlende marine pattedyr).

Det kan derfor konkluderes, at bilag IV-beskyttelsen af marsvin opretholdes i driftsfasen af Aflandshage Vindmøllepark, idet projektet ikke medfører, at marsvin fanges, dræbes, forstyrres forsætligt eller få beskadiget eller ødelagt deres yngle- eller rasteområder. Driftsfasen af vindmølleparken vil derfor ikke påvirke området økologiske funktionalitet for marsvin generelt eller påvirke den økologiske funktionalitet af subpopulationerne af marsvin i området (bælthavs- og østersøpopulationen).

17.4.2.2 *Flagermus*

I driftsfasen vil den langt største påvirkning af flagermus foregå til havs. Da transformerstationen med tilhørende anlæg til lands er relativt små og fremstår som en lukket bygning for flagermus, vil påvirkningen fra landanlæggene være ubetydelig for flagermus og den økologiske funktionalitet af landområderne for flagermus.

Vindmøllerne vil blive udstyret med lysafmærkning af hensyn til sejladsikkerheden og luftfartssikkerheden. Belysningen kan resultere i en tiltrækning af insekter eller at insekterne "fanges" af lyset og ophobes omkring vindmøllerne. Endvidere vil varmestrålingen fra vindmøllerne om natten potentielt også kunne tiltrække insekter og dermed indirekte også flagermus på træk. Den største påvirkning på flagermus vil dog være risiko for kollision med vindmøllevinger i bevægelse.

Insekter tiltrækkes kun af vindmøllerne i let vind (under 6 m/s) hvilket reducerer antallet af dage om året, hvor flagermus potentielt er til stede omkring

vindmøllerne. I meget rolige vindforhold (under 4 m/s) vil vindmøllerne stå stille og risikoen for kollisioner vil være lille.

Der findes ikke egentlige beskrivelser af bestandstørrelser og bestandsudvikling for de danske og svenske flagermus, og således heller ikke af de danske og svenske bestande, der trækker forbi Aflandshage Vindmøllepark. Det er derfor ikke muligt at beregne reference-populationsstørrelser set i forhold til de antal af flagermus der er observeret til havs i forbindelse med Lillgrund Vindmøllepark og Kriegers Flak Havmøllepark. Alle de flagermusarter, der forekommer til havsi vindmølleområdet, har dog store bestande med gunstig bevaringsstatus.

Kollisionsrisikoen for flagermus forventes at være reel i vindmølleparker, da mange flagermusarter vælger at søge op ad vindmølletårnene for at søge føde omkring nacellen, uanset deres normale foretrukne fødesøgningshøjde (Therkildsen & Elmeros, 2017). Dermed bliver arterne udsat for øget kollisionsrisiko. Risikoen for en påvirkning på bestandsniveau vurderes dog kun at være et problem, hvor flagermus er koncentreret tæt på trækcorridorer, dvs. ud for de områder på kysten, hvor flagermusene generelt starter deres træk, og i foretrukne fødeområder til havs. I forhold til Aflandshage Vindmøllepark forventes flagermus hovedsageligt at passere to gange om året i forbindelse med deres træk, og den andel af de lokale flagermusbestande i Danmark og Sverige, der søger føde mere end 10 km ud fra kysten, vurderes at være meget begrænset. Undersøgelser ved vindmøller til havs har således vist, at det kun er på meget få dage, at flagermus trækker ud over havet og er til stede omkring vindmøllerne (Skov, Desholm, Heinänen, Johansen, & Therkildsen, 2015; Lagerveld, et al., 2020).

I forhold påvirkningen af arternes økologiske funktionalitet af yngle- og rasteområder omfatter forundersøgelserområdet på land ikke egentlige yngle- og rasteområder for flagermus. De forekommende arter er almindelige i Danmark, og alle arter har gunstig bevaringsstatus. Det vurderes derfor, at enkelte dræbte flagermus ikke vil påvirke arterne på bestandsniveau.

På baggrund af ovenstående vurderes det, at områdets økologiske funktion for flagermus ikke vil blive negativt påvirket af projektet.

17.4.2.3 Grønbroget tudse

Ingen af ynglestederne for grønbroget tudse vil blive påvirket af driften af den mulige nye transformerstation, da disse undgås ved anlægget af transformerstationen.

Da transformerstationen placeres inden for den sydøstlige del af Avedøre Holme vil det som beskrevet i vurderingen af anlægsfasen medføre et indgreb i de områder, hvor grønbroget tudse i særlig grad forekommer på land. Derfor skal der tages de hensyn i forbindelse med anlæg af transformatorstation og kabler, som er beskrevet tidligere i vurderingen af påvirkninger i anlægsfasen (afsnit 17.3.2.3).

I forbindelse med driften af transformatorstationen forventes ikke trafik og andre aktiviteter, der kan slå tudserne ihjel i et omfang, der adskiller sig væsentligt fra de nuværende aktiviteter i området. Der forventes således ingen væsentlig øget dødelighed i driftsfasen på grund af transformatorstationen uanset placeringen. Det vurderes tillige, at transformatorstationens fysiske omfang ikke vil medføre væsentlige ændringer i de tilgængelige fourageringsarealer for grønbroget tudse. Blandt andet fordi arealerne omkring den nye bygning forventes at være tilgængelige for tudserne.

De anbefalede afværgeforanstaltninger er knyttet op på den påvirkning, som kan forventes i anlægsfasen. De relevante foranstaltningerne skal kompensere for øget dødelighed i anlægsperioden ved anlæg af nyt ynglested, som er beskrevet tidligere (Løsning B i afsnit 8.6.3.2). Denne foranstaltning (Løsning B) skal opretholdes i en længere periode i driftsfasen (mindst 10 år).

Ved indarbejdelse af ovenstående foranstaltninger vurderes det, at driftsfasen af landanlæggene ikke vil påvirke den økologiske funktionalitet af grønbroget tudse.

17.5 Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen

De nærmere detaljer for, hvorledes afviklingen af Aflandshage Vindmøllepark skal foregå, er endnu ikke fastlagt, men det forventes at alle kabler, transformerstationen, vindmøller og fundamenter skal fjernes, og at påvirkningen af udpegningsgrundlaget for nærliggende Natura 2000-områder og relevante bilag IV-arter derfor i udgangspunktet er sammenlignelige med påvirkningerne i anlægsfasen.

17.5.1 Natura 2000-områder

Tabel 17.17 viser en oversigt over hvilke arter indenfor de relevante Natura 2000-områder, der potentielt kan påvirkes af aktiviteter i afviklingsfasen og som dermed indgår i vurderingen.

Tabel 17.17: Oversigt over hvilket arter indenfor de enkelte Natura 2000-områder der inkluderes i vurderingen.

Natura 2000-områder\Arter	Marine habitatnaturtyper	Fugle	Marine pattedyr
N143: Vestamager og havet syd for	X	X	
N142: Saltholm om omliggende hav		X	X
N147: Ølsemagle Strand og Staunings Ø			
N206: Stevns Rev			X
SE0430095: Falsterbohalvøen	X		X
SE0430002: Falsterbo-Foteviken		X	
SE0430187: Sydvästskånes utsjövattnen			X
SE0430173: Lommaområdet		X	

Vurderingerne i det følgende er foretaget for henholdsvis marine habitatnaturtyper (bugt, sandbanke og biogene rev), habitatarter (marsvin, spættet sæl og gråsæl) samt flere arter af fugle.

17.5.1.1 *Habitatnaturtyper*

Afviklingsarbejdet forventes at medføre suspension af sediment, sedimentation og midlertidig forstyrrelse af havbunden, som potentielt kan påvirke de udpegede marine habitatnaturtyper i de nærliggende Natura 2000-områder.

I og med at påvirkningerne i afviklingsfasen er sammenlignelige med påvirkningerne i anlægsfasen kan det konkluderes, at projektet i afviklingsfasen ikke vil medføre skadelige påvirkninger af de udpegede marine habitatnaturtyper indenfor Natura 2000-område nr. 143 samt Natura 2000-område SE0430095, og dermed ikke hindre, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for disse habitatnaturtyper.

17.5.1.2 *Habitatarter*

Som beskrevet i ovenstående afsnit forventes afviklingsarbejdet i vid udstrækning at indeholde de samme aktiviteter som under anlægsfasen, dog med den væsentlige undtagelse, at der ikke skal anlægges fundamenter i havbund ved nedramning. Da påvirkningerne i afviklingsfasen er sammenlignelige med, eller langt mindre end påvirkningerne i anlægsfasen, er påvirkningen fra sedimentspild, habitat-tab, støj og forstyrrelse af marine pattedyr alle vurderet til at være ingen til lille (se afsnit 17.3.1.2 for flere detaljer). Det vurderes derfor, at afviklingen af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil medføre skadelige påvirkninger af habitatarten marsvin indenfor Natura 2000-områderne SE0430095, SE0430187 samt N206, eller af spættet sæl eller gråsæl indenfor for Natura 2000-områderne SE0430095 samt SE0430187.

Samlet vurderes afviklingsfasen ikke at medføre skade på marsvin, spættet sæl og gråsæl på udpegningsgrundlagene for de nærliggende Natura 2000-områder, og dermed ikke hindre, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for disse arter.

17.5.1.3 *Fugle*

Afviklingsfasen vil give anledning til ændringer af habitater og forstyrrelser som følge af fjernelse af vindmøllefundamenter, vindmøller og kabler, samt anlægsfartøjernes tilstedeværelse i området.

Som det er vurderet for anlægsfasen, så vil hverken sejladsskader eller forstyrrelser fra afvikling af anlægget medføre en fortrængning, der vil overstige fortrængningen i driftsfasen, og fortrængningen vil ikke medføre skade på fugle på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde SE0430002 Falsterbo-Foteviken eller de øvrige fuglebeskyttelsesområder. Ligeledes vil kollisioner mellem fartøjer/kraner og fugle på træk eller lokale fourageringstogter medføre skade på fugle på udpegningsgrundlaget for nærliggende Natura 2000-områder.

Sammenfattende kan det konkluderes, at afviklingsfasen ikke vil medføre skadelige påvirkninger af fugle på udpegningsgrundlaget for nærliggende Natura 2000-områder eller områdenes integritet, og dermed ikke hindre, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for disse arter.

17.5.2 **Bilag IV-arter**

17.5.2.1 *Marsvin*

Potentielle påvirkninger på marsvin i afviklingsfasen af Aflandshage Vindmøllepark er alle vurderet at have ingen til en lille påvirkning (se afsnit 8.2.5 omhandlende vurderinger af marine pattedyr i afviklingsfasen).

Det kan derfor konkluderes, at bilag IV-beskyttelsen af marsvin opretholdes i afviklingsfasen, idet projektet ikke medfører at marsvin fanges, dræbes, forstyrres

forsættligt eller få beskadiget eller ødelagt deres yngle- eller rasteområder. Afviklingen af vindmølleparken vil derfor ikke påvirke områdets økologiske funktionalitet for marsvin generelt eller medføre en væsentlig påvirkning af områdets subpopulationer af marsvin (bælthavs- og østersøpopulationen).

17.5.2.2 *Flagermus*

Påvirkningerne i afviklingsfasen er vurderet til at være de samme som beskrevet i afsnittet påvirkninger i anlægsfasen. Her er det vurderet, at hverken midlertidige forstyrrelser som følge af skibstrafik til og fra vindmølleområdet, kollisioner med anlægsfartøjerne og faste strukturer på havet eller belysning vil kunne medføre betydelige påvirkninger på trækkende og fødesøgende flagermus på havet. For flagermus på land er det tilsvarende vurderet, at lys, støj og forstyrrelser fra anlægsaktiviteterne vil være de eneste mulige påvirkninger, og at omfanget af forstyrrelser og støj vil være af begrænset omfang, og foregå i dagtimerne, og dermed uden for flagermusenes aktive periode.

På baggrund af ovenstående vurderes det, at hverken afvikling af anlæg på havet eller på land vil påvirke områdets økologiske funktionalitet for flagermus.

17.5.2.3 *Grønbroget tudse*

Som det fremgår af projektbeskrivelsen, så vil det først i de sidste år af vindmølleparkens levetid blive afklaret, hvordan afvikling af anlæg på land skal foregå. Derfor er der heller ikke på nuværende tidspunkt nogen afklaring af, om landkablerne og stationsanlægget skal efterlades og eventuelt anvendes til andre formål, eller om det hele fjernes og bortskaffes ved endt drift.

Da det forventes, at vindmølleparken vil være i drift i op til 35 år, må det forventes, at der frem til at anlægget skal afvikles, er sket ændringer i områdets generelle egnethed som levested for grønbroget tudse. Hvis visionsprojektet 'Holmene', der omfatter etablering af ni nye holme og genskabelse af den oprindelige landskabsmæssige form, er blevet gennemført, er der måske skabt bedre levemuligheder for arten (se beskrivelse under afsnit 17.6 om kumulative påvirkninger). Det samme vil være gældende, hvis der i er anlagt nye yngleområder for grønbroget tudse – som en del af dette projekt eller i forbindelse med andre anlægsprojekter. Men hvis der ikke er etableret nye yngleområder for arten, og hvis de nuværende yngleområder er groet mere til end i dag, så vil forekomsten af grønbroget tudse på Avedøre Holme sandsynligvis reduceret i den mellemliggende periode.

Uanset udviklingen i områdets egnethed som levested for grønbroget tudse, kan det som udgangspunkt forventes, at omfanget af påvirkninger af arten i forbindelse med afvikling af Aflandshage Vindmøllepark vil være tilsvarende eller mindre end påvirkningerne i anlægsfasen. I forhold til påvirkninger af grønbroget tudse, så forventes det at fjernelsen af anlægget vil have samme betydning som de påvirkninger der er beskrevet for anlægs- og driftsfasen.

17.6 Kumulative effekter

Habitatdirektivet forskriver, at vurderingerne udover af selve planen eller projektet også skal indeholde en vurdering af påvirkninger fra projektet i forbindelse med andre planer eller projekter. Dette betegnes som de kumulative effekter.

Når flere planlagte projekter, indenfor det samme område, vil påvirke de samme miljøforhold på samme tid, vil der være tale om kumulative påvirkninger. Kumulative effekter ses typisk som en forstærket påvirkning af en given miljøkomponent (f.eks. øget forstyrrelse af artsgrupper), men det kan også være mere komplekse

effekter ved, at samspillet af forskellige påvirkninger giver anledning til helt nye påvirkninger.

De projekter, der sammen med Aflandshage Vindmøllepark vurderes at være relevante i forhold til kumulative påvirkninger af udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder og/eller bilag IV-arter, vurderes at omfatte Visionsprojektet Holmene, Nordre Flint Vindmøllepark og Kriegers Flak Havmøllepark (svensk del), Lyetteholmen og udviklingen af Norra Havn i Malmø. Projekterne beskrives kortfattet i det følgende, og det vurderes for hvert enkelt projekt, om de i kumulation med Aflandshage Vindmøllepark vil kunne medføre påvirkninger af udpegningsgrundlaget for nærliggende Natura 2000-områder eller bilag IV-arter. Udover de fremhævede projekter er et antal havvindmølleparker under etablering eller planlagt. I bilag 2 er der en udførlig liste over alle relevante projekter i danske, tyske svenske og polske farvande, med angivelse af deres status og størrelse. Projekter i tier 1, 2 og 3 har indgået i vurderingen af projekter med kumulativ virkning.

17.6.1 Visionsprojektet Holmene

Ved Avedøre Holme er der planer om at etablere fremtidens moderne erhvervsområde i forlængelse af det nuværende Avedøre Holme. Arbejdet er igangsat af Regeringen (Beskæftigelsesministeriet, 2019) og Hvidovre Kommune (Hvidovre Kommune, 2020). Området betegnes Holmene, og visionerne består i at genskabe den oprindelige landskabsmæssige form og forbinde det nye område ni holme via et grønt naturbælte med 700.000 kvadratmeter ny, bynær natur og 17 kilometer ny kystlinje.

På Figur 9.20 er forundersørgelsesområdet vist i forhold til de kommende holme.

Som det fremgår af Figur 9.20, er der ikke sammenfald mellem visionsprojektet for Holmene og forundersørgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark, men anlæg af de to projekter vil kumulativt set medføre en større påvirkning af havbunden i denne del af Øresund. Men da Holmene er planlagt at blive etableret uden for Natura 2000-område nr. 143 og dermed uden for kortlagte habitatnaturtyper, forventes anlæg af Holmene ikke at medføre direkte fysiske påvirkninger af marine habitatnaturtyper. I forhold til sedimentspild så må det forventes, at en kumulativ påvirkning som følge af sedimentation fra begge projekter som udgangspunkt kun kan ske, hvis der er tidsligt sammenfald mellem projekterne. Da Holmene endnu kun er et visionsprojekt, og ikke nået til at blive indarbejdet i plandokumenter i form af kommuneplan og lokalplan, vurderes det at være usandsynligt, at der kan være tidsligt sammenfald mellem de to projekter. Kumulative påvirkninger af marine habitatnaturtyper som følge af sedimentation fra anlæg af kabler fra Aflandshage Vindmøllepark og etablering af Holmene, vurderes derfor ikke at være sandsynlige.

Figur 17.27: Forundersøgelles-området og afgrænsningen af Natura 2000-område nr. 143 vist i forhold til de ni nye holme, der indgår i visionsprojektet 'Holmene'. ©SDFE



Anlæg af Visionsprojekt Holmene vil ikke påvirke arealer på land, og dermed er der heller ikke risiko for påvirkninger af levesteder for grønbroget tudse. Men som beskrevet i afsnit 17.5.2.3 om påvirkninger af grønbroget tudse i afviklingsfasen, så vil anlæg af 'Holmene' måske kunne medføre, at der skabes bedre levesteder for arten. Hvis dette sker i sammenhæng med, at der som en del af Aflandshage Vindmøllepark etableres et eller flere nye ynglesteder for grønbroget tudse, vil det kumulativ være en positiv påvirkning af arten. Det skal dog bemærkes, at realisering af planerne for Holmene endnu er usikre, og at det under alle omstændigheder må forventes at ligge en del år ud i fremtiden, og at en eventuel positiv kumulativ påvirkning derfor er uvis.

17.6.2 Nordre Flint Vindmøllepark

Forsyningssselskabet HOFOR Vind A/S planlægger foruden Aflandshage Vindmøllepark at anlægge en vindmøllepark ved Nordre Flint, der ligger ca. 22 km nord for Aflandshage Vindmøllepark. Udbredelserne af sedimentfaner fra anlægsaktiviteterne vil kunne medføre en kumulativ påvirkning som følge af suspenderet sediment, såfremt de to vindmølleparker anlægges samtidig, hvilket potentielt kan påvirke nærliggende marine habitatnaturtyper, herunder marine habitatnaturtyper i det svenske område SE0430095. Anlægsaktiviteterne i de to projekter forventes dog at foregå successivt, og derfor forventes der ikke at forekomme kumulative effekter med hensyn til suspenderet sediment. En kumulativ virkning fra overlap af aflejret sediment fra anlæg af de to vindmølleparker, vil desuden være af så beskeden størrelse grundet afstanden mellem parkerne, at der ikke vil være risiko for påvirkning af nærliggende marine habitatnaturtyper.

I forhold til de marine pattedyr på udpegningsgrundlaget for de nærliggende Natura 2000-områder (samt marsvin som bilag IV-art), vil den primære påvirkning forekomme i anlægsfasen i forbindelse med undervandsstøj fra nedramning af monopælsfundamenter. Hvis de to vindmølleparker anlægges på samme tidspunkt (nedramning af fundamenter sker på samme tidspunkt) kan der opstå en merpåvirkning ved, at undervandsstøjen fra de to nedramningsområder skaber en positiv

synergi⁴¹. Dette vil i så fald være at betragte som en kumulativ påvirkning, da der i dette tilfælde potentielt vil kunne dannes et større sammenhængende område, hvor tålegrænserne for adfærdsrespons og midlertidig hørenedsættelser overskrides. I værste tilfælde vil dette område kunne skabe en barriereeffekt, hvor marine pattedyr vil blive "lukket inde" i Køge Bugt. Fortrængning af marine pattedyr fra det ene undervandsstøjpåvirkede område kan også medføre, at havpattedyrene svømmer ind i det andet undervandsstøjpåvirkede område. Det kan derfor ikke udelukkes, at samtidig anlæg af de to vindmølleparker vil kunne medføre en yderligere påvirkning af marine pattedyr, som er på udpegningsgrundlaget for de nærliggende Natura 2000-områder. Men som tidligere nævnt forventes det dog, at anlægsaktiviteterne for de to projekt vil foregå successivt, og derfor er sandsynligheden for, at fundamentet rammes på samme tidspunkt i de to vindmølleparker yderst begrænset. Det forventes derfor, at der ikke vil forekomme kumulative effekter med hensyn til undervandsstøj fra nedramning af monopælsfundamenter.

For fugle og flagermus vurderes påvirkningen fra Nordre Flint Vindmøllepark overordnet at have samme omfang som for Aflandshage Vindmøllepark. Påvirkningerne fra Nordre Flint Vindmøllepark vil, som for Aflandshage Vindmøllepark, hovedsageligt komme fra fortrængning og kollisioner. Det er dog mestendels Natura 2000-område nr. 142, Saltholm og omliggende hav, der påvirkes af Nordre Flint Vindmøllepark, derfor vil påvirkningen her medføre en øget samlet påvirkning, især på edderfugl. Det vurderes, at påvirkningen af edderfugl fra Nordre Flint vindmøllepark er moderat (Therkildsen, et al., 2020), dog uden at det vil medføre skade på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 142, Saltholm og omliggende hav, eller områdets integritet. Det vurderes derfor, at de to vindmølleparker i Øresund samlet vil påvirke et større antal Natura 2000-områder end Aflandshage Vindmøllepark alene. Der vil dog være meget lille overlap i påvirkningen af de enkelte Natura 2000-områder fra Nordre Flint og Aflandshage Vindmølleparker. Nordre Flint Vindmøllepark vil hovedsageligt påvirke de nordlige Natura 2000-områder (især nr. 142 Saltholm og omkringliggende hav) hvorimod Aflandshage Vindmøllepark hovedsageligt vil påvirke Fuglebeskyttelsesområde nr. SE0430002, Falsterbo-Foteviken Den samlede påvirkning vurderes ikke at have en væsentligt negativ påvirkning af de fuglebestande, der forekommer i forundersøgellesområdet og nærliggende Natura 2000-områder, som ynglende, rastende, fældende eller trækende. Derfor vil den kumulerede påvirkning fra anlæg af både Aflandshage og Nordre Flint Vindmølleparker ikke medføre skadelige virkninger på fuglene på udpegningsgrundlaget for nærliggende Natura 2000-områder. Ligeledes vurderes det, at den kumulerede påvirkning som følge af anlæg af begge vindmølleparker, vil medføre den samme type påvirkning og ikke vil påvirke den økologiske funktionalitet af raste- og yngleområder for flagermus.

17.6.3 **Kriegers Flak II (Svensk Kriegers Flak)**

Der er af de svenske myndigheder givet tilladelse til anlæg af Kriegers Flak II på svensk søterritorie. Vindmølleparken er placeret ca. 42 km syd fra Aflandshage Vindmøllepark. Der vil kunne opstå kumulative påvirkninger for undervandsstøjen ved nedramning af fundamentet, hvis de to vindmølleparker anlægges på samme tidspunkt, og særligt hvis nedramning af fundamentet sker på samme tidspunkt.

Baseret på afstanden mellem de to vindmølleparker vil overlappet af undervandsstøjen fra anlægsaktiviteterne være meget begrænset, og det forventes på grund af denne afstand, at der ikke vil opstå kumulative påvirkninger som følge af undervandsstøj. Men i tilfælde af at nedramning af monopælsfundamenter sker

⁴¹ I de områder, hvor undervandsstøjen fra de to projekt mødes, vil der kunne ske en forstærkning af undervandsstøjen.

samtidig, vil der være to områder relativt tæt på hinanden, som havpattedyrene midlertidig fortrænges fra, og hvor undervandsstøjniveauerne overskrider tålegrænserne for adfærdsændringer og midlertidig hørenedsættelse. Kriegers Flak II er dog, ligesom vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark, beliggende i et område, som har forholdsvis lav betydning for de marine havpattedyr (Tougaard & Mikaelson, 2020; Tougaard & Mikaelson, 2018). Ud fra undervandsstøjmodelleringer for Kriegers Flak II, er det estimeret, at 12 marsvin i sommerhalvåret vil kunne opleve undervandsstøjniveauer, hvor tålegrænsen for adfærdspåvirkninger overskrides, mens det i vinterhalvåret vil være 4 marsvin (Tougaard & Mikaelson, 2020). Hvis begge vindmølleparker anlægges om sommeren vil 19-74 marsvin kunne påvirkes, mens det i vinterhalvåret vil være 8-35 marsvin. Både for sommer- og vinterhalvåret er det derfor et meget begrænset antal marsvin, der midlertidig påvirkes. Påvirkningen på sæler er vurderet til at være mindre end på marsvin (Tougaard & Mikaelson, 2020).

På grund af de lave antal af marine pattedyr der påvirkes både i nærværende projekt og i projektet for Kriegers Flak II vurderes det, at der ikke vil forekomme kumulative effekter med hensyn til undervandsstøj fra nedramning af monopælsfundamenter, hvis de to projekter anlægges samtidig.

Den samlede påvirkning af fugle og flagermus, gennem fortrængning og kollisioner fra Nordre Flint og Aflandshage er lille til moderat (Therkildsen, et al., 2020). For alle andre arter end flagermus og edderfugl er påvirkningen lille. Tilsvarende vurderes påvirkningerne fra Kriegers Flak II at medføre det der betegnes som mindre påvirkninger af fugle og "försurbar" for flagermus (Bjerkning, 2018). Disse påvirkningsgrader leder til mindre eller ingen vedvarende påvirkninger, hvorfor de kan sammenlignes med en lille påvirkning af fugle og flagermus. Derfor vurderes de samlede påvirkninger af fugle og flagermus fra Aflandshage Vindmøllepark, Nordre Flint Vindmøllepark og Kriegers Flak II at være lille til moderat. Da der samtidigt i alle projekter er vurderet ikke at være skadevirkninger på Natura 2000-områder vil de tre projekter i kumulation ikke medføre skade på fugle på relevante Natura 2000-områdets udpegningsgrundlag eller områdernes integritet.

17.6.4 Lynetteholm

Der planlægges en helt ny bydel midt i Københavnshavn, Lynetteholm, som skal stormflodssikre byen mod nord og samtidig skabe plads til ca. 35.000 beboere og lige så mange arbejdspladser. Lynetteholm planlægges etableret i forlængelse af Refshaleøen. Etableringen af selve holmen kan ske fra 2022, mens byudviklingen vurderes at kunne ske fra omkring 2035. Hele området forventes at stå færdig i 2070 (Transport og Boligministeriet, 2020). Det forventes at der ved anlæg af Lynetteholm kan forekomme aktiviteter, som skaber sedimentspild, og da anlægsarbejdet for Lynetteholm forventes påbegyndt i 2022 er der risiko for, at anlægsarbejdet med Aflandshage Vindmøllepark og Lynetteholm overlapper. Grundet afstanden mellem projektområderne vurderes det dog, at en kumulativ virkning fra overlap af aflejret sediment fra anlæg af Aflandshage Vindmøllepark samtidig med etablering af Lynetteholm ikke er mulig, og der er derfor ikke risiko for påvirkning af marine habitatnaturtyper i nærliggende Natura 2000-områder.

Ved anlæg af Lynetteholm vil der også forekomme klappning på klappads Kbh Nordhavn A og Kbh Nordhavn B i Køge Bugt. Den ene klappads (Kbh Nordhavn B) ligger delvist inden for forundersøgelsesområdet for vindmølleparken, mens den anden klappads (Kbh Nordhavn A) ligger lidt for området for opstilling af vindmøller og dermed er der risiko for, at anlægsarbejdet som skaber sedimentspild fra Aflandshage Vindmøllepark samt sedimentspild fra klappning ved Lynetteholm potentielt kan overlappende. De kumulative effekter som følge af sedimentspild fra Aflandshage Vindmøllepark og klappning i forbindelse med Lynetteholm er modelleret

og beskrevet i baggrundsrapporten (NIRAS, 2021), og viser at forøgede koncentrationer af suspenderet sediment samt den efterfølgende sedimentation i forbindelse med anlægsaktiviteter for Aflandshage Vindmøllepark og påvirkning fra klappning i forbindelse med Lynetteholm er begrænset lokal i og omkring vindmølleområdet. Hermed, grundet afstanden til de nærliggende Natura 2000-områder, er der ikke risiko for at der vil forekomme kumulative effekter og påvirkning af marine habitatnaturtyper som følge af sedimentspild hvis anlægsaktiviteter for Aflandshage Vindmøllepark og klappning i forbindelse med Lynetteholm forgår samtidig.

Der kan være et mulig kortvarigt overlap i perioden, hvor der rammes spuns i anlæg af Lynetteholm og nedramning af monopælsfundamenter for Aflandshage Vindmøllepark. Undervandstøjen fra anlæg af Lynetteholm er umiddelbart begrænset til nærområdet, hvor anlægsarbejdet foregår. Desuden er området for Lynetteholm vurderet at være et område med meget få marine pattedyr, og det vurderes derfor, at der ikke vil forekomme kumulative effekter med hensyn til undervandstøj fra nedramning af monopælsfundamenter og spuns, hvis de to projekter anlægges samtidig.

17.6.5 **Norra Havn**

Norra Havn i Malmø er under udvikling og skal blandt andet udvides. Der pågår derfor løbende opfyldning af vandarealerne omkring den eksisterende havn. Opfyldningerne forventes at løbe til udgangen af 2030. Sedimentspild fra opfyldningen vurderes ikke at medføre kumulative effekter, da afstanden mellem de Norra Havn og vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark er ca. 30 km, og eftersom spredningen ikke vil ske i en øst-vestlig retning, men hovedsageligt vil følge de herskende strømretninger i området, som er nord-sydgående. Et eventuel tidsligt overlap af suspenderet sediment i vandet fra anlægsarbejder for de to anlæg samtidigt vil dermed medføre så lave koncentrationer og foregå så kortvarigt, at det ikke vurderes at kunne medføre kumulative påvirkninger af marine habitatnaturtyper i nærliggende Natura 2000-områder.

17.7 **Sammenfattende vurdering**

I dette kapitel er der gennemført en konsekvensvurdering af påvirkninger af nærliggende og relevante Natura 2000-områder som følge af anlæg, drift og afvikling af Aflandshage Vindmøllepark. Konsekvensvurderingen omfatter de emner, der for de enkelte habitatnaturtyper og arter er relevante i forhold til projektet. Derudover er der foretaget en vurdering af projektets påvirkninger af arter, der er omfattet af habitatdirektivets bilag IV.

Under forudsætning af at ilandføringskablerne etableres uden fysiske påvirkninger af marine habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 143 Vestamager og havet syd for, viser de gennemførte vurderinger i forhold til fugle og marine habitatnaturtyper, at anlæg, drift og afvikling af Aflandshage Vindmøllepark hverken i sig selv eller i kumulation med andre planer eller projektet vil medføre skadelige påvirkninger af udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området. Projektet vil dermed ikke hindre, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for de arter af fugle og naturtyper, som er på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området, og dermed ikke påvirke Natura 2000-områdets integritet.

De gennemførte vurderinger i forhold til fugle og marine pattedyr på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 142: Saltholm og omliggende hav viser, at anlæg, drift og afvikling af Aflandshage Vindmøllepark hverken i sig selv eller i kumulation med andre planer eller projektet vil medføre skadelige påvirkninger af udpegningsgrundlaget for området. Projektet vil dermed ikke hindre, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for de arter af fugle og marine pattedyr, som er på

udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området, og dermed ikke påvirke Natura 2000-områdets integritet.

De gennemførte vurderinger i forhold til marine pattedyr på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 206: Stevns Rev viser, at anlæg, drift og afvikling af Aflandshage Vindmøllepark hverken i sig selv eller i kumulation med andre planer eller projektet vil medføre skadelige påvirkninger af udpegningsgrundlaget for området. Projektet vil dermed ikke hindre, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for de arter marine pattedyr, som er på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området, og dermed ikke påvirke Natura 2000-områdets integritet.

De gennemførte vurderinger i forhold til marine habitatnaturtyper og marine pattedyr på udpegningsgrundlaget for det svenske Natura 2000-område nr. SE0430095: Falsterbohalvöen, viser, at anlæg, drift og afvikling af Aflandshage Vindmøllepark hverken i sig selv eller i kumulation med andre planer eller projektet vil medføre skadelige påvirkninger af udpegningsgrundlaget for området. Projektet vil dermed ikke hindre, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for de arter af marine pattedyr og marine habitatnaturtyper, som er på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området, og dermed ikke påvirke Natura 2000-områdets integritet.

De gennemførte vurderinger i forhold til de fugle på udpegningsgrundlaget for det svenske Natura 2000-område nr. SE0430002: Falsterbo-Foteviken viser, at anlæg, drift og afvikling af Aflandshage Vindmøllepark hverken i sig selv eller i kumulation med andre planer eller projektet vil medføre skadelige påvirkninger af udpegningsgrundlaget for området. Projektet vil dermed ikke hindre, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for de arter af fugle, som er på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området, og dermed ikke påvirke Natura 2000-områdets integritet.

De gennemførte vurderinger i forhold til de fugle på udpegningsgrundlaget for det svenske Natura 2000-område nr. SE0430173: Lommaområdet viser, at anlæg, drift og afvikling af Aflandshage Vindmøllepark hverken i sig selv eller i kumulation med andre planer eller projektet vil medføre skadelige påvirkninger af udpegningsgrundlaget for området. Projektet vil dermed ikke hindre, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for de arter af fugle, som er på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder, og dermed ikke påvirke Natura 2000-områdets integritet.

De gennemførte vurderinger i forhold til marine pattedyr på udpegningsgrundlaget for det svenske Natura 2000-område nr. SE0430187: Sydvästskånes utsjövatten viser, at anlæg, drift og afvikling af Aflandshage Vindmøllepark hverken i sig selv eller i kumulation med andre planer eller projektet vil medføre skadelige påvirkninger af udpegningsgrundlaget for området. Projektet vil dermed ikke hindre, at der kan opnås gunstig bevaringsstatus for de marine pattedyr, som er på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området, og dermed ikke påvirke Natura 2000-områdets integritet.

Ligeledes viser de gennemførte vurderinger, at projektet ikke vil påvirke den økologiske funktionalitet af yngle- og rasteområder for marsvin, flagermus og grønbroget tudse, der er omfattet af habitatdirektivets bilag IV. Vurderingen er foretaget på baggrund af, at der iværksættes afværgeforanstaltninger for grønbroget tudse, hvis projektet medfører åbentstående udgravninger til kabler og bygninger i perioden april-oktober, inden for de områder, der er kortlagt som vigtige for grønbroget tudse.

18 Vandområdeplaner og havstrategidirektivet

I dette kapitel beskrives og vurderes påvirkninger af vandmiljøet i og omkring forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark. I afsnit 18.1 beskrives og vurderes vindmølleparken i forhold til EU's målsætninger fastlagt i vandrammedirektivet, og i afsnit 18.2 beskrives og vurderes vindmølleparken i forhold til havstrategidirektivet og de deri fastsatte miljømål.

18.1 Vandrammedirektivet

I følgende afsnit om vandrammedirektivet beskrives og vurderes det om Aflandshage Vindmøllepark vil være til hinder for opfyldelsen af EU's målsætninger om god økologisk og kemisk tilstand i nærliggende vandområder eller om projektet vil forværre tilstanden i vandområderne. Vurderingerne vil udelukkende forholde sig til vandrammedirektivets fastsatte miljømål, som er implementeret i de danske vandområdeplaner (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2016b) og i Förvaltningsplanerne (Vattenmyndigheterna, 2016), som er udarbejdet af Sverige for svenske vandområder.

18.1.1 Baggrund

De kystnære farvande er inddelt i vandområder, og Miljø- og Fødevarerministeriet har udarbejdet vandområdeplaner for disse områder. Vandområdeplanerne er en samlet plan for at forbedre det danske vandmiljø. De skal sikre renere vand i Danmarks kystvande, søer, vandløb og grundvand i overensstemmelse med EU's vandrammedirektiv (Direktiv 2000/60/EF). Direktivet fastsætter en række miljømål og opstiller overordnede rammer for den administrative struktur for planlægning og gennemførelse af tiltag og for overvågning af vandmiljøet. I dansk lovgivning er dette implementeret gennem lov om vandplanlægning (LBK nr 126 af 26/01/2017), som er grundlag for vandområdeplanerne.

Loven beskriver de tiltag, som skal iværksættes for at opnå god miljøtilstand. Denne tilstand er opnået for overfladevand, når både den økologiske tilstand og den kemiske tilstand er god.

I vandområdeplanerne vurderes den samlede økologiske tilstand på baggrund af flere kvalitetselementer, herunder fytoplankton, bentiske invertebrater og rodfæstede planter. I vurderingen af den økologiske tilstand indgår også miljøfarlige forurenende stoffer som et kvalitetselement, der vurderes ud fra forekomsten af visse nationalt udvalgte miljøfarlige forurenende stoffer. Desuden er der i vandområdeplanerne fokus på at nedbringe kvælstoftilførslen til kystvandene for at bringe kystvandene i god økologisk tilstand. Indenfor 1-sømilgrænsen gælder for de naturlige vandområder målet om god økologisk tilstand og for de stærkt modificerede vandområder målet om godt økologisk potentiale.

Kemisk tilstand vurderes ud fra koncentrationen af EU's prioriterede stoffer i vandfasen og/eller biota, der udgør en særlig risiko for vandmiljøet. Miljøkvalitetskraevne der ligger til grund for vurdering af hhv. økologisk og kemisk tilstand fremgår af bilagene til bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand (BEK nr 1625 af 19/12/2017). For alle kystvandområder indenfor 12-sømilgrænsen gælder målet om god kemisk tilstand.

I Sverige er EU's vandrammedirektiv implementeret i svensk lovgivning gennem kapitel 5 i Miljöbalken (1998:808), förordning om förvaltning av kvaliteten på

vattenmiljön⁴² (2004:660), förordning med länsstyrelseinstruktion⁴³ (2017:868) og Havs- og vattenmyndighetens föreskrift om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2019:25).

Som EU medlemsstater har Danmark og Sverige de samme forpligtelser og begge lande skal opfylde vandrammedirektivets fastsatte miljømål og overordnede rammer for den administrative struktur for planlægning, tiltag og for overvågning af vandmiljøet.

Implementering af direktivet i den nationale lovgivning vil i nogle tilfælde føre til forskelle i administrationspraksissen imellem medlemsstater. Danmark og Sverige anvender til dels samme overordnede biologiske, hydromorfologiske og fysisk-kemiske kvalitetselementer til klassificering og vurdering af økologisk tilstand for kystvandsområder. Dog er der visse uligheder i anvendelse og typen af anvendte indikatorparametre, der understøtter kvalitetselementerne for kystvande. Der er bl.a. forskel imellem de nationalt fastsatte miljø kvalitetskrav (HVMFS 2019:25; BEK nr 1625 af 19/12/2017) og på opgørelsen af tilstanden for bundvegetation, herunder ålegræs (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2016a).

18.1.2 Metode

Kapitlet er delt op i en beskrivende del og en vurderende del. Den beskrivende del fastlægger de eksisterende biologiske og kemiske forhold i forundersøgsområdet, og redegør for de relevante vandområder og deres tilstand, mens den vurderende del undersøger indvirkningen af hhv. anlæg, drift og afvikling af vindmølleparken på vandområdernes tilstande.

Beskrivelserne i forhold til de danske vandområdeplaner er baseret på Vandområdeplan 2015-2021 for vandområdedistrikt Sjælland (Fødevarerministeriet, 2016) samt MiljøGIS for vandområdeplanerne (2021-2027) (MiljøGIS, 2020b).

Beskrivelser af vandkvalitet og sediment omkring forundersøgsområdet er baseret på data fra den statslige miljøovervågning (NOVANA data) af overfladevand, der kan tilgås via ODA-databasen (ODA, <https://oda.dk>, 2020), samt iltsvindsrapporter fra DCE (DCE, 2020b). De fysisk-kemiske forhold i vandmiljøet omkring forundersøgsområdet er detaljeret behandlet i afsnit 11.2 om overflade- og grundvand, mens der i nærværende kapitel er givet en kort opsummering af væsentlige forhold.

De svenske beskrivelser er baseret på Förvaltningsplan 2016–2021 för Södra Östersjöns vattendistrikt (Länsstyrelsen Kalmar län, 2016) og Vatteninformationssystem Sverige (VISS, 2020).

Vurderingerne af potentielle påvirkninger på de biologiske kvalitetselementer, der udgør grundlaget for tilstandsvurderingen af økologisk tilstand samt påvirkning på den kemiske tilstand, er foretaget med afsæt i eksisterende beskrivelser, modelleringer og vurderinger gennemført i afsnit 6.1.6 om sedimentspredning, afsnit 8.1 om havbund flora og fauna (NIRAS & BioApp, 2021) og kapitel 11 om overflade- og grundvand, der er udarbejdet i forbindelse med nærværende miljøkonsekvensrapport.

Det er endnu ikke fastlagt, hvordan søkabler og vindmøllefundamenter vil blive anlagt (se projektbeskrivelser i kapitel 4). Erfaringer fra andre vindmølleprojekter

⁴² Vattenförvaltningsförordning (2004:660)

⁴³ Förordning med länsstyrelseinstruktion (2017:868)

på havet viser, at det største spild er knyttet til hhv. udgravning til gravitationsfundamenter og nedspuling af søkabler. I baggrundsrapporten om sediment (NIRAS, 2021) er resultater og vurderinger af sedimentspild foretaget på baggrund af disse mest belastende aktiviteter med flest vindmøller og tager derfor afsæt i det værst tænkelige scenarie mht. sedimentspild. Dette danner grundlag for vurderingerne af påvirkning på kvalitetselementerne for økologisk og kemisk tilstand i anlægsfasen. Vurderingerne er dermed gældende uanset, hvilket af de tre projektforslag, der gennemføres.

18.1.3 Eksisterende forhold

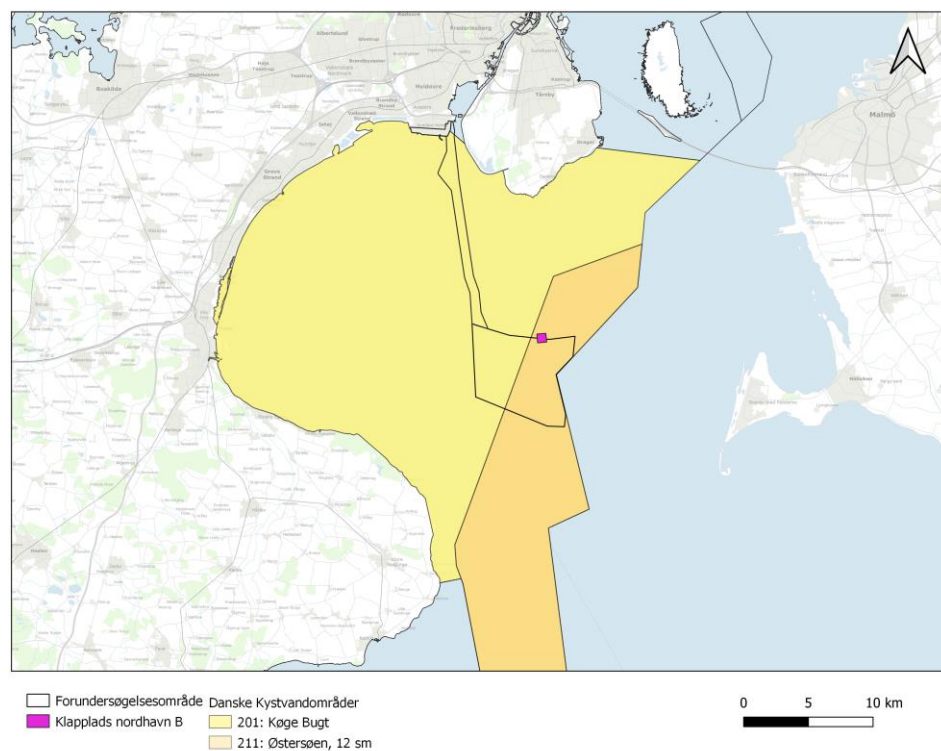
Aflandshage Vindmøllepark ligger i Øresund, der ligger mellem Sverige og Danmark, og forbinder Østersøen med Kattegat. Sundet er et kystnært, indre farvandsområde, hvor fremherskende vindretninger og intensiteter hovedsageligt styrer strøm- og bølgeaktiviteter. Øresund har en høj vandudskiftning og der er hyppigt lagdeling af vandet, grundet salinitetsforskellen mellem den ferske nordgående overfladestrøm og den saltholdige sydgående bundstrøm.

18.1.3.1 Danske vandområder

Forundersøgelsesområdet er beliggende i Øresund syd for Aflandshage og ligger således inden for vandområdedistrikt Sjælland, hovedvandopland 2.4 Køge Bugt og 2.6 Smålandsfarvandet (Miljø- og Fødevareministeriet, 2016b). Korridoren for søkablet samt den vestlige del af vindmølleområdet er beliggende inden for kystvandsområde nr. 201 Køge Bugt. Den østlige del af vindmølleområdet er beliggende inden for kystvandsområde nr. 211 Østersøen 12 sm. Ligeledes er klappads Nordhavn B beliggende i kystvandsområde nr. 211 Østersøen 12 sm, som er den klappads, der ønskes benyttet til deponering af overskydende sediment fra anlæg af vindmøllefundamenterne og som indgår i sedimentspildmodellerne. Ingen af de to vandområder er udpeget som stærkt modificerede eller kunstige.

Forundersøgelsesområdet, klappads Nordhavn B og de nærliggende, danske vandområder fremgår af Figur 18.1.

Figur 18.1: Danske kystvandsområder: 201 – Køge Bugt og 211 – Østersøen 12 sm. ©SDFE



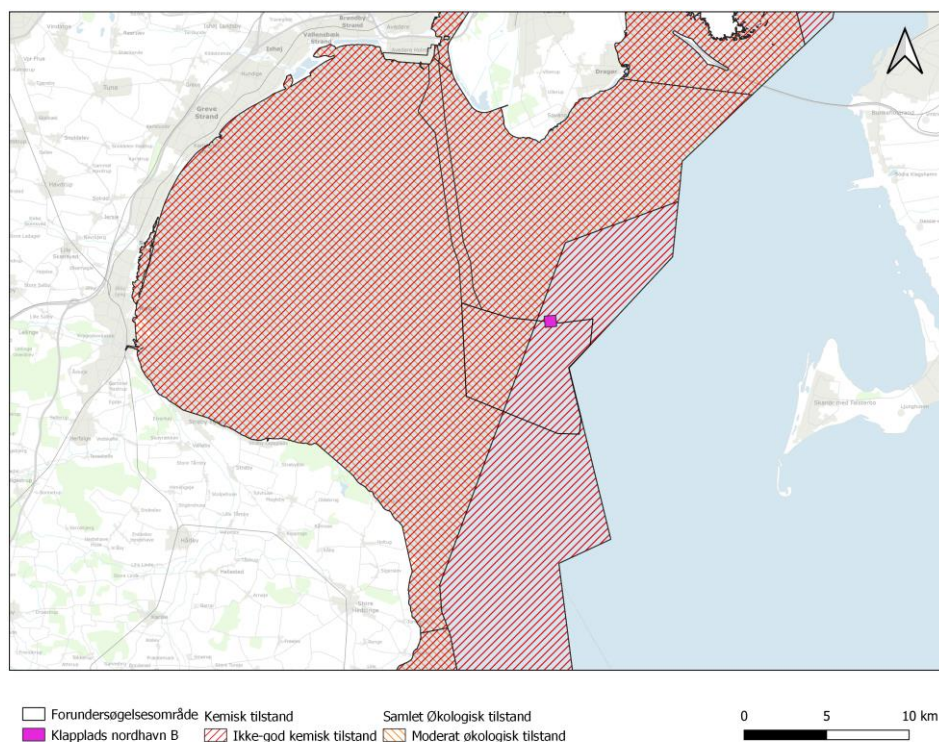
18.1.3.1.1 Kystvandsområde nr. 201 Køge Bugt

Dette vandområde ligger indenfor 1-sømilgrænsen, og er således omfattet af målsætninger om god økologisk og kemisk tilstand.

Den samlede økologiske tilstand for vandområdet er moderat. Tilstandsklassen er fastsat ud fra indikatorparametrene fytoplankton, rodfæstede planter og benthiske invertebrater, som er i moderat økologisk tilstand. Den økologiske tilstand for miljøfarlige forurenende stoffer er god.

Den kemiske tilstand for vandområdet er ikke-god. Tilstandsklassen er fastsat ud fra indikatorparameteren muslinger, hvor der er overskridelse af miljøkvalitetskravet for bly og cadmium samt indikatorparameteren fisk, hvor der er overskridelse for kviksølv og BDE.

Figur 18.2: Tilstand for danske kystvandsområder: 201 – Køge Bugt og 211 – Østersøen 12 sm. ©SDFE



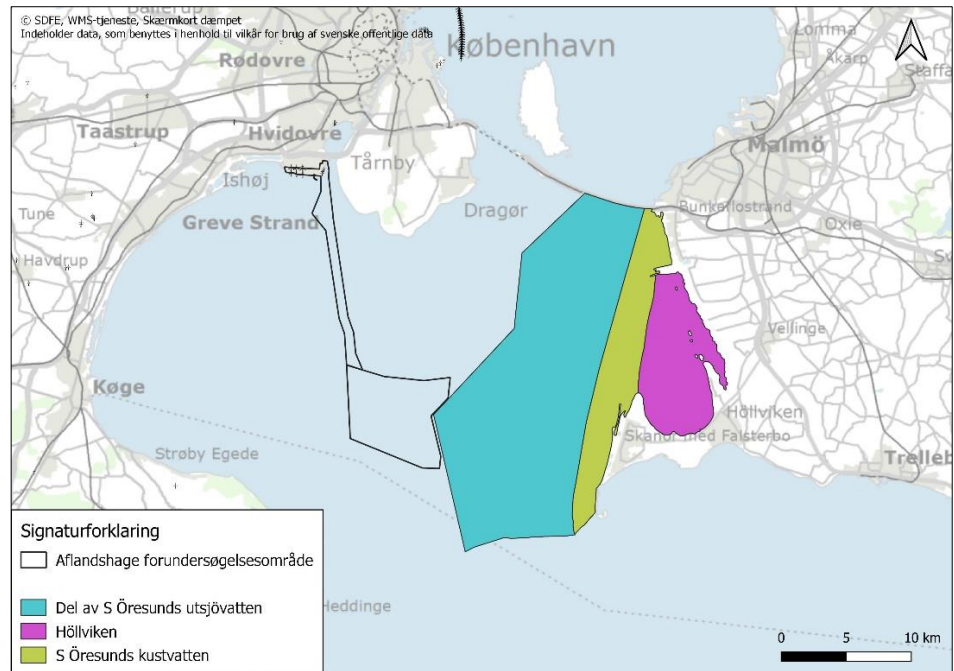
18.1.3.1.2 Kystvandsområde nr. 211 Østersøen 12 sm

Dette vandområde ligger indenfor 12-sømilgrænsen og udenfor 1-sømilgrænsen, og det er således kun omfattet af miljømålene omkring "god kemisk tilstand", og ikke målsætninger i forhold til økologisk tilstand. Den kemiske tilstand for vandområdet er ikke-god. Tilstandsklassen er fastsat ud fra indikatorparameteren muslinger, hvor der er overskridelse af miljøkvalitetskravet for bly og cadmium samt indikatorparameteren fisk, hvor der er overskridelse for kviksølv og BDE.

18.1.3.2 Svenske vandområder

Det nærmeste svenske kystvandsområde, der grænser op til vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark mod øst, er ydervandområdet (beliggende mellem 1-12 sømilgrænsen) "Del av S Öresunds utsjövattnen", hvor målsætninger om god kemisk tilstand gælder. Dernæst mod øst og den svenske kyst ligger kystvandsområderne "S Öresunds kustvatten" og "Höllviken", hvor målsætninger om god økologisk og kemisk tilstand gælder (Figur 18.3).

Figur 18.3: Svenske kystvand-områder: Del av S Öresunds utsjövatten, S Öresunds kustvatten og Höllviken.



Det er kun vandområdet "Del av S Öresunds utsjövatten" der er vurderet relevant at behandle i nærværende afsnit om vandrammedirektivet, da afstanden til vandområderne "S Öresunds kustvatten" og "Höllviken" er hhv. ca. 10 og 14 km fra det østligste punkt af vindmølleområdet, og derfor ikke i umiddelbar nærhed af forundersøgelsesområdet. Samtidig vil de herskende strømforhold, der løber i nord- og sydgående retning i området omkring Aflandshage Vindmøllepark, minimere risikoen for betydelig sedimentspredning mod øst (NIRAS, 2021).

18.1.3.2.1 Del av S Öresunds utsjövatten

Dette vandområde er kun omfattet af miljømålene omkring "god kemisk tilstand", og ikke målsætninger i forhold til økologisk tilstand.

Der er ikke god kemisk tilstand i vandområdet grundet forekomst af bromerede diphenylethere (BDE) og kviksølv i fisk. De EU fastsatte miljøkvalitetskrav for kviksølv og polybromerede diphenylethere (BDE) er anslået af den svenske vandmyndighed at overskrides i alle Sveriges overfladevandforekomster på grund af atmosfærisk deposition, hvilket medfører at samtlige kystvandsområders kemiske tilstande klassificeres som ikke værende god (VISS, 2020).

Ses der bort fra disse to stoffer, er vandområdet i god kemisk tilstand, da der ikke er overskridelser af andre EU prioriterede stoffer (VISS, 2020).

18.1.3.3 Fysiske og kemiske forhold i vandmiljøet

De fysiske og kemiske forhold i vandmiljøet omkring forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark er beskrevet i kapitel 11 om Overflade- og grundvand. Nedenfor følger et uddrag af beskrivelser fundet relevante for vurderingen af projektets potentielle påvirkninger på kvalitetselementer for økologisk og kemisk tilstand.

18.1.3.3.1 *Næringsstoffer*

Køge Bugt er kortlagt til at være et vandområde i kategorien med "mindst" fosforbegrænsning (DCE, 2020a), hvilket betyder at fosforfølsomheden i vandområderne heromkring er meget lav. Belastning med fosfor i vandmiljøet vil dermed ikke have samme negative betydning som kvælstof i relation til eutrofiering.

Kvælstof i hovedvandopland 2.4 Køge Bugt stammer primært fra ukloakerede ejendomme samt regnbetingede udledninger (Miljøstyrelsen, 2019a). Kvælstofbelastningen i perioden 2008-2012 er opgjort til 1308,0 tons N/år. Målbeklastningen er 1230,2 tons N/år (Fødevareministeriet, 2016).

Seneste 10 års data af næringsstoffer i vandfasen fra nærtliggende NOVANA prøvetagningsstation 97120010 viser en middelværdi af totalt indhold af kvælstof på 0,28 mg/l og et totalt indhold af fosfor på 0,024 mg/l (ODA, <https://oda.dk>, 2020). Næringsstofkoncentrationerne i hhv. overflade- og bundvand adskiller sig ikke betydeligt.

Koncentrationen af klorofyl bruges som et mål for, hvor meget planteplankton der er i vandet. Produktionen af planteplankton er tæt forbundet med næringsstofkoncentrationerne i vandfasen, og dermed et udtryk for vandkvaliteten i vandforekomster. Klorofylindholdet på station 97120010 viser en gennemsnitskoncentration på 1,7 µg/l, hvilket er forholdsvist lavt sammenlignet med generelle værdier fra kystvande (Miljøstyrelsen, <https://xn--miljotilstand-yjb.nu/temaer/vandmiljoe/planteplankton-i-havet/>, 2020i). Klorofylindholdet er på prøvetagningsstationen tilnærmelsesvis uafhængig af vanddybden.

Der er ikke kendskab til sedimentets specifikke indhold af organisk stof og næringsstoffer inden for forundersøgelsesområdet, og der foreligger ikke NOVANA sedimentdata for Køge Bugt. Beskrivelserne af næringsindholdet i sediment er derfor baseret på viden om sedimenttypen indenfor forundersøgelsesområdet samt data fra den nærmeste NOVANA-station, hvor der indhentes sedimentdata.

Der er i afsnit 11.2 redegjort for, at sedimentets indhold af næringsstoffer i det kystnære Køge Bugt med rimelighed kan repræsenteres af næringsstofindholdet i sediment målt ved prøvetagningsstation Øresund Nord, hvor der er fundet moderate koncentrationer af næringsstoffer i det øverste lag sediment. Koncentrationen af næringsstoffer i de øverste sedimentlag afviger ikke betydeligt fra undersøgte fjordområder (DCE, 2019a) og andre kystnærehavområder præget af aktiviteter fra land (ODA, 2020).

Generelt vil næringsstoffer være bundet i det organiske materiale i sedimentet, hvis indhold som oftest stiger med forekomsten af finere sedimentfraktioner, såsom ler og silt (DCE, 2019a). Sedimentet i forundersøgelsesområdet ved Aflandshage består hovedsageligt af sand (NIRAS, 2021) og indholdet af næringsstoffer i sedimentet i forundersøgelsesområdet forventes derfor at være lavere i den del af området, der ligger længere væk fra udløbene ved kysten.

18.1.3.3.2 *Miljøfarlige stoffer*

Der foretages ikke målinger af miljøfarlige stoffer i vandfasen i NOVANA programmet.

Der er i 2021 gennemført prøvetagning og analyser af sedimentkemi på forskellige stationer i forundersøgelsesområdet (se Figur 10.2). Endvidere er der indhentet data fra målinger af miljøfarlige stoffer i sediment fra tre nærtliggende NOVANA stationer (afsnit 11.2). Koncentrationer fra prøvetagning og fra NOVANA

stationerne overholder miljøkvalitetskravene i bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande kystvande og grundvand, BEK 1625 af 19/12 2017 (se 11.2.1.4). Koncentrationer af miljøfarlige stoffer ligger desuden under nedre gældende aktionsniveauer, angivet i klapvejledningen (VEJ nr 9702 af 20/10/2008), med undtagelse af meget få målinger, hvor overskridelsens størrelse er lille og derfor vurderet ubetydelig. Derved kan niveauerne sammenlignes med baggrunds niveauer jf. klapvejledningen. Det er på baggrund heraf vurderet, at indholdet af miljøfarlige stoffer i sedimentet omkring forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark er lavt og at sedimentet kan betragtes som uforurenet (se afsnit 11.2.1.4).

Som nærmere beskrevet i afsnit 10.3.1 er forundersøgelsesområdet for vindmølleparken delvist sammenfaldende med klappladsen Nordhavn B (Miljøstyrelsen, 2020m), men der anlægges ikke vindmøller eller kabelanlæg indenfor klappladsen. Sedimentet indenfor klappladserne vil være påvirket af det materiale, der er klappet, idet sedimentet dels vil bestå af det naturligt forekommende sediment og af klappmateriale. Sedimentets indhold af miljøfarlige stoffer inden for klappladsen vil således afhænge af indholdet af miljøfarlige stoffer i klappmaterialet. Det klappede sediments indhold af miljøfarlige stoffer vil ligge under det øvre aktionsniveau, som er grænsen for, om klappning kan tillades (VEJ nr 9702 af 20/10/2008).

18.1.3.3.3 *Iltforhold*

Kendskab til eksisterende iltforhold ved forundersøgelsesområdets havbund gør det muligt at vurdere områdets robusthed over for et eventuelt øget forbrug af ilt.

I Danmark betegnes det som iltsvind, når mængden af ilt i vandet er 4 mg O₂/l eller lavere, og det betegnes som kraftigt iltsvind, når iltkoncentrationen i vandet er 2 mg/l eller lavere. Jævnfør NOVANA data (ODA, 2020) har der ikke været målt ilt niveauer under 6,5 mg O₂/l i Køge Bugt i de seneste 10 år.

Iltforholdene ved Køge Bugt, station 97120010, er målt til gennemsnitligt at ligge på 10,7 mg O₂/l og varierer mellem 6,5 – 14,3 mg O₂/l. Dette er gældende både for sommer og vintermålingerne, samt ved målingerne i overfladevandet og ved bunden (11-13 m dybde). Iltkoncentrationen i området er således høj og stabil året rundt, og sandsynligheden for iltsvind er derfor lav.

I rapporten om iltsvind i danske farvande fra august til september 2020 beskrives det, at der i Køge Bugt ikke blev registreret iltsvind perioden, men at iltkoncentrationen i begyndelsen af september og midt i august var tæt på grænsen til iltsvind (DCE, 2020b). På trods af dette betragtes iltforholdene ved Køge Bugt generelt som gode.

18.1.3.3.4 *Sigt dybde*

Koncentrationen af suspenderet sediment i vandsøjlen påvirker sigt dybden og lysgennemtrængeligheden. Sigtdybden på station 97120010 ved Køge Bugt har de seneste 10 år gennemsnitligt ligget på 7,7 m med en variation på 1,9 m (ODA, <https://oda.dk>, 2020). Den gennemsnitlige sigt dybde adskiller sig derfor ikke fra øvrige indre danske farvande, der i perioden 1989-2016 havde en gennemsnitlig sigt dybde på 7,8 m (DCE, 2018).

18.1.4 **Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen**

I dette afsnit vurderes det, om projektets potentielle påvirkninger i anlægsfasen vil være til hinder for opfyldelsen af målsætningerne om god økologisk og kemisk tilstand i kystvandsområde nr. 201 Køge Bugt, kystvandsområde nr. 211 Øresund

12 sm og det svenske kystvandsområde "Del av S Öresunds utsjövatten", eller om projektet vil forværre tilstanden i vandområderne.

I forbindelse med installation af kabelanlæg på land kan det med lille sandsynlighed blive nødvendigt at oppumpe mindre mængder grundvand på dele af strækningen (afsnit 11.3.6), som samlet vil pågå i op til 10 dage. Hvis der er behov for grundvandssænkning, skal forureningsindholdet i grundvandet undersøges på forhånd og rapporteres til Hvidovre Kommune. Myndigheden vil derefter stille krav til afledning af det oppumpede grundvand (eventuelt i form af forudgående rensning), således at vandmiljøet ikke belastes. Det vil herigennem sikres, at en eventuel afledning af oppumpet grundvand til den marine recipient ikke strider imod vandområdeplanens målsætninger om god økologisk og kemisk tilstand. Eventuel afledning af grundvand behandles ikke yderligere i nærværende kapitel, eftersom det er usandsynligt, at der er behov for grundvandssænkning (se afsnit 2.2.6 i (NIRAS, 2021) for yderligere beskrivelse).

18.1.4.1 Økologisk tilstand

Sedimentspild i forbindelse med anlægsaktiviteter og klappning kan potentielt påvirke kvalitetselementer til bestemmelse af den økologiske tilstand i forundersøgesområdet. Suspension af sedimentet kan øge tilgængeligheden af næringsstoffer, og derved påvirke tilstanden for kvalitetselementerne fytoplankton og rodfæstede planter, mens forøgede sedimentkoncentrationer i vandfasen og sedimentaflejringer på havbunden kan medføre dårlige iltforhold, lysreduktion samt tildekning, og derved potentielt påvirke både rodfæstede planter og benthiske invertebrater. Desuden kan sedimentspild give anledning til frigivelse af sedimentbundne miljøfarlige stoffer, der kan påvirke den økologiske tilstand for miljøfarlige forurenende stoffer.

Næringsstoffer og ilt har stor indflydelse på tilstanden af de enkelte kvalitetselementer og er behandlet nedenfor inden den egentlige vurdering af projektets virkninger på de enkelte kvalitetselementer for økologisk tilstand.

18.1.4.1.1 Næringsstoffer

Anlægsaktiviteterne og klappning af overskydende sediment fra anlæg af vindmøllefundamenterne vil ikke medføre en mertilførsel af kvælstof, fosfor eller organisk stof til vandmiljøet. Dog vil der i anlægsfasen kunne ske sedimentspild i forbindelse med anlæg af vindmøllefundamenterne, nedlægning af kabler og klappning. Sedimentspild kan frigive bundne næringsstoffer til vandfasen, og det suspenderede sediment kan spredes med strømmen i og omkring vindmølleparken.

De kystnære, øverste sedimentlag i Køge Bugt vil til en vis grad være påvirket af menneskelige aktiviteter fra land, som beskrevet i afsnit 18.1.3, og er vurderet til at have et moderat næringsstofindhold. Indholdet vil dog aftage både med afstand til kysten og dybden af sedimentet og således have et lavere indhold i vindmølleområdet og i den sydlige del af kabelkorridoren. Suspension af sediment i den sydlige del af forundersøgesområdet og i dybere lag end de øverste 10 cm, vil derfor betyde, at et lavere indhold af tilgængelige næringsstoffer frigives til vandsøjlen, end de beskrevne koncentrationer, der fremgår af afsnit 11.2, Tabel 11.1 i kapitlet om overfladevand og grundvand.

18.1.4.1.2 Iltforhold

Ophvirvling af sediment med indhold af organisk stof i vandfasen kan føre til forøget biologisk nedbrydning af organisk stof under forbrug af ilt, hvilket potentielt kan påvirke iltforholdene i vandet og derved vandlevende organismer og bundfaunaen.

Som beskrevet i afsnit 11.2, antages indholdet af organisk materiale i sedimentet i hovedparten af forundersøgelsesområdet at være lavt, da størstedelen af sedimentet består af sand. Tættere på land, vil indholdet være højere grundet de mange eksisterende udløb (afsnit 11.2). Ophvirvling af sediment ved installation af søkabler, anlæg af vindmøllefundamenter og klapaktiviteter vil forårsage et øget biologisk forbrug af ilt i vandet. Dog vurderes det, at dette forøgede forbrug vil være lavt og ikke at medføre betydelige ændringer i iltforholdene, som i forvejen er gode (mindst 6,5 mg O₂/l) i området. Desuden vil iltforbruget være kortvarigt og primært forekomme i nærheden af anlægsaktiviteterne.

I det følgende vurderes projektets potentielle påvirkning på de enkelte kvalitets-elementer for økologisk tilstand.

18.1.4.1.3 Rodfæstede planter

Af de rodfæstede planter er ålegræs en af de mest udbredte. De eksisterende forhold for ålegræs i forundersøgelsesområdet og indvirkningen af projektet på ålegræs er beskrevet i baggrundsrapport om Havbund flora og fauna (NIRAS & BioApp, 2021) og afsnit 8.1. Børstet vandaks er ligeledes registreret i forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark og vurderes at have en sensitivitet, som er medium, da de oftest lever på meget lavt vand med blødere bund end ålegræs og er tilpasset høje sedimentkoncentrationer på lavt vand. Vurderingerne for ålegræs dækker derfor også børstet vandaks.

Der er udelukkende registreret forekomster af ålegræs i kabelkorridoren for forundersøgelsesområdet, da vanddybderne i selve vindmølleområdet overstiger ålegræssets maksimale dybdegrænse (NIRAS & BioApp, 2021). Forekomsten af ålegræs i det kystnære område er pletvist fordelt med store tætte bede opbrudt af bare sandflader. Det vurderes desuden, at der ikke vil være forekomster af ålegræs på og nær klappads Nordhavn B, da vanddybderne ligeledes overstiger ålegræssets maksimale dybdegrænse.

I NOVANA programmet er der udlagt et ålegræstransekt: station Avedøre, der ligger ca. 80 meter vest for kabelkorridoren (MiljøGIS, 2020c).

Ålegræs kan blive påvirket af direkte fjernelse, hvis der graves eller spules i et område med ålegræs, eller det kan blive påvirket ved overlejring af sediment fra sedimentspild. Yderligere kan ålegræs blive påvirket ved udskygning, der enten kan forekomme ved forøgede mængder suspenderet sediment i vandfasen, som mindsker lysnedtrængningen til ålegræsset på havbunden, eller ved opblomstring af fytoplankton og hurtigvoksende makroalger med samme resultat. Der kan være risiko for direkte fjernelse af ålegræsforekomster, da søkablerne med høj sandsynlighed vil komme til at krydse et eller flere af ålegræsområderne. Installationen af søkabler vil medføre op til 6 render med en bredde på 1 meter hver. Det samlede midlertidige "footprint" fra kablerne af kabelkorridoren udgør således <0,7 % af det samlede forundersøgelsesområde. De steder, hvor kablerne bliver ført igennem ålegræsområder, vil ålegræsforekomster blive ødelagt. Den direkte fysiske påvirkning vil medføre en kraftig, men reversibel påvirkning af disse lokale ålegræsområder af langvarig karakter (~6 år). Ålegræsbelter er udbredt over store arealer i det kystnære område omkring kabelkorridoren og i området generelt. Det direkte påvirkede areal er derfor forholdsvis lille og ikke enestående sammenlignet med den samlede udbredelse af ålegræs i området. Der vil således være tale om en påvirkning af en mindre del af det samlede areal med ålegræs i forundersøgelsesområdet. Da påvirkningen vil ske i en midlertidig periode (indtil ålegræsset er reetableret) vurderes det, at der vil være tale om en lokal moderat, men ikke væsentlig påvirkning (NIRAS & BioApp, 2021).

I forhold til overlejring af sediment, kan der forekomme sedimentaflejringer i op til 20 mm i umiddelbar nærhed af gravearbejder, dog er det meste af det udlagte areal til kabelkorridoren kun i mindre grad påvirket af anlægsarbejdet med netto-sedimentationshøjder <5 mm. I den resterende del ligger sedimentationsniveauet mellem 5-20 mm. Ifølge tærskelværdierne beskrevet i baggrundsrapport om Havbund flora og fauna (NIRAS & BioApp, 2021) har sedimentationslag <10 mm ikke nogen negativ effekt på ålegræsset. Med de modellerede sedimentationsniveauer vurderes det derfor, at påvirkningen af ålegræsset fra sedimentation omkring kabelkorridoren er lille.

Det forventes, at store dele af ålegræsforekomsterne vil opleve en reduceret lysmængde i de områder, der er modelleret til at have de højeste sedimentkoncentrationer (>10 mg/l). Sedimentkoncentrationer i kabelkorridoren over 10 mg/l vil dog kun forekomme i op til 6 dage, og en reduktion på 80 % af overflade lysindstråling ved bunden er modelleret til at vare op til 15 dage med længste sammenhængende perioder på op til 3 dage. Perioden med forhøjet suspenderet sediment og en afledt lysforringelse betragtes derfor som kortvarig. Desuden vil lysintensiteten ved bunden ikke på noget tidspunkt reduceres med 80% i områder med vanddybder fra 6-7 meter, hvor ålegræsset i dette tilfælde har sin maksimale- og hovedudbredelsesdybdegrænse i området. Påvirkningen vil således ikke være kritisk for ålegræssets vækst eller overlevelse, og det vurderes, at påvirkningen som følge af forøgede sedimentkoncentrationer i vandet og den dertilhørende lysreduktion i anlægsfasen vil være lille.

Det vurderes tillige, at suspension af sediment under anlægsaktiviteterne ikke vil give anledning til frigivelse af næringsstoffer i sådan en grad, at det vil medføre en forøget opblomstring af fytoplankton og hurtigvoksende makroalger, der kan reducere lysintensiteten med betydning for ålegræssets overlevelse og udbredelse (se vurdering af fytoplankton nedenfor).

Den samlede påvirkning af ålegræs vurderes til at være lille/moderat, da påvirkningen vil være lokal og reversibel. Anlægsaktiviteter forbundet med Aflandshage Vindmøllepark vurderes derfor ikke, at ville medføre en væsentlig påvirkning på kvalitetselementet rodfæstede planter, som vil kunne forhindre målopfyldelsen eller forværre tilstanden i kystvandsområde nr. 201 Køge Bugt.

Det vurderes ligeledes, at forstyrrelsen fra kabelnedlægning ikke vil være i konflikt med NOVANAs ålegræsovervågning på station Avedøre, da transektet ikke vil blive påvirket direkte af fysisk forstyrrelse og at de indirekte påvirkninger vil være midlertidige og af så beskeden størrelse, et eventuelle påvirkninger vil være ubetydelige i forhold til den fremtidige overvågning.

18.1.4.1.4 *Fytoplankton*

En øget belastning med kvælstof og fosfor kan potentielt medføre en forhøjelse af mængden af planteplanktonproduktion (algeopblomstring). Dette vil kunne påvirke sigtddybden og derved tilstedeværelsen af rodfæstede planter (som ålegræs), hvis mængderne er store nok.

Det er tidligere vurderet, at indholdet af næringsstoffer i sedimentet i vandområdet omkring forundersøgelsesområdet er moderat belastet med næringsstoffer i de øverste lag i de helt kystnære områder, men at indholdet aftager med dybden i sedimentet og afstanden fra kysten. Samtidig vil næringsstoffer i de dybere sedimentlag være hårdt bundet til partiklerne, og dermed mindre tilgængelige for algevekst.

Det vil derfor kun være en potentielt mindre del, der vil spredes og gøres tilgængeligt for algevækst under anlægsaktiviteterne. Desuden vil en potentiel effekt være kortvarig og blive fortyndet i takt med at afstanden til kilden stiger.

Det vurderes derfor, at anlægsaktiviteterne ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af kvalitetselementet fytoplankton, der vil forværre tilstanden eller være til hinder for mållopfyldelse i kystvandsområde nr. 201 Køge Bugt.

18.1.4.1.5 *Bentiske invertebrater*

De eksisterende forhold for bentiske invertebrater i forundersøgelingsområdet og indvirkningen af projektet på bentiske invertebrater er beskrevet i baggrundrapport om Havbund flora og fauna (NIRAS & BioApp, 2021) og afsnit 8.1.

Bentiske invertebrater kan under anlægsaktiviteterne af installation af søkabler, anlæg af vindmøllefundamenter og klapaktiviteter blive påvirket af direkte fjernelse, overlejring af sediment fra sedimentspild samt forhøjede sedimentkoncentrationer i vandfasen.

Bentiske invertebrater kan deles op i to grupper; infaunaarter og epifaunaarter. Infauna betegner den del af dyrelivet, som lever nedgravet i den bløde bund (sand eller mere finkornet sediment). Epifauna betegner den del af dyrelivet, som sammen med makroalger lever fasthæftet på hård bund (havbundsområder med sten større end 10 cm).

Infaunaen på den bløde bund kan generelt beskrives som typisk lavtvandssamfund. Epifaunaen i Køge Bugt-området kan generelt betegnes som yderst sparsom og artsfattig især på grund af manglende egnet substrat, men også på grund af områdets forholdsvis lave saltholdighed. Der er ikke registreret sårbare marine elementer eller sjældne infauna- og epifaunaarter i havområdet omkring Aflandshage forundersøgelingsområde. Alle registrerede arter kan samlet set betegnes som almindeligt forekommende i danske havområder, med forholdsvis lav saltholdighed (vestlige del af Østersøen).

Den direkte fjernelse af bentiske invertebrater under anlægsfasen vil være uundgåelig, men vil kun forekomme i meget begrænsede områder. Påvirkningen på fjernelse af bentiske invertebrater vurderes derfor at være ubetydelig (NIRAS & BioApp, 2021).

Sedimentation af det suspenderede materiale er vurderet at ville ske meget lokalt i forhold til anlægsarbejdet, hvor de højeste depositioner vil forekomme få meter fra graveoperationen (NIRAS, 2021). I en afstand af 1-2 km fra graveområdet kan der forekomme mindre områder med depositions mængder på 5-20 mm. Resten af området forventes at være upåvirket. Ifølge tærskelværdierne beskrevet i baggrundrapport om Havbund flora og fauna (NIRAS & BioApp, 2021), har sedimentationslag < 10 mm ikke nogen eller maksimalt en meget begrænset negativ påvirkning i form af en vækstreduktion på infauna eller epifauna. Overlejring af sediment er således vurderet til at have en lille påvirkning på bentiske invertebrater på grund af den meget lokale og kortvarige påvirkning.

Blåmusling er den mest talrige faunaorganisme i forundersøgelingsområdet, og den vigtigste filtrator, og er således en god repræsentant for de filtrerende faunaarter.

Blåmuslingen er tolerant overfor høje sedimentkoncentrationer og bliver kun i begrænset omfang påvirket af koncentrationer op til 50 mg/l, forudsat varigheden ikke er mere en 25 dage. Varigheden af koncentrationer der overstiger 50 mg/l er

dog meget kort, ca. 3 dage, i de områder hvor varigheden er længst. Anlægsaktiviteter forventes ikke at kunne afstedkomme yderligere påvirkning af områdets epifauna. Suspenderet sediment i vandet er derfor vurderet til at have en lille påvirkning på bentske invertebrater (NIRAS & BioApp, 2021) og afsnit 8.1).

Det vurderes samlet, at påvirkningen på bentske invertebrater i anlægsfasen som helhed vil være lille. Anlægsaktiviteterne i forbindelse med Aflandshage Vindmøllepark vil derfor ikke medføre en væsentlig påvirkning af kvalitetselementet bentske invertebrater, og dermed ikke være til hinder for målopfyldelsen eller forværre tilstanden i vandområde nr. 201 Køge Bugt.

18.1.4.1.6 *Miljøfarlige forurenende stoffer*

Sedimentspild i forbindelse med anlæg af vindmølleparken kan give anledning til frigivelse af sedimentbundne miljøfarlige stoffer, der potentielt kan påvirke den økologiske tilstand af kvalitetselementet miljøfarlige forurenende stoffer.

Som tidligere nævnt er den økologiske tilstand for kvalitetselementet miljøfarlige forurenende stoffer god i kystvandområde nr. 201 Køge Bugt.

Som beskrevet i afsnit 18.1.3.3.2, ligger samtlige målinger af miljøfarlige forurenende stoffer i sedimentet i Køge Bugt under miljøkvalitetskravene i bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande kystvande og grundvand, (BEK nr 1625 af 19/12/2017) samt klapvejledningens nedre aktionsniveau, der beskriver et gennemsnitligt baggrundsniveau eller ubetydelige koncentrationer (VEJ nr 9702 af 20/10/2008).

Indenfor klapplads Nordhavn B vil der dog være risiko for, at sedimentet har et vist indhold af miljøfarlige stoffer som følge af det materiale, der er klappet på pladsen. Men data fra prøvetagningen tyder på, at sedimentet er uforurenat. Som beskrevet i kapitel 11 om overfladevand og grundvand så vil det klappede sediments indhold af miljøfarlige stoffer dog ligge under det øvre aktionsniveau, som i henhold til klapvejledningen (VEJ nr 9702 af 20/10/2008) er grænsen for, om klappning kan tillades. Der vil desuden ikke være graveaktivitet indenfor klappladsen.

Som gennemgået i afsnit 10.3.1 er den nærmeste vindmølleposition placeret mindst 80 m fra klappladsen, og tilsvarende afstand vil gælde for kabelsystemerne. I denne afstand vurderes det, at der alene vil være tale om et begrænset forhøjet indhold af miljøfarlige stoffer fra klapaktiviteter. Spredning og suspension af sediment fra et enkelt vindmøllefundament og kabelanlæg giver anledning til en meget begrænset sedimentspredning (se afsnit 10.3.1).

Sammenfattende kan det konkluderes, at projektet vil blive anlagt i et område, som primært består af uforurenat sediment. Kun i området i nærheden af klappladsen, kan der være indhold af miljøfarlige stoffer, men der vil være tale om niveauer, der ligger under den øvre grænse i klapvejledningen, og der vil ikke blive gravet indenfor selve klappladsen.

På baggrund af det overordnet, lave indhold af miljøfarlige stoffer i sedimentet i Køge Bugt og den kortvarige sedimentspredning under anlæg (NIRAS, 2021) samt det store fortyndingspotentiale i vandmasserne, vurderes det, at suspension af sediment under anlægsaktiviteterne ikke vil resultere i frigivelse eller spredning af miljøfarlige stoffer i koncentrationer, der vil medføre overskridelser af nationalt fastlagte miljøkvalitetskrav og dermed ikke påvirke den økologiske tilstand for kvalitetselementet miljøfarlige forurenende stoffer negativt. Anlægsaktiviteterne vil i sig selv ikke give anledning til tilførsel af miljøfarlige stoffer, medmindre der sker

et uheld, fx spild af olie. Håndtering af uheld er underlagt strikse procedurer og er beskrevet i afsnit 18.1.5.

Det vurderes, at anlægsfasen for Aflandshage Vindmøllepark ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af den økologiske tilstand for kvalitetselementet miljøfarlige forurenende stoffer og dermed ikke være til hinder for målopfyldelsen eller forværre tilstanden i vandområde nr. 201 Køge Bugt.

18.1.4.2 *Kemisk tilstand*

I det følgende vurderes projektets potentielle påvirkning af kemisk tilstand. Målsætningen om god kemisk tilstand gælder i hele kystvandsområde nr. 201 Køge Bugt og nr. 211 Østersøen 12 sm, samt den svenske del af Øresund "Del av S Öresunds utsjövatten".

Som beskrevet i afsnit 18.1.3.1 er den kemiske tilstand i begge danske kystvandsområder (nr. 201 Køge Bugt og nr. 211 Østersøen 12 sm) i ikke-god tilstand på grund af overskridelse af bly, cadmium, kviksølv og BDE i biota. Det svenske kystvandsområde "Del av S Öresunds utsjövatten" er også i ikke-god tilstand på grund af kviksølv og BDE i biota.

Der er, som tidligere beskrevet, benyttet NOVANA sedimentdata fra Køge Bugt, og indholdet af miljøfarlige stoffer i sedimentet i forundersøgelsesområdet er på baggrund heraf vurderet til at være lavt og uforurenat. Dog vurderes sediment fra udgravning til et vindmøllefundament 80 m fra klappads Nordhavn B at kunne indeholde et begrænset indhold af miljøfarlige stoffer (se afsnit 18.1.4.1.6 om miljøfarlige forurenende stoffer). Den nærmeste vindmølleposition er placeret mindst 80 m fra klappadsen og anlæg af et enkelt vindmøllefundament og dertilhørende kabelanlæg vil kun medføre en meget begrænset spredning og suspension af sediment.

På baggrund af det overordnede lave indhold af miljøfarlige stoffer i sedimentet i Køge Bugt, den kortvarige suspension af sediment samt den høje fortynding i havområdet, vurderes det, at suspension af sediment under anlægsaktiviteterne ikke vil frigive eller sprede miljøfarlige stoffer i kystvandsområderne nr. 201 Køge Bugt og nr. 211 Østersøen 12 sm i en sådan grad, at det vil medføre overskridelser af EU fastlagte miljøkvalitetskrav og dermed påvirke den kemiske tilstand negativt.

Ligeledes vurderes det, at det nærliggende svenske kystvandsområde "Del av S Öresunds utsjövatten" mod øst heller ikke vil blive påvirket af suspenderet sediment fra vindmølleområdet og klappaktiviteter i sådan en grad, at det kan påvirke den kemiske tilstand i kystvandsområdet negativt. Vurderingen hviler på ovenstående vurderinger for de danske vandområder samt det faktum, at havstrømmen hovedsageligt går i nord- og sydgående retning (NIRAS, 2021), hvilket minimerer sandsynligheden for spredning af sediment i østlig retning og dermed påvirkning af det svenske vandområde, der ligger øst for forundersøgelsesområdet.

Det vurderes, at anlægsaktiviteterne i forbindelse med opførelsen af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af den kemiske tilstand og dermed ikke forværre tilstanden eller være til hinder for målopfyldelsen i vandområde nr. 201 Køge Bugt, nr. 211 Østersøen 12 sm eller den svenske del af Øresund "Del av S Öresunds utsjövatten".

18.1.4.3 *Samlet vurdering*

Det vurderes samlet, at anlægsaktiviteterne ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af ovennævnte kvalitetselementer, og således ikke vil forværre tilstanden

eller forhindre målopfyldelse af god økologisk og kemisk tilstand i kystvandsområde nr. 201 Køge Bugt, nr. 211 Østersøen 12 sm eller den svenske del af Øresund "Del av S Öresunds utsjövatten". Vurderingerne er gældende uanset, hvilket af de tre projektforslag, der gennemføres.

18.1.5 **Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen**

I dette afsnit vurderes vindmølleparkens potentielle påvirkninger i driftsfasen, der kan have betydning for opfyldelse af målsætningerne i vandrammedirektivet.

Drift af vindmølleparken kan potentielt medføre en påvirkning omkring vindmøllefundamentterne, der kan resultere i en ændring af bølge- og strømforholdene i vindmølleområdet, hvilket potentielt kan påvirke lagdelingen af vandsøjlen. Derudover vil tilstedeværelsen af vindmøllerne inddrage et areal af havbunden, som her ved tabs som habitat for de benthiske invertebrater.

Yderligere kan der potentielt ske tilførsel af forurenende stoffer i forbindelse med frigivelse af miljøfarlige stoffer fra korrosionsbeskyttelsen på stålkonstruktioner under havoverfladen og fra vindmøllernes overflademaling, samt fra spild ved tilsyn og vedligehold af vindmøllerne.

- 18.1.5.1 *Økologisk tilstand for rodfæstede planter, fytoplankton og benthiske invertebrater*
Ændringer i bølge- og strømforhold fremgår af baggrundsrapport om kystmorfologi, sediment og vandkvalitet (NIRAS, 2021) og er modelleret til at være minimale. Det vurderes på den baggrund, at der ikke vil være en påvirkning af betydning på de hydrografiske forhold i forundersøgelsesområdet, og at der som følge heraf heller ikke vil være en væsentlig ændring i den eksisterende lagdeling af vandmasserne eller en væsentlig forringelse af iltforholdene i området. Sidstnævnte vurdering understøttes af en tidligere analyse for et lignende vindmølleprojekt med tilsvarende minimale ændringer i driftsfasen i strømforhold (Energinet.dk, Anholdt Havmøllepark, VVM-redegørelse. Januar 2010., 2010).

Det inddragede havbundsareal udgør et meget begrænset område i forhold til det samlede vindmølleområde (ca. 0,2%), og det er på baggrund heraf vurderet, at tab af flora og fauna habitat i vindmølleområdet i forbindelse med driften af vindmølleparken vil medføre en lille påvirkning på de benthiske samfund (NIRAS & BioApp, 2021), der ligeledes kan betragtes som positiv, eftersom der introduceres hårde strukturer, der kan føre til en højere artsdiversitet i vindmølleområdet.

Som følge heraf vurderes det, at kvalitetselementerne rodfæstede planter, benthiske invertebrater og fytoplankton ikke vil blive påvirket betydeligt af driften af Aflandshage Vindmøllepark, og at vindmølleparken således ikke vil forværre tilstanden, eller være til hinder for målopfyldelse af god økologisk tilstand for kystvandsområde nr. 201 Køge Bugt.

- 18.1.5.2 *Økologisk tilstand for miljøfarlige forurenende stoffer*

Tilførsel af miljøfarlige stoffer til det omkringliggende vandmiljø ved passiv afgivelse fra vindmøllerne og fra spild ved tilsyn og vedligehold af vindmøllerne, er i afsnit 11.4 vurderet at medføre en ubetydelig påvirkning af vandkvaliteten. Vurderingen tager afsæt i, at det er dokumenterede, små mængder, der afgives fra vindmøller og at de afledte effekter herfra er lave. Desuden er vandudskiftningen samt fortyndingen i vindmølleområdet høj.

Det vurderes på baggrund heraf, at driftsfasen af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil give anledning til overskridelse af gældende nationale miljøkvalitetskrav, og at vindmølleparken således ikke vil forværre tilstanden, eller være til hinder for

målopfylde af god økologisk tilstand for kvalitetselementet miljøfarlige forurenende stoffer for kystvandsområde nr. 201 Køge Bugt.

18.1.5.3 *Kemisk tilstand*

Der vurderes ikke at være højere risiko for afgivelse af EU prioriterede stoffer fra vindmølleparken til vandmiljøet, end det, der ovenfor er vurderet for de miljøfarlige stoffer, der indgår i tilstandsvurderingen for økologisk tilstand for miljøfarlige forurenende stoffer, hvortil der er nationalt fastsatte miljøkvalitetskrav.

Driften af Aflandshage Vindmøllepark vurderes således ikke at give anledning til overskridelse af EU's fastsatte miljøkvalitetskrav, og dermed ikke at medføre en forværring af den kemiske tilstand eller være til hinder for målopfylde af god kemisk tilstand for kystvandsområde nr. 201 Køge Bugt, kystvandsområde nr. 211 Øresund 12 sm og det svenske kystvandsområde "Del av S Öresunds utsjövatten".

18.1.5.4 *Samlet vurdering*

Det vurderes samlet, at driften af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af ovennævnte kvalitetselementer, og således ikke vil forværre tilstanden eller forhindre målopfylde af god økologisk og kemisk tilstand i vandområde nr. 201 Køge Bugt, nr. 211 Østersøen 12 sm eller den svenske del af Øresund "Del av S Öresunds utsjövatten". Vurderingerne er gældende uanset, hvilket af de tre projektforslag, der gennemføres.

18.1.6 **Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen**

Afvikling af vindmøller og offshore transformerstationer samt fjernelse af søkabler forventes at medføre den samme eller mindre sedimentspredning som i anlægsfasen (NIRAS, 2021). Påvirkningen i afviklingsfasen vurderes derfor at være den samme eller mindre end i anlægsfasen og kan således indeholdes i vurdering af påvirkninger i anlægsfasen.

18.1.7 **Kumulative virkninger**

Effekten af flere menneskabte påvirkninger af det marine miljø inden for samme geografiske område kan samlet medføre en større påvirkning end hver for sig. Anlæg af Aflandshage Vindmøllepark og projektets påvirkninger på vandrammedirektivets gældende målsætninger i nærliggende kystvandsområder skal derfor ses i sammenhæng med øvrige aktiviteter, der medfører samme type af påvirkninger, og som kan give anledning til kumulative miljøpåvirkninger, hvis aktiviteterne pågår samtidig.

Kumulative påvirkninger på det marine vandmiljø og dermed på vandrammedirektivets målsætninger vil hovedsageligt kunne opstå i forbindelse med sedimentspild under anlægsfasen af Aflandshage Vindmøllepark, hvis anlægsfasen overlapper med anlægsfasen af andre aktiviteter, der forårsager spredning af sediment.

Forsyningsselskabet HOFOR Vind A/S planlægger foruden Aflandshage Vindmøllepark at anlægge en vindmøllepark ved Nordre Flint, der ligger ca. 20 km nord for Aflandshage Vindmøllepark. Udbredelserne af sedimentfaner fra anlægsaktiviteterne vil kunne medføre en kumulativ virkning af suspenderet sediment, såfremt de to vindmølleparker anlægges samtidig. Anlægsaktiviteterne forventes dog at foregå successivt, og derfor forventes der ingen kumulative virkninger med hensyn til suspenderet sediment. I fald, der er overlap, vil en kumulativ virkning af aflejret sediment fra anlæg af de to vindmølleparker, desuden være af så beskeden størrelse, grundet afstanden mellem parkerne, at effekten vurderes at være ubetydelig.

Kendskab til andre anlægsprojekter i nærheden af Aflandshage Vindmøllepark, der kan give anledning til sedimentspredning, er behandlet i afsnit 11.7. Det er heri vurderet, at et eventuelt tidsligt overlap mellem sedimentspild fra Aflandshage Vindmøllepark og fra andre anlægsprojekter vil medføre lave sedimentkoncentrationer og foregå kortvarigt, at det ikke vurderes at have en påvirkning på det marine vandmiljø.

I Køge Bugt findes der desuden områder udlagt til råstofindvinding og klappladser, der sammen med anlæg af Aflandshage Vindmøllepark kan have en kumulativ virkning. Disse mulige effekter er behandlet i kapitel 10 om Jordbund (afsnit 10.7). Spild ved indvinding af råstoffer er vurderet til at medføre beskedne sedimentkoncentrationer af kort varighed og begrænset aflejring, hvilket ligeledes gør sig gældende for vurderinger af sedimentspild fra anlægsfasen af Aflandshage Vindmøllepark. Et eventuelt tidsligt sammenfald af indvinding af råstoffer er derfor vurderet til ikke at give anledning til kumulative virkninger.

Klapning af sediment på klapplads Nordhavn B fra anlæg af vindmøllefundamenter kan potentielt medføre kumulative virkninger, hvis der er tidsligt sammenfald mellem klapaktiviteter fra nærværende projekt og andre klapaktiviteter på klapplads Nordhavn B. Det er i afsnit 11.7 vurderet, at et eventuelt sammenfald af klapaktiviteter ikke vil give anledning til væsentlige kumulative virkninger fra hverken spredning af suspenderet sediment, miljøfarlige stoffer og næringsstoffer.

Under driftsfasen vil påvirkninger fra Aflandshage Vindmøllepark på det marine vandmiljø være så begrænset, at der ikke forventes at kunne forekomme nogen form for kumulative virkninger, der kan påvirke vandrammedirektivets målsætninger negativt.

Det vurderes på baggrund heraf, at ovennævnte fremtidige projekter og aktiviteter i kumulation med Aflandshage Vindmøllepark ikke vil forværre den økologiske eller kemiske tilstand, eller være til hinder for målopfyldelse af god økologisk og kemisk tilstand for de nærliggende kystvandsområder.

18.1.8 **Sammenfattende vurdering**

Det vurderes samlet, at hverken anlægs-, drifts- eller afviklingsaktiviteter for Aflandshage Vindmøllepark i sig selv eller i kumulation med andre projekter vil forværre den økologiske eller den kemiske tilstand i vandområderne. Projektet er således ikke til hinder for opfyldelsen af målsætningerne for vandområderne. Vurderingerne er gældende uanset, hvilket af de tre projektforslag, der gennemføres.

18.1.9 **Afværgeforanstaltninger**

Der er ikke identificeret påvirkninger af målsætningerne fastlagt i vandrammedirektivet i forbindelse med Aflandshage Vindmøllepark, der nødvendiggør, at der skal iværksættes afværgeforanstaltninger.

18.2 Havstrategi

Dette afsnit omhandler EU's Havstrategidirektiv, der har det overordnede formål at opnå eller opretholde god miljøtilstand i havmiljøet (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2019a).

Afsnittet tager afsæt i Danmarks Havstrategi, der er del af den danske implementering af Havstrategidirektivet. Der indledes i dette afsnit med en beskrivelse af havstrategien og dens miljømål efterfulgt af vurderinger af, om vindmølleparken vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand.

Overordnet er EU medlemsstater underlagt ens forpligtigelser i medfør af Havstrategidirektivet, mens implementering og forvaltning af direktivet vil være forskellig mellem medlemslandene. Der tages som beskrevet udgangspunkt i den danske havstrategi, og kun hvor det specifikt vurderes relevant og/eller nødvendigt inddrages den svenske havstrategi.

18.2.1 Baggrund

Formålet med Havstrategidirektivet (Rådets direktiv nr 2008/56/EF) er at sikre god miljøtilstand i alle europæiske havområder inden 2020. I Danmark er Havstrategidirektivet udmøntet i bekendtgørelse af lov om havstrategi (LBK nr 1161 af 25/11/2019). I Sverige er direktivet udmøntet i svensk lovgivning gennem Havsmiljöförordningen (2010:1341). Offentlige myndigheder er ved udøvelsen af deres opgaver forpligtede til, ikke at handle i modstrid med de mål og indsætter, der fastlægges i havstrategierne.

Midlet til at nå målet om en god miljøtilstand er udarbejdelse af havstrategier med målsætninger for natur og miljø, overvågningsprogrammer og indsatsprogrammer. I Danmark er den nuværende tilstand i de åbne havområder beskrevet i rapporten "Danmarks Havstrategi II" (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2019a), mens den for Sverige er beskrevet i "God Havsmiljö 2020" (Havs- och vattenmyndigheten, 2012a).

En række faktorer er medvirkende til, at der i dag ikke er god miljøtilstand i alle de danske havområder. De vigtigste faktorer er belastningen med næringsstoffer, forekomst af ikke-hjemmehørende arter samt belastning med miljøfarlige stoffer samt (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2019a). Disse faktorer er i Sveriges havstrategi ligeledes bedømt til at udøve den største negative effekt på det svenske havmiljø (Havs- och vattenmyndigheten, 2015).

Nationale havstrategier skal ajourføres hvert 6. år, og som følge deraf er Danmarks Havstrategi II under udarbejdelse. Første del af Danmarks Havstrategi II er udarbejdet (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2019a), og skaber overblik over tilstanden i havet og dets påvirkninger og sætter samtidigt miljømål, der sigter mod en god miljøtilstand. Anden del skal sikre et opdateret overvågningsprogram i 2020, der tager højde for ny viden og nye overvågningsmetoder. I 2021 følges miljømålene op med tredje og sidste del af strategien, som er et indsatsprogram, der skal indeholde de foranstaltninger, der skal træffes for at opnå eller opretholde den gode tilstand i havet.

Indtil den opdaterede indsatsplan og det opdaterede overvågningsprogram foreligger, er indsatsprogram (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2017) og overvågningsprogram (Miljøministeriet, 2014a) gældende.

Til at vurdere miljøtilstanden i et havområde angiver havstrategidirektivet følgende elleve deskriptorer:

- Biodiversitet (D1)
- Ikke-hjemmehørende arter (D2)
- Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande (D3)
- Havets fødenet (D4)
- Eutrofiering (D5)
- Havbundens integritet (D6)
- Hydrografiske ændringer (D7)
- Forurenende stoffer (D8)
- Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum (D9)
- Marint affald (D10)
- Undervandsstøj (D11)

I henhold til dansk lov om havstrategi omfatter havstrategien danske havområder, herunder havbund og undergrund, på søterritoriet og i de eksklusive økonomiske zoner. Havstrategien omfatter dog ikke havområder, der strækker sig ud til en sømil uden for basislinjen, i det omfang disse områder er omfattet af lov om miljømål m.v. for vandforekomster og internationale naturbeskyttelsesområder (LBK nr 119 af 26/01/2017) samt lov om vandplanlægning (vandområdeplanerne) (LBK nr 126 af 26/01/2017).

Afgrænsningen i lov om havstrategi betyder i praksis, at havstrategien ikke dækker tilstanden for planteplankton, makroalger, frøplanter og bunddyr samt kemisk tilstand i vandområder, der ligger indenfor 1-sømilgrænsen samt vandområder indenfor 12-sømilgrænsen for kemisk tilstand, da disse parametre er dækket af vandområdeplanerne. Dette gælder for hovedparten af forundersøgelingsområdet. De øvrige elementer i havstrategien som f.eks. fisk, undervandsstøj og marint affald indgår ikke i vandområdeplanerne, og er derfor dækket af havstrategien i hele det marine område, også indenfor 1-sømilgrænsen. Samme afgrænsning og forvaltning gør sig gældende i svensk havstrategi (Havs- og vattenmyndigheten, 2012a).

18.2.2 Metode

Beskrivelser i forhold til Danmarks havstrategi er baseret på følgende rapporter, udarbejdet i henhold til lov om havstrategi (LBK nr 1161 af 25/11/2019):

- Danmarks Havstrategi II, første del – God miljøtilstand, basisanalyse og miljømål (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019a)
- Danmarks Havstrategi – miljømålsrapport (Miljøministeriet, 2012)
- Danmarks Havstrategi – indsatsprogram (Miljø- og Fødevareministeriet, 2017)

Forundersøgelingsområdet af Aflandshage Vindmøllepark grænser op mod svensk farvand, og der er i beskrivelser og vurdering af potentielle påvirkninger ligeledes indhentet information om Sveriges havstrategi, der er baseret på følgende rapporter udarbejdet i henhold til Havsmiljöförordningen (2010:1341):

- God Havsmiljö 2020 Marin strategi för Nordsjön och Östersjön Del 1: Inledande bedömning av miljötillstånd och socioekonomisk analys (Havs- och vattenmyndigheten, 2012a)
- God havsmiljö 2020 Marin strategi för Nordsjön och Östersjön Del 2: God miljöstatus och miljö kvalitetsnormer (Havs- och vattenmyndigheten, 2012b)
- God havsmiljö 2020 Marin strategi för Nordsjön och Östersjön Del 3: Övervakningsprogram (Havs- och vattenmyndigheten, 2014)
- God havsmiljö 2020 Marin strategi för Nordsjön och Östersjön Del 4: Åtgärdsprogram för havsmiljön (Havs- och vattenmyndigheten, 2015)

Vurderinger af potentielle påvirkninger fra projektet er hovedsageligt baseret på beskrivelser af eksisterende forhold og vurderinger gennemført i baggrundsrapport om sediment (NIRAS, 2021) og i kapitel 8 om biodiversitet, kapitel 17 om Natura 2000-områder og bilag IV-arter, samt afsnit 18.1 om Vandrammedirektivet.

Vurderinger foretaget i forhold til gældende miljømål i Danmarks Havstrategi II tager udgangspunkt i vurderinger gennemført på baggrund af de værst tænkelige scenarier i relation til sedimentspild og påvirkning af marine organismer. Vurderingerne i nærværende afsnit er dermed gældende uanset, hvilket af de tre projektforslag, der gennemføres.

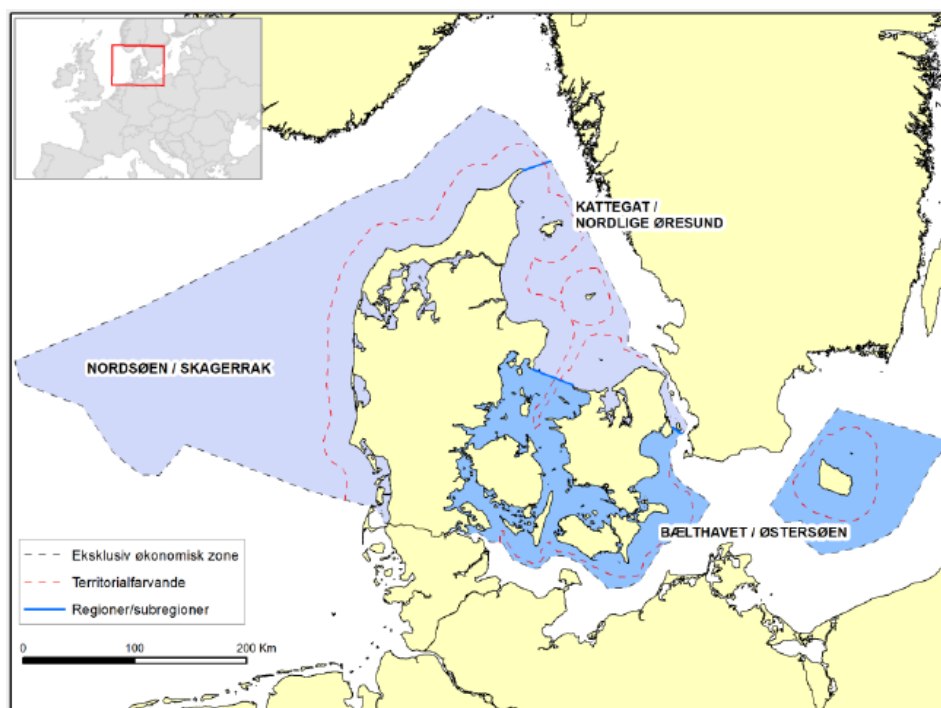
Beskrivelse af deskriptorernes miljømål og dertilhørende vurderinger af projektets indvirkninger er listet i tabelform under hhv. anlægs- og driftsfasen.

Vurderinger er gennemført for miljømål fastsat i den danske Havstrategi II, medmindre der for enkelte deskriptorer er fundet grænseoverskridende virkninger af betydelig grad, der kræver særskilt vurdering i forhold til Sveriges havstrategi og fastsatte miljømål. Udgangspunktet i de gennemførte vurderinger i nærværende afsnit er, at hvis projektet vurderes ikke at være i modstrid med de danske miljømål i Østersøen, gør det sig ligeledes gældende for den svenske del af Østersøen mod øst af forundersøgelsesområdet.

18.2.3 Eksisterende forhold

Forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark og klapplads Nordhavn B ligger i havområdet Østersøen. Forundersøgelsesområdet er placeret inden for den danske eksklusive økonomiske zone af Østersøen (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2019a), og grænser mod øst op til den svenske eksklusive økonomiske zone af Østersøen (Länsstyrelserna, 2020). Forundersøgelsesområdet ligger inden for den danske 12-sømilgrænse og er dermed omfattet af vandområdeplanerne for økologisk tilstand ud til 1-sømilgrænsen og kemisk tilstand ud til 12-sømilgrænsen (se afsnit 18.1 om vandrammedirektivet).

Figur 18.4: Kort over de danske havområder, der er dækket af havstrategidirektivet (blå områder), som vist i Danmarks Havstrategi II (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2019a). Den røde stiplede linje angiver territorialfarvande, der er afgrænset ved 12 sømillinjen.



Østersøen er et indhav som omgives en række forskellige lande, og forbindes med Nordsøen via Lillebælt, Storebælt og Øresund gennem Kattegat og Skagerrak. Østersøen påvirkes af ferskvand fra en række europæiske floder, og er således verdens største brakvandshav med en saltholdighed, der varierer fra 2-5 psu (practical salinity unit) i Den Botniske Bugt i den nordøstlige del af Østersøen til ca. 20 psu i det Nordlige Bælthav (Erichsen, A.C., 2017). Efterhånden som denne kyststrøm bevæger sig mod nord, sker der en løbende opblanding med det mere salte Nordsøvand. Det salte Nordsøvand løber ind i Kattegat som en bundstrøm, mens det køligere brakvand i Østersøen løber ud gennem Bælthavet og Kattegat som en overfladestrøm. Vandet, som strømmer fra Nordsøen gennem bælthavet har, udover en høj salinitet, typisk også et højt iltniveau. Tilførsel af Nordsøvand er helt essentiel for det marine miljø i Østersøen.

Vurderinger af nuværende miljøtilstande for de to danske havområder er indeholdt i Danmarks Havstrategi II (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2019a). Tilstandsvurderinger er for flere af havstrategiens deskriptorer baseret på en række tilstandskriterier og indikatorer, hvoraf vurdering af visse kriterier er mangelfulde, idet der til stadighed er behov for en generel vidensopbygning, forbedret overvågning samt udvikling og fastsættelse af tærskelværdier og metoder til vurdering af tilstanden. Det er således ikke muligt at belyse om et havområde er i god eller dårlig tilstand på et overordnet niveau for flere af emnerne. Der er som nævnt i det følgende afsnit 18.2.3.1 udpeget enkelte deskriptorer med særlig relevans for Aflandshage Vindmøllepark. Tilstandsvurdering af disse deskriptorer vil kort indgå under vurderingsafsnittene.

Vindmølleparkens potentielle påvirkninger af de 11 deskriptorer for havområdet Østersøen er beskrevet og vurderet i afsnit 18.2.4, 18.2.5 og 18.2.6 om hhv. påvirkninger i anlægsfasen, driftsfasen og afviklingsfasen.

18.2.3.1 *Energianlæg på havet – potentielle påvirkninger på havområdet*

Menneskelige aktiviteter på eller i havet giver nødvendigvis ikke anledning til påvirkning af samtlige 11 deskriptorer og de dertil knyttede miljømål fremsat i havstrategien (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019a).

Af Danmark og Sveriges havstrategier fremgår det, at midlertidige og permanente energianlæg på havet kan medføre fysiske forstyrrelser og/eller fysisk tab af havbund og støj. Ved anlæg og afvikling af en vindmøllepark kan der forekomme sedimentspredning, påvirkning af fiskebestande og biodiversiteten, støjforstyrrelser og ændringer i tilstedeværelsen af dyr og planter. I driftsfasen kan der forekomme barriereeffekter, ændringer af bølge- og strømforhold i og omkring en vindmøllepark, samt ændring af havbunden i form af mistet havbund (Havs- og vattenmyndigheden, 2015; Miljø- og Fødevareministeriet, 2019a).

For Aflandshage Vindmøllepark vurderes derfor deskriptor D1: Biodiversitet, D2: Ikke-hjemmehørende arter, D4: Havets fødenet, D6: Havbundens integritet og D11: Undervandsstøj at være særligt relevante emner at vurdere på, i forhold til potentielle påvirkninger fra projektet på miljømål for Østersøen jf. Havstrategien (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019a).

Særligt for deskriptorerne 6, 7 og 11 er der fastsat operationelle miljømål, der i forbindelse med aktiviteter på havet, som kræver en miljøkonsekvensvurdering, skal give godkendelsesmyndigheden mulighed for at sætte krav om indrapportering af forstyrrelser relateret til den konkrete deskriptor. Formålet er at forbedre datagrundlaget for deskriptorerne. Såfremt at godkendelsesmyndigheden meddeler, at der skal udføres en indrapportering for en eller flere af deskriptorerne 6, 7 og 11, vil der blive fremsendt en opgørelse over forstyrrelsen i den eller de ønskede projektfaser.

18.2.4 **Vurdering af påvirkninger i anlægsfasen**

I det følgende vurderes anlægsaktiviteternes potentielle virkninger på miljømålene for de elleve deskriptorer for god miljøtilstand for havområdet Østersøen. De elleve deskriptorer fremgår af Tabel 18.1. Da hver deskriptor kan have mange forskellige miljømål (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019a), er det kun den overordnede beskrivelse af god miljøtilstand, som er beskrevet i Tabel 18.1. Tabellen opsummerer derudover vurderingen af projektets potentielle virkninger på deskriptorerne miljømål. Vurderinger af tidligere fremhævede deskriptorer (D1, D2, D4, D6 og D11) med særlig relevans for anlægsfasen af en vindmøllepark på havet er fremhævet med hvert deres underafsnit efter Tabel 18.1.

Afslutningsvist er der foretaget en samlet vurdering af påvirkninger fra projektet i anlægsfasen i forhold til Danmarks Havstrategi II.

Aktiviteter under anlægsfasen har en begrænset varighed og omfatter dels anlæg af selve vindmølleparken, og dels installation af søkabler fra vindmølleparken og til forbindelse med elnettet i land. Anlægsarbejderne vil give anledning til sedimentspild og forstyrrelser af havbunden fra arbejdet med at anlægge fundamenter, fra kabelnedlægningen og fra klapaktiviteter på klapplads Nordhavn B.

Tabel 18.1: I tabellen er de elleve deskriptorer, som indgår i Danmarks havstrategi beskrevet (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019a). Derudover er projektets potentielle påvirkninger af deskriptorerne i anlægsfasen vurderet, og inkluderer henvisninger til, hvor de potentielle påvirkninger er behandlet i nærværende miljøkonsekvensrapport.

Deskriptor	Kvalitative deskriptorer til beskrivelse af god miljøtilstand (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019a).	Vurdering af potentielle påvirkninger
D1 Biodiversitet	Biodiversiteten er opretholdt. Kvaliteten og forekomsten af habitater samt udbredelsen og tætheden af arter svarer til de fremherskende fysiografiske, geografiske og klimatiske forhold.	Denne deskriptor er behandlet i afsnit 18.2.4.1. Vurdering af potentielle påvirkninger på fugle, marine pattedyr og fisk er detaljeret behandlet i kapitel 8, mens potentielle påvirkninger af arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget for de relevante Natura 2000-områder samt arter på habitatdirektivets bilag IV yderligere er belyst i kapitel 17. mlet vurderes det, at anlægsfasen af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil ændre betydeligt på biodiversiteten, og det vurderes derfor at anlæg af vindmølleparken ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Østersøen for D1 biodiversitet.
D2 Ikke-hjemmehørende arter	Ikke-hjemmehørende arter indført ved menneskelige aktiviteter ligger på niveauer, der ikke ændrer økosystemerne i negativ retning.	Denne deskriptor er behandlet i afsnit 18.2.4.2. Opførelsen af vindmølleparken vil potentielt kunne introducere ikke-hjemmehørende arter til havområdet i tilfælde af, at der anvendes udenlandske anlægsfartøjer, der kan have begroninger på skibssiderne eller udtømmer ballastvand. Det forventes, at der gøres brug af danske eller svenske operatører, og sandsynligheden for introduktion af ikke-hjemmehørende arter er således lille. Alle de fartøjer, der benyttes i forbindelse med projektet, skal desuden overholde gældende lovgivning om håndtering af ballastvand (BEK nr 1000 af 18/09/2019) samt IMO guidelines. Derfor vurderes det, at anlægsfasen af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil ændre betydeligt på indførelsen af ikke-hjemmehørende arter, og det vurderes derfor at anlæg af vindmølleparken ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Østersøen for D2 ikke-hjemmehørende arter.
D3 Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande	Populationerne af alle fiske- og skaldyrarter, der udnyttes erhvervsmæssigt, ligger inden for sikre biologiske grænser og udviser en alders- og størrelsesfordeling, der er betegnende for en sund bestand.	Potentielle påvirkninger af erhvervsmæssigt udnyttede fiskearter er behandlet i afsnit 16.1 og 8.3 om bundfauna og fisk. Næsten alle kommercielle fiskearter (torsk, fladfiskearter, sild og stenbider m.fl.) i Øresundsregionen og som muligvis findes i Aflandshage forundersøgelsesområdet gyder i årets første halvdel. Det præcise gydetidspunkt og varigheden af gydeperioden er dog

Deskriptor	Kvalitative deskriptorer til beskrivelse af god miljøtilstand (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019a).	Vurdering af potentielle påvirkninger
		<p>artsspecifik og kan variere fra år til år afhængigt af forhold som vandtemperatur og strøm. Samtidig klatgyder en del fiskearter såsom torsk og de fleste fladfiskearter, hvor gydning kan strække sig over en længere eller kortere periode. De tidlige livstadier af fisk, æg og larver har begrænset mobilitet og mulighed for at svømme væk og kan potentielt blive påvirket af sedimentspredning under anlægsarbejdet, som vil overlappes med fiskenes gydeperiode. Men sedimentspredningen er meget begrænset og vil forekomme kortvarig med en lokal udbredelse. Derfor er påvirkningsgraden på fisk vurderet til at være ingen eller lille.</p> <p>Det vurderes på baggrund heraf, at anlægsfasen af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil ændre betydeligt på populationerne af de erhvervs-mæssigt udnyttede fiskebestande, og det vurderes derfor at anlæg af vindmølleparken ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Østersøen for D3 erhvervs-mæssigt udnyttede fiskebestande.</p>
<p>D4 Havets fødenet</p>	<p>Alle elementer i havets fødenet, i den udstrækning de er kendt, er til stede og forekommer med normal tæthed og diversitet og på niveauer, som er i stand til at sikre en langvarig artstæthed og opretholdelse af arternes fulde reproduktionsevne.</p>	<p>Denne deskriptor er behandlet i afsnit 18.2.4.3.</p> <p>Potentielle påvirkninger på marine planter og dyr, der udgør havets fødenet, er beskrevet og vurderet i kapitel 8 om Biodiversitet og i kapitel 17 om Natura 2000 og bilag IV-arter. Overordnet er samtlige påvirkninger på marine arter vurderet ikke at være væsentlige i anlægsfasen, og der vurderes ligeledes ikke at være en væsentlig påvirkning på deskriptor 1 Biodiversitet, der har tæt relation til denne deskriptor.</p> <p>På baggrund heraf kan det vurderes, at anlægsfasen af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil ændre betydeligt på havets fødenet, og det vurderes derfor at anlæg af vindmølleparken ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Østersøen for D4 havets fødenet.</p>
<p>D5 Eutrofiering</p>	<p>Menneskeskabt eutrofiering er minimeret, navnlig de negative virkninger heraf, såsom tab af biodiversitet, forringelse af</p>	<p>Eutrofiering i vandsøjlen skal ifølge GES-afgørelsen vurderes på baggrund af tre primære og fem sekundære kriterier. De primære kriterier er: Næring, klorofyl-a og ilt.</p>

Deskriptor	Kvalitative deskriptorer til beskrivelse af god miljøtilstand (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019a).	Vurdering af potentielle påvirkninger
	<p>økosystemet, skadelige algeopblomstringer og iltmangel på havbunden.</p>	<p>Algeopblomstringer i vandfasen og iltmangel på havbunden som følge af den potentielle frigivelse af næringsstoffer ved anlægsaktiviteter og klappning inden for 1-sømilegrænsen (vandområde nr. 201 Køge Bugt) er behandlet i afsnit 18.1.4.</p> <p>Sedimentets indhold af næringsstoffer i Østersøen fra 1-sømilegrænsen og ud til området ved den eksklusive økonomiske zone vurderes at være på niveau eller lavere end næringsstofindholdet inden for 1-sømilegrænsen. Samtidig er omfanget og varigheden af sedimentspild i forbindelse med anlægsaktiviteter og klappning mindre i området længere ude end inden for 1-sømilegrænsen. Det vurderes derfor, at ovenfornævnte vurderinger (behandlet i afsnit 18.1.4) også er gældende for området længere ud for 1-sømilegrænsen i Østersøen.</p> <p>Det vurderes på baggrund heraf, at anlægsfasen af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil ændre betydeligt på eutrofieringen, og det vurderes derfor at anlæg af vindmølleparken ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Østersøen for D5 eutrofiering.</p>
<p>D6 Havbundens integritet</p>	<p>Havbundens integritet er på et niveau, der sikrer, at økosystemernes struktur og funktioner bevares, og at især benthiske økosystemer ikke påvirkes negativt.</p>	<p>Denne deskriptor er behandlet i afsnit 18.2.4.4, hvor udstrækning af fysisk tab og forstyrrelse af havbunden er opgjort.</p> <p>Udstrækning af fysisk tab på havbunden afhænger af valg af fundamenttype og størrelsen på møllerne.</p> <p>Samlet vurderes det, at anlægsfasen af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil ændre betydeligt på havbundens integritet, og det vurderes derfor at anlæg af vindmølleparken ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Østersøen for D6 havbundens integritet.</p>
<p>D7 Hydrografiske ændringer</p>	<p>Permanent ændring af de hydrografiske egenskaber påvirker ikke de marine økosystemer i negativ retning.</p>	<p>Potentiel påvirkning af denne deskriptor vurderes ikke relevant for anlægsfasen og behandles ikke yderligere i afsnittet om anlægsfasen. Det kan ikke udelukkes, at der kan være påvirkning af deskriptoren i driftsfasen, og der er således</p>

Deskriptor	Kvalitative deskriptorer til beskrivelse af god miljøtilstand (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019a).	Vurdering af potentielle påvirkninger
		foretaget en vurdering af deskriptoren for driftsfasen i afsnit 18.2.5.3.
D8 Forurenende stoffer	Koncentrationer af forurenende stoffer ligger på niveauer, der ikke medfører forureningsvirkninger.	<p>Anlægsaktiviteter af vindmølleparken vil ikke medføre en tilførsel af miljøfarlige stoffer til havmiljøet. Potentielle påvirkninger fra suspension af miljøfarlige stoffer i sedimentet under anlæg af vindmølleparken er behandlet i afsnit 18.1.4.</p> <p>Heri vurderes det, at potentiel frigivelse og spredning af miljøfarlige stoffer vil være meget kortvarig og påvirkning ubetydelig på vandkvaliteten i området. Projektet vurderes ikke at forringe tilstanden eller forhindre opfyldelsen af miljømål for vandområdet.</p> <p>Det vurderes på baggrund heraf, at anlægsfasen af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil ændre betydeligt på koncentrationerne af de forurenende stoffer, og det vurderes derfor at anlæg af vindmølleparken ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Østersøen for D8 forurenende stoffer.</p>
D9 Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum	Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum overstiger ikke de niveauer, der er fastlagt i fællesskabslovgivningen eller andre relevante standarder.	Miljømålene for deskriptor 9, <i>forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum</i> , kan indeholdes i miljømålene for deskriptor 8, <i>forurenende stoffer i havmiljøet</i> . Her er det vurderet at miljøkvalitetskrav vil være overholdt, og at der ikke vil ske påvirkning af biota. På baggrund heraf vurderes det, at anlægsfasen af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil ændre betydeligt på niveauerne af forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum, og det vurderes derfor at anlæg af vindmølleparken ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Østersøen for D9 forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum.
D10 Marint affald	Egenskaberne ved og mængderne af affald i havet skader ikke kyst- og havmiljøet.	<p>Marint affald defineres som menneskeligt produceret eller forarbejdet materiale, som bevidst eller ubevidst er efterladt på havet eller stranden, eller tilført havet via vandløb eller spildevand direkte fra det omgivende land (Miljø- og Fødevareministeriet, 2017).</p> <p>Al anlægsarbejde vil skulle overholde gældende lovgivning om beskyttelse af havmiljøet (LBK nr 1165 af 25/11/2019). Heri fremgår det blandt</p>

Deskriptor	Kvalitative deskriptorer til beskrivelse af god miljøtilstand (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019a).	Vurdering af potentielle påvirkninger
		<p>andet, at udtømmning af affald på dansk søterritorium ikke må finde sted.</p> <p>På baggrund heraf vurderes det, at anlægsfasen af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil ændre betydeligt på det marine affald, og det vurderes derfor at anlæg af vindmølleparken ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Østersøen for D10 marint affald.</p>
D11 Undervandsstøj	Indførelsen af energi, herunder undervandsstøj, befinder sig på et niveau, der ikke påvirker havmiljøet i negativ retning.	<p>Denne deskriptor er behandlet i afsnit 18.2.4.5.</p> <p>Samlet vurderes det, at anlægsfasen af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil ændre betydeligt på undervandsstøjen, og det vurderes derfor at anlæg af vindmølleparken ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Østersøen for D11 undervandsstøj.</p>

18.2.4.1 D1: Biodiversitet

Biodiversitet og opretholdelsen af den er et centralt element i havstrategien. For havets dyrearter vil det sige, at udbredelsen og tætheden af dyrene skal svare til de fremherskende fysiske, geografiske og klimatiske forhold, der er i havmiljøet. Tilstandskriterier i relation til biodiversitet omfatter f.eks. artsniveau, habitatniveau og økosystemniveau.

En god miljøtilstand for havpattedyr svarer til gunstig bevaringsstatus under habitatdirektivet. Ud fra vurderinger fra 2013 er der opnået god miljøtilstand for spættet sæl. Gråsæler er i fremgang, men havde ikke opnået god tilstand i 2013. Bestanden af marsvin i Østersøen er stærkt truet. En god miljøtilstand for fugle svarer til vurderingen under fuglebeskyttelsesdirektivet. Data fra 2013 viser overordnet for de danske havområder, at artsgrupperne enten er stabile, i fremgang eller fluktuerende – dog betyder det ikke, at fuglene er i god tilstand. Tilstanden for fisk, der ikke udnyttes erhvervsmæssigt, er vurderet på baggrund af 14 udvalgte arter. Kystfisk (skrubber og ålekvabber) er ikke i god miljøtilstand. Planteplanktonbiomassen har overordnet set været jævnt faldende i Nordsøen, Kattegat, Bælthavet samt i Østersøen fra 1978-2016, dog mest markant for Østersøen. For flere af underemnerne under D1 Biodiversitet gælder det, at der ikke er tilstrækkeligt fagligt grundlag eller mangel på fastsatte tærskelværdier, for at vurdere, hvornår god miljøtilstand opnås (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019a).

Vurdering af potentielle påvirkninger på fugle, marine pattedyr og fisk er detaljeret behandlet i kapitel 8, mens potentielle påvirkninger af arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget for de relevante Natura 2000-områder samt arter på habitatdirektivets bilag IV yderligere er belyst i kapitel 17 om Natura 2000 og bilag IV. Nedenfor er organismegrupperne kort omtalt og vurderet ud fra de krav og mål, der følger af Danmarks Havstrategi II.

Anlæg af Aflandshage Vindmøllepark kan påvirke fugle ved fortrængning og påvirkning af fødegrundlag. I baggrundsrapporten om fugle (DCE, 2021) fremgår det, at Aflandshage Vindmøllepark ikke vurderes at ville have en væsentligt negativ påvirkning af de fuglebestande, der forekommer i forundersøgelsesområdet som ynglende, rastende, fældende eller trækkende. Påvirkningen af fugle under anlægsfasen er samlet vurderet at være lille eller ingen i afsnit 8.4.3.

Marine pattedyr vil i anlægsfasen kunne påvirkes af støj og forstyrrelse som følge af nedramning og øget skibstrafik samt anden aktivitet i anlægsområdet. Derudover vil der forekomme et kortvarigt habitattab ved nedramning som følge af bortskræmning. Sedimentspild fra anlæg af vindmøllefundamenter og søkabler kan desuden påvirke de marine pattedyr, hvis det hæmmer deres mulighed for at finde byttedyr eller reducerer fødegrundlaget i området. Marsvin påvirkes kun i vandet, mens sæler kan påvirkes både i vandet og på hvile-/ynglepladser på land.

For marine pattedyr er påvirkninger af anlægsfasen på marsvin og sæler vurderet til at have en lav til medium grad af forstyrrelse. Påvirkningens udstrækning vil dog være lokal afgrænset og kortvarig og er derfor vurderet at være lille eller ingen (NIRAS, 2021) og afsnit 8.2.3).

Næsten alle kommercielle fiskearter (torsk, fladfiskearter, sild og stenbider m.fl.) og ikke kommercielle fiskearter (kutlinger, ulke, tangspræl, tangnål, hundestjeler m.fl.) i Øresundsregionen og som muligvis findes i Aflandshage forundersøgelsesområdet gyder i årets første halvdel. Det præcise gydetidspunkt og varigheden af gydeperioden er dog artsspecifik og kan variere fra år til år afhængigt af forhold som vandtemperatur og strøm. Samtidig klatgyder en del fiskearter såsom torsk og de fleste fladfiskearter, hvor gydning kan strække sig over en længere eller kortere periode. De tidlige livstadier af fisk, æg og larver har begrænset mobilitet og mulighed for at svømme væk og kan potentielt blive påvirket af sedimentspredning under anlægsarbejdet, som vil overlappe med fiskenes gydeperiode. Men sedimentspredningen er meget begrænset og vil forekomme kortvarig med en lokal udbredelse. Derfor er påvirkningsgraden på fisk vurderet til at være ingen eller lille. Etablering af Aflandshage vindmøllepark vil ikke ændre på antal arter og sammensætning og dermed fiskenes biodiversitet lokalt eller regionalt.

Samlet vurderes det, at anlægsfasen af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i havområdet, som vindmølleparken placeres indenfor og i Østersøen generelt i relation til biodiversiteten.

18.2.4.2 D2: Ikke-hjemmehørende arter

Introduktion af ikke-hjemmehørende arter i havmiljøet indebærer risiko for, at arterne etablerer og spreder sig og dermed ændrer økosystemets naturlige balance og funktion i en negativ retning. Data er generelt mangelfuld, men miljømålet om god miljøtilstand vurderes ikke at være opfyldt i Nordsøen og Østersøen. Det forventes først at ske når indførelsen af ikke-hjemmehørende arter via menneskelige aktiviteter er minimeret og så vidt muligt reduceret til nul, og den geografiske udbredelse ikke medfører negative effekter på havets arter og naturtyper.

Projektet kan potentielt introducere ikke-hjemmehørende arter ved brug af udenlandske anlægsfartøjer, der kan introducere arterne ved udtømning af ballastvand og/eller skibsbegrøning. Begrænsning af tilkomst af nye ikke-hjemmehørende arter i relation til ballastvand skal ske ved regulering. FN's Ballastvandkonvention har således til formål at mindske indførelse af vandlevende invasive arter, der kan spredes i havet ved udtømning af ballastvand fra skibe. De danske regler om håndtering af ballastvand findes i ballastvandsbekendtgørelsen (BEK nr 1000 af

18/09/2019). For at mindske skibsbegroning indeholder de fleste bundmalinger til skibe biocid-aktivstoffer, der virker som antibegroningsmidler (antifouling). Men begroning er indtil videre kun reguleret gennem retningslinjer fra IMO (International Maritime Organization), som det anbefales at følge (IMO, 2011).

Det forventes, at der gøres brug af danske eller svenske operatører, og sandsynligheden for introduktion af ikke-hjemmehørende arter er således lille. Alle de fartøjer, der benyttes i forbindelse med projektet, skal desuden overholde gældende lovgivning om håndtering af ballastvand samt de anbefalede IMO guidelines. Dermed vurderes risikoen for at introducere ikke-hjemmehørende arter som lav.

Samlet vurderes det, at anlægsfasen af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i havområdet, som vindmølleparken placeres indenfor og i Nordsøen og Østersøen generelt i relation til introduktion af ikke-hjemmehørende arter.

18.2.4.3 D4: Havets fødenet

Havets fødenet omfatter føderelationerne mellem alle organismer i havet. De forskellige organismer er afhængige af hinandens tilstedeværelse i de rette mængder for at kunne overleve. Der er således et komplekst samspil mellem havets mange arter. Det er vigtigt at opretholde diversiteten på alle niveauer af fødenettet og at sikre den rette balance mellem niveauerne. Balancen i fødenettet er essentiel for opretholdelse af et sundt økosystem, mens balancen er afhængig af de enkelte delelementers tilstand. Havets fødenet er således sårbart over for forandringer i de forskellige niveaues enkelte delelementer. God miljøtilstand er, når alle kendte elementer i havets fødenet er til stede og forekommer med normal tæthed og diversitet samt er på niveauer, som sikrer en stabil artstæthed og opretholdelse af arternes fulde reproduktionsevne. På trods af vurderinger af enkelte delelementer i fødenettet er det på nuværende tidspunkt ikke muligt at vurdere, hvornår fødenettet som helhed vil være i god miljøtilstand.

Projektet kan potentielt påvirke de enkelte delelementers tilstand og dermed balancen i fødenettet. Der er foretaget en detaljeret vurdering af projektets påvirkning på de forskellige biologiske komponenter, der indgår i havets fødenet: plankton, bundlevende organismer, fisk, fugle og pattedyr. I anlægsfasen er det vurderet at påvirkninger af ophvirvlet sediment vil være meget kortvarige med lokal udbredelse og uden betydning for delelementerne i fødekæden. Det er vurderet at der ikke vil ske ændringer på antal af fiske arter og bestandsstørrelsen af fisk, så derfor vurderes der ikke at være påvirkning af fisk i havets fødenet. For at undgå påvirkninger på havpattedyr af støj i anlægsfasen vil der som en del af projektet blive gennemført afværgeforanstaltninger, så det sikres, at de gældende retningslinjer for beskyttelse af pattedyr mod undervandsstøj fra anlægsarbejdet overholdes. Påvirkninger på fugle som følge af fortrængning i anlægsfasen er vurderet at være lille. I driftsfasen er antallet af årlige kollisioner vurderet at være meget lavt i forhold til de bestande, der trækker gennem Øresund og raster nær Aflandshage Vindmøllepark. Andelen af årlige kollisioner i forhold til de rastende bestande af fugle vurderes at være ubetydelig.

Det vurderes derfor at projektet ikke vil påvirke de enkelte delelementer af fødenettet og dermed skabe ubalance i havets økosystem.

Samlet vurderes det, at anlægsfasen af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i havområdet, som vindmølleparken placeres indenfor og i Nordsøen og Østersøen generelt i relation til havets fødenet.

18.2.4.4 D6: Havbundens integritet

Havbundens integritet kan påvirkes af menneskelige aktiviteter ved fysisk tab eller forstyrrelse. Ved forstyrrelse af havbunden kan skaden genoprettes, hvis aktiviteten ophører, mens tab defineres som en permanent påvirkning. Anlæg af vindmølleparken kan potentielt påvirke havbundens integritet, dvs. havbundens fysiske egenskaber samt struktur.

Udstrækning af fysisk tab på havbunden afhænger af valg af fundamenttype og størrelsen på møllerne. Ved anlæg af monopælfundamenter er det samlede fodaftryk inklusive erosionsbeskyttelse opgjort til 20.300-45.200 m² afhængigt af valg af møllestørrelse. Ved anlæg af gravitationsfundamenter er det samlede fodaftryk inklusive erosionsbeskyttelse opgjort til 26.450-88.350 m² afhængigt af valg af møllestørrelse. Området for opstilling af vindmøller er kortlagt som habitattypen bart sand med pletvise forekomster af løstliggende fedtemøg. Bundfaunaen kan karakteriseres som et Macoma-samfund.

Fysisk forstyrrelse vil også inkludere spuling eller nedgravning af inter array og ilandføringskabler. Havbunden vil her blive midlertidigt påvirket men retableres hurtigt igen. Det er ikke besluttet om transformestation skal anlægges på land eller på havbunden.

Der er ikke fastsat tærskelværdier for god miljøtilstand for denne deskriptor, men trods store usikkerheder i opgørelser, er der indikationer på, at der ikke er god tilstand for havbunden i forhold til forstyrrelse og for visse habitattyper heller ikke i forhold til tab (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019a).

Den fysiske påvirkning af havbunden ved anlæg af søkabler, vindmøllefundamenter og klappingsaktiviteter er behandlet i (NIRAS, 2021), mens de potentielle påvirkninger af bentiske økosystemer er behandlet i afsnit 8.1 om havbundens flora og fauna.

Under anlægsfasen vil anlægsaktiviteter resultere i en forstyrrelse af havbunden. Påvirkningens udstrækning vil være lokalt afgrænset, og påvirkningen er vurderet som værende reversibel. Det er vurderet at sedimentspredning fra anlægsaktiviteter ikke vil påvirke havbundens fauna og flora omkring forundersøgelsesområdet væsentligt (8.1.3).

Samlet vurderes det, at anlægsfasen af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i havområdet, som vindmølleparken placeres indenfor og i Østersøen generelt i relation til havbundens integritet.

18.2.4.5 D11: Undervandsstøj

Lyd forekommer naturligt i havmiljøet som følge af bl.a. bølger, vind og vejr og aktivitet fra de dyr, der lever der. Undervandsstøj, der frembringes i forbindelse med fx anlægsarbejder på havet, råstofefterforskning, havbundsundersøgelser, militære øvelser og skibsfart, kan påvirke organismene i havet (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019a).

God miljøtilstand er, når undervandsstøj befinder sig på et niveau, der ikke påvirker arter i negativ retning. Menneskelige aktiviteter, der giver anledning til impulslyd i havmiljøet, og som vurderes at give anledning til negative påvirkninger, udføres med relevante afværgetiltag eller henlægges til perioder af året eller til geografiske områder, hvor potentielle skader på marine organismer er begrænset (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019a).

I Østersøen er niveauet af lavfrekvent lyd højest omkring de store skibsruter. Flere af de store skibsruter overlapper med leveområder for de danske marsvinebestande samt torskens gydeområder. Det er uvist, hvorvidt denne støj har en væsentlig negativ effekt på bestandene (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019a). Impulslys er ikke undersøgt i Østersøen. Der er endnu ingen tærskelværdier for, hvilke niveauer af undervandsstøj der er forenelige med god miljøtilstand.

Anlægsaktiviteter i forbindelse med anlæg af vindmølleparken kan påvirke fisk og marine pattedyr i området fra støj ved nedramning af fundamenter i havbunden. Undervandsstøj i forbindelse med nedramning kan medføre maskering af dyrenes kommunikationslyde, adfærsændringer og høreskader.

Deskriptoren omfatter både kortvarige støjpåvirkninger og kontinuerlig støj. Potentielle påvirkninger fra aktiviteter, der giver anledning til undervandsstøj ved vindmølleprojektet, er behandlet i baggrundsrapport om havpattedyr (NIRAS, 2021) samt kapitel 8 om biodiversitet.

I anlægsfasen påvirkes marsvin og sæler primært af støj og forstyrrelse som følge af nedramning og øget skibstrafik samt anden aktivitet i anlægsområdet. Derudover vil der forekomme et kortvarigt habitattab ved nedramning som følge af bortskræmning. Den største støjpåvirkning fra projektet vil skyldes nedramning af fundamenter til vindmøllerne.

Resultat af modelleringen af undervandsstøj i forbindelse med nedramning af monopæle viser, at støjen vil have en høj intensitet, som dog vil være kortvarig (NIRAS, 2021). Det er forudsat i beregningen, at støj fra nedramning dæmpes, således at de danske gældende tålegrænser for marsvin ikke overskrides (Energistyrelsen, 2016), hvilket ligeledes vil medføre en væsentlig reduktion af støjpåvirkningen på fisk. For de mest følsomme arter, som sild og torsk, vil der kunne opstå hørenedsættelse, som dog er midlertidig (Webb, Popper, & Fay, 2008), og hørelse vil i løbet af få uger vende tilbage til det normale. Påvirkningen af det øget støjniveau fra nedramning i anlægsfasen på fisk er vurderet at være moderat (afsnit 8.3.3.1.2).

Påvirkningerne på marine pattedyr er vurderet til at være lille for marsvin og sæler og af kortvarig virkning (8.2.3). Der er derfor ikke vurderet behov for afværgeforanstaltninger i relation til undervandsstøjens påvirkning på de marine pattedyr og fisk i området.

På baggrund heraf vurderes det, at undervandsstøj fra anlægsfasen af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i havområdet, som vindmølleparken placeres indenfor og i Østersøen generelt.

18.2.4.6 Samlet vurdering

Det vurderes samlet, at anlægsfasen af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af samtlige 11 deskriptorer, og således ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i havområdet, som vindmølleparken placeres indenfor, og i Østersøen generelt.

Vurderingerne er gældende uanset, hvilket af de tre projektforslag, der gennemføres.

18.2.5 Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen

I dette afsnit vurderes projektets potentielle virkninger på miljømålene for de elleve deskriptorer for god miljøtilstand for havområdet Østersøen i driftsfasen.

De elleve deskriptorer fremgår af Tabel 18.2. Tabellen opsummerer vurderingen af projektets potentielle virkninger på deskriptorenes miljømål. Vurderinger af tidligere fremhævede deskriptorer (D1, D6, D7 og D11) med særlig relevans for driftsfasen af en vindmøllepark på havet er fremhævet med hvert deres underafsnit efter Tabel 18.2.

Afslutningsvist er der foretaget en samlet vurdering af påvirkninger fra projektet i driftsfasen i forhold til Danmarks Havstrategi II.

Aktiviteter og påvirkninger i driftsfasen er at betragte som længerevarende, dvs. permanent i hele vindmølleparkens levetid.

Tabel 18.2: I tabellen beskrives de elleve deskriptorer, som indgår i Danmarks havstrategi (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2019a). Derudover er projektets potentielle påvirkninger af deskriptorerne i driftsfasen vurderet, og der er indsat henvisninger til, hvor de potentielle påvirkninger er behandlet i nærværende miljøkonsekvensrapport.

Deskriptor	Kvalitative deskriptorer til beskrivelse af god miljøtilstand (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2019a)	Vurdering af potentielle påvirkninger
D1 Biodiversitet	Biodiversiteten er opretholdt. Kvaliteten og forekomsten af habitater samt udbredelsen og tætheden af arter svarer til de fremherskende fysiografiske, geografiske og klimatiske forhold.	Denne deskriptor er behandlet i afsnit 18.2.5.1. Samlet vurderes det, at driftsfasen af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil ændre betydeligt på biodiversiteten, og det vurderes derfor at anlæg af vindmølleparken ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Østersøen for D1 biodiversitet.
D2 Ikke-hjemmehørende arter	Ikke-hjemmehørende arter indført ved menneskelige aktiviteter ligger på niveauer, der ikke ændrer økosystemerne i negativ retning.	Service og vedligehold af vindmølleparken vil blive varetaget af en lokal havn relativt tæt placeret på vindmølleparken og vil derfor ikke give anledning til spredning af ikke-hjemmehørende arter. Vindmøllefundamenter og erosionsbeskyttelse skaber kunstige levesteder for dyre- og plantelivet i en ellers ren sandbund, og udgør derfor et potentielt substrat for en ikke-hjemmehørende art, der kan have et af sine levestadier fasthæftet til et hårdt substrat. I Miljøstyrelsens handlingsplan mod invasive arter, juni 2017 (Miljøstyrelsen, 2017) er bl.a. oplyst de marine invasive arter, der er mest skadelige i Danmark som eksempelvis sortmundet kutling og butblæret sargassotang. Fundamenterne i Øresund kan i princippet fungere som egnet sted for sortmundet kutlings rede. Reden består af et fast materiale, som æggene hæftes på. Det kan være klippegrund, sten, beton, affald eller vrug. Fundamenterne formodes at udgøre et meget lille areal i forhold til de muligheder, arten har for at finde egnet substrat til at lægge æg, og må derfor have en mindre betydning for den invasive arts spredning. Fundamenterne skal placeres i strømfyldt

Deskriptor	Kvalitative deskriptorer til beskrivelse af god miljøtilstand (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019a)	Vurdering af potentielle påvirkninger
		<p>vand på 12-20 meters dybde og vurderes derfor ikke som egnet substrat til at fasthæfte invasive makroalger.</p> <p>På baggrund heraf vurderes det, at driftsfasen af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil ændre betydeligt på indførslen af ikke-hjemmehørende arter, og det vurderes derfor at anlæg af vindmølleparken ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Østersøen for D2 ikke-hjemmehørende arter.</p>
<p>D3</p> <p>Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande</p>	<p>Populationerne af alle fiske- og skaldyrarter, der udnyttes erhvervsmæssigt, ligger inden for sikre biologiske grænser og udviser en alders- og størrelsesfordeling, der er betegnende for en sund bestand.</p>	<p>Potentielle påvirkninger af erhvervsmæssigt udnyttede fiskearter er behandlet i afsnit 8.1 og 8.3 om bundfauna og fisk, og påvirkningen på fiskesamfundene i driftsfasen er vurderet at være ubetydelig.</p> <p>Det vurderes på baggrund heraf, at driftsfasen af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil ændre betydeligt på populationerne af de erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande, og det vurderes derfor at anlæg af vindmølleparken ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Østersøen for deskriptor D3 erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande.</p>
<p>D4</p> <p>Havets fødenet</p>	<p>Alle elementer i havets fødenet, i den udstrækning de er kendt, er til stede og forekommer med normal tæthed og diversitet og på niveauer, som er i stand til at sikre en langvarig artstæthed og opretholdelse af arternes fulde reproduktionsevne.</p>	<p>Potentielle påvirkninger på marine planter og dyr, der udgør havets fødenet, er beskrevet og vurderet i kapitel 8 om Biodiversitet og i kapitel 17 om Natura 2000 og bilag IV-arter. Overordnet er samtlige påvirkninger på marine arter vurderet ikke at være væsentlige i driftsfasen, og der vurderes ligeledes ikke at være en væsentlig påvirkning på deskriptor 1 Biodiversitet, der har tæt relation til denne deskriptor.</p> <p>På baggrund heraf kan det vurderes, at driftsfasen af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil ændre betydeligt på havets fødenet, og det vurderes derfor at anlæg af vindmølleparken ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Østersøen for deskriptor D4 havets fødenet.</p>
<p>D5</p> <p>Eutrofiering</p>	<p>Menneskeskabt eutrofiering er minimeret, navnlig de negative virkninger heraf, såsom tab af biodiversitet, forringelse af</p>	<p>Der vil under driftsfasen af vindmølleparken ikke være en tilførsel eller suspension af næringsstoffer i sedimentet, der fører til påvirkning af denne deskriptor.</p>

Deskriptor	Kvalitative deskriptorer til beskrivelse af god miljøtilstand (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019a)	Vurdering af potentielle påvirkninger
	<p>økosystemet, skadelige algeopblomstringer og iltmangel på havbunden.</p>	<p>Det vurderes således, at driftsfasen af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil ændre betydeligt på eutrofieringen, og det vurderes derfor at anlæg af vindmølleparken ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Østersøen for deskriptor D5 eutrofiering.</p>
<p>D6 Havbundens integritet</p>	<p>Havbundens integritet er på et niveau, der sikrer, at økosystemernes struktur og funktioner bevares, og at især bentiske økosystemer ikke påvirkes negativt.</p>	<p>Denne deskriptor er behandlet i afsnit 18.2.5.2.</p> <p>Samlet vurderes det, at driftsfasen af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil ændre betydeligt på havbundens integritet, og det vurderes derfor at anlæg af vindmølleparken ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Østersøen for deskriptor D6 havbundens integritet.</p>
<p>D7 Hydrografiske ændringer</p>	<p>Permanent ændring af de hydrografiske egenskaber påvirker ikke de marine økosystemer i negativ retning.</p>	<p>Denne deskriptor er behandlet i afsnit 18.2.5.3.</p> <p>Det vurderes, at driftsfasen af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil ændre betydeligt på de hydrografiske ændringer, og det vurderes derfor at anlæg af vindmølleparken ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Østersøen for deskriptor D7 hydrografiske ændringer.</p>
<p>D8 Forurenende stoffer</p>	<p>Koncentrationer af forurenende stoffer ligger på niveauer, der ikke medfører forureningsvirkninger.</p>	<p>Potentielle påvirkninger fra frigivelse af miljøfarlige stoffer anvendt i korrosionsbeskyttelse og overflademaaling, samt fra spild ved tilsyn og vedligehold af vindmøllerne i driftsfasen</p> <p>er behandlet i afsnit 18.1.5. Heri vurderes det, at potentiel afsmitning fra vindmøllerne og spild vil være ubetydelig for vandkvaliteten i området og dermed ikke medføre en væsentlig påvirkning på den kemiske tilstand i vandområdet.</p> <p>Det vurderes på baggrund heraf, at driftsfasen af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil ændre betydeligt på koncentrationerne af de forurenende stoffer, og det vurderes derfor at anlæg af vindmølleparken ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Østersøen for deskriptor D8 forurenende stoffer.</p>
<p>D9</p>	<p>Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum overstiger ikke de niveauer, der er fastlagt i</p>	<p>Miljømålene for deskriptor 9, <i>forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum</i>, kan indeholdes i</p>

Deskriptor	Kvalitative deskriptorer til beskrivelse af god miljøtilstand (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019a)	Vurdering af potentielle påvirkninger
Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum	fællesskabslovgivningen eller andre relevante standarder.	miljømålene for deskriptor 8, <i>forurenende stoffer i havmiljøet</i> . På baggrund heraf vurderes det, at driftsfasen af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil ændre betydeligt på niveauerne af forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum, og det vurderes derfor at anlæg af vindmølleparken ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Østersøen for deskriptor D9 forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum.
D10 Marint affald	Egenskaberne ved og mængderne af affald i havet skader ikke kyst- og havmiljøet.	Al skibsfart i forbindelse med vindmølleprojektet vil skulle overholde gældende lovgivning om beskyttelse af havmiljøet (LBK nr 1165 af 25/11/2019). Heri fremgår det blandt andet, at udtømning af affald på dansk søterritorium ikke må finde sted. Det vurderes, at driftsfasen af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil ændre betydeligt på det marine affald, og det vurderes derfor at anlæg af vindmølleparken ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Østersøen for deskriptor D10 marint affald.
D11 Undervandsstøj	Indførelsen af energi, herunder undervandsstøj, befinder sig på et niveau, der ikke påvirker havmiljøet i negativ retning.	Denne deskriptor er behandlet i afsnit 18.2.5.4. Samlet vurderes det, at driftsfasen af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil ændre betydeligt på undervandsstøjen, og det vurderes derfor at anlæg af vindmølleparken ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Østersøen for deskriptor D11 undervandsstøj.

18.2.5.1 D1: Biodiversitet

Biodiversitet og opretholdelsen af den er et centralt element i havstrategien. For havets dyrearter vil det sige, at udbredelsen og tætheden af dyrene skal svare til de fremherskende fysiske, geografiske og klimatiske forhold, der er i havmiljøet. Tilstandskriterier i relation til biodiversitet omfatter f.eks. artsniveau, habitatniveau og økosystemniveau.

Vurdering af potentielle påvirkninger på fugle, marine pattedyr og fisk er detaljeret behandlet i kapitel 8, mens potentielle påvirkninger af arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget for de relevante Natura 2000-område samt arter på habitatdirektivets bilag IV yderligere er belyst i kapitel 17 om Natura 2000 og bilag IV. Nedenfor er organismegrupperne kort omtalt og vurderet ud fra de krav og mål, der følger af Danmarks Havstrategi II.

Driftsfasen af Aflandshage Vindmøllepark kan påvirke fugle ved fortrængning og ved at påvirke deres fødegrundlag. Derudover udgør vindmøllerne en kollisionsrisiko for fuglene samt en mulig barriere for fuglenes trækbevægelser. I baggrundsrapporten om fugle (DCE, 2021) fremgår det, at Aflandshage Vindmøllepark ikke vurderes at medføre en væsentligt negativ påvirkning af de fuglebestande, der forekommer i forundersøgelsesområdet som ynglende, rastende, fældende eller trækkende. Påvirkningen af fugle under driftsfasen er samlet vurderet at være lille eller ingen i afsnit 8.4.4

Marsvin og sæler vil kunne påvirkes i driftsfasen, da støj fra vindmølleparken kan overføres til vandet gennem vindmølletårne og fundamenter. Sammenlignet med undervandsstøjen under anlæg af vindmølleparken vil niveauet for driftsstøj være betydeligt lavere. Vurderingerne af påvirkninger på marine pattedyr under driftsfasen ved Aflandshage Vindmøllepark er uddybet i baggrundsrapport om havpattedyr (NIRAS, 2021). Påvirkningerne på marine pattedyr er vurderet til at være lille eller ingen for marsvin og sæler i hele driftsperioden (8.2.4).

For fiskebestandene i området er påvirkningen under driftsfasen vurderet at være lille eller ingen (8.3.4).

Samlet vurderes det, at Aflandshage Vindmøllepark under driftsfasen ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i havområdet, som vindmølleparken placeres indenfor, og i Østersøen generelt i relation til biodiversiteten.

18.2.5.2 D6: Havbundens integritet

Havbundens integritet kan påvirkes af menneskelige aktiviteter ved fysisk tab eller forstyrrelse. Ved forstyrrelse af havbunden kan skaden genoprettes, hvis aktiviteten ophører, mens tab defineres som en permanent påvirkning. Anlæg af vindmølleparken kan potentielt påvirke havbundens integritet, dvs. havbundens fysiske egenskaber samt struktur.

I driftsfasen vil tilstedeværelsen af vindmølleparken resultere i tab af havbund på de områder, hvor vindmøllerne anlægges, da pladsen inddrages permanent i hele vindmølleparkens levetid.

Havbunden inden for forundersøgelsesområdet består primært af sand, mens der ved vindmølleområdet er et område med mere groft sediment i det nordøstlige hjørne. Introduktionen af vindmøllefundamenter og erosionsbeskyttelse udgør en meget lille del af arealet i forundersøgelsesområdet (op til ca. 0,2 %), og vil dermed ikke ændre havbundens integritet betydeligt i driftsfasen.

Det vurderes, at Aflandshage Vindmøllepark under driftsfasen ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i havområdet, som vindmølleparken placeres indenfor, og i Østersøen generelt i relation til havbundens integritet.

18.2.5.3 D7: Hydrografiske ændringer

De hydrografiske forhold i havet omfatter fysiske egenskaber såsom temperatur, saltholdighed, havstrømme og bølgepåvirkning. Disse naturlige forhold er af afgørende betydning for de marine økosystemer. God miljøtilstand er defineret ud fra, at en permanent ændring af de hydrografiske egenskaber ikke påvirker de marine økosystemer i negativ retning (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019a).

I Østersøen er der registreret permanente hydrografiske ændringer både i vandsøjlen (ca. 200 km²) og ved havbunden (ca. 100 km²). De negative påvirkninger heraf vurderes at være ubetydelige (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019a).

Vindmøller på havet kan påvirke de hydrologiske forhold omkring fundamentene, særligt i forhold til strøm. Dog vil denne påvirkning være begrænset helt lokalt omkring vindmøllefundamentene og være af mindre omfang (DTU Aqua, 2018). Det er beregnet, at fundamentene ved Aflandshage vil give anledning til en reduktion i den sydgående strøm på 0,42 % samt medføre, at der strømmer 0,03 % mere vand ind i Køge Bugt. Den årlige vandføring er nordgående og estimeret til udgøre ca. 8,9 mio. m³/år, hvorved reduktionen svarer til ca. 37.000 m³, hvilket må anses som meget lidt.

De hydrografiske forhold i driftsfasen af Aflandshage Vindmøllepark er i baggrundsrapport om sediment vurderet ikke at blive påvirket væsentligt, hverken i form af ændrede strøm eller bølgeforhold og ændring af lagdelingen (se (NIRAS, 2021) og afsnit 11.4.1). Lagdeling i Køge Bugt er jævnlige forekommende med en salinitet i øverste vandlag på omkring 8-10 psu til 25 psu i bundlaget. Springlaget ligger typisk dybere end 6 m. Den typiske forskel i salinitet mellem top- og bundlag ligger på ca. 10 psu, hvilket indikerer at lagdelingen er stabil. Jo mere udtalt lagdelingen er, desto større er densitets forskellen i vandsøjlen, hvilket betyder at det kræver mere energi at opblende vandmasserne (Schultze, 2018). Aflandshages vindmøllefundamenter vurderes derfor ikke at bidrage til at skabe en opblanding og vil dermed ikke påvirke hverken temperatur, salinitet og iltforhold. Endvidere viser tidligere undersøgelser at møllefundamenternes påvirkning på opblandingen ligger i størrelsesordenen 1% for en vindmøllepark bestående af 30 fundamenter (Hammar, Andersson, & Rosenberg, 2010).

Det vurderes, at Aflandshage Vindmøllepark under driftsfasen ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i havområdet, som vindmølleparken placeres indenfor, og i Østersøen generelt i relation til hydrografiske ændringer.

18.2.5.4 D11: Undervandsstøj

Lyd forekommer naturligt i havmiljøet som følge af bl.a. bølger, vind og vejr og aktivitet fra de dyr, der lever der. Undervandsstøj, der frembringes i forbindelse med fx anlægsarbejder på havet, råstofefterforskning, havbundsundersøgelser, militære øvelser og skibsfart, kan påvirke organismene i havet (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019a).

God miljøtilstand er, når undervandsstøj befinder sig på et niveau, der ikke påvirker arter i negativ retning. Menneskelige aktiviteter, der giver anledning til impulslyd i havmiljøet, og som vurderes at give anledning til negative påvirkninger, udføres med relevante afværgetiltag eller henlægges til perioder af året eller til geografiske områder, hvor potentielle skader på marine organismer er begrænset (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019a).

Støj fra vindmølleparken i driftsfasen kan overføres til vandet gennem vindmølle-tårne og fundamenter. Sammenlignet med undervandsstøjen under anlæg af vindmølleparken vil niveauet for driftsstøj være betydeligt lavere. Potentielle påvirkninger fra aktiviteter, der giver anledning til undervandsstøj under driftsfasen, er behandlet i baggrundsrapport om havpattedyr (NIRAS, 2021), kapitel 8 om biodiversitet samt baggrundsrapport om havbund flora og fauna (NIRAS & BioApp, 2021). Påvirkningerne på marine pattedyr er vurderet til at være lille eller ingen for marssvin, sæler og fisk for alle aktiviteter i driftsfasen (afsnit 8.2.4 og 8.3.4).

Det vurderes derfor, at de potentielle påvirkninger af miljømålene for deskriptor 11, *undervandsstøj*, i forbindelse med driftsfasen af vindmølleparken ved Aflandshage, ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i havområdet, som vindmølleparken placeres indenfor, og i Østersøen generelt i relation til undervandsstøj.

18.2.5.5 *Samlet vurdering*

Det vurderes samlet, at driften af Aflandshage Vindmøllepark ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af samtlige 11 deskriptorer, og således ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i havområdet, som vindmølleparken placeres indenfor, og i Østersøen generelt.

Vurderingerne er gældende uanset, hvilket af de tre projektforslag, der gennemføres.

18.2.6 **Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen**

Afvikling af anlæg på havet er vurderet at medføre den samme eller mindre grad af forstyrrelse i form af påvirkning fra sedimentspild, støj, tilstedeværelse af skibsfartøjer, affald og miljøfarlige stoffer m.v. Påvirkningen i afviklingsfasen vurderes derfor at være den samme eller mindre end i anlægsfasen og kan således indeholde i vurderinger af påvirkninger gennemført for anlægsfasen i afsnit 18.2.4.

18.2.7 **Kumulative virkninger**

Effekten af flere menneskabte påvirkninger af det marine miljø inden for samme geografiske område kan samlet medføre, at de har en større påvirkning end hver for sig. Anlæg af Aflandshage Vindmøllepark og projektets påvirkninger på havstrategiens gældende miljømål i Østersøen skal derfor ses i sammenhæng med øvrige aktiviteter, der medfører samme type af påvirkninger, og som kan give anledning til kumulative miljøpåvirkninger, hvis aktiviteterne pågår samtidig.

Det er tidligere vurderet at vindmølleparken ikke vil medføre påvirkninger forbundet med deskriptor 2 (Ikke-hjemmehørende arter) og deskriptor 10 (Marint affald) og der er ikke identificeret kumulative virkninger af sammenfaldende projekter, planer og aktiviteter, der kan medføre en væsentlig påvirkning på de marine organismer i området (se kapitel 8 om biodiversitet). Der vurderes derfor ikke at være risiko for en kumulativ virkning på miljømålene for deskriptor 1, 2, 4 og 10. I takt med at der etableres flere vindmøllefundamenter i det marine miljø (eksisterende og planlagte projekter) introduceres der et hårdbunds substrat, der både kan øge biodiversiteten men også risikoen for at ikke-hjemmehørende arter etableres og spredes. Men arealet vurderes umiddelbart at være lille i sammenhæng med de naturligt forekommende substrater.

Det er endvidere vurderet, at påvirkninger på havbundens integritet (deskriptor 6) og hydrografiske ændringer (deskriptor 7) er så begrænset, at der ikke forventes at kunne forekomme kumulative virkninger i sammenfald med andre projekter eller aktiviteter. For at vurdere kumulative påvirkninger på hydrografi mere præcist vil det kræve modelleringer, der inddrager samtlige planlagte projekter i området. Detaljeret kendskab til disse projekter foreligger ikke på nuværende tidspunkt, og derfor er vurderingen her kvalitativ.

Vurdering af påvirkning på miljømål for henholdsvis deskriptor 5 (Eutrofiering), 8 (Forurenende stoffer) og 9 (Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum) er indeholdt i afsnit vedrørende vandrammedirektivet, hvori det i afsnit om kumulative virkninger (se afsnit 18.1.7), er vurderet, at andre nærliggende projekter og aktiviteter ikke vil medføre væsentlige kumulative virkninger for disse emner.

I driftsfasen vil påvirkninger fra undervandsstøj på marine pattedyr (deskriptor 11) være så begrænset, at der ikke forventes at kunne forekomme nogen form for kumulative virkninger. Under anlægsfasen kan det ikke afvises, at der vil kunne ske kumulative virkninger, hvis der er et tidsligt sammenfald af andre støjende aktiviteter i nærheden af vindmølleparken. For at gennemføre en vurdering af en kumulativ merpåvirkning fra undervandsstøjen og betydningen for deskriptor 11 og de tilhørende fastlagte miljømål, vil det kræve yderligere kvantificering.

Med forbehold for undervandsstøj i anlægsfasen, vurderes det samlet, at eventuelle effekter fra andre projekter på havmiljøet i kumulation med Aflandshage Vindmøllepark, ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i havområdet, som vindmølleparken placeres indenfor, og i Østersøen generelt.

18.2.8 **Sammenfattende vurdering**

Det vurderes samlet, at anlægs-, drifts- og afviklingsfaserne for Aflandshage Vindmøllepark ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af nogen af de 11 deskriptorer, og således ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i havområdet, som vindmølleparken placeres indenfor, og i Østersøen generelt.

Det kan ikke afvises, at der i anlægsfasen vil kunne ske kumulative virkninger, hvis der er et tidsligt sammenfald af andre støjende aktiviteter i nærheden af vindmølleparken. For at gennemføre en vurdering af en kumulativ merpåvirkning fra undervandsstøjen og betydningen for deskriptor 11 og de tilhørende fastlagte miljømål, vil det kræve yderligere kvantificering, som først kan foretages, når og hvis sådanne støjende aktiviteter identificeres.

Det kan generelt med undtagelse af undervandsstøj i anlægsfasen, samlet vurderes, at eventuelle effekter fra andre projekter på havmiljøet i kumulation med Aflandshage Vindmøllepark, ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i havområdet, som vindmølleparken placeres indenfor, og i Østersøen generelt.

18.2.9 **Afværgeforanstaltninger**

Der er ikke identificeret påvirkninger af havområdet, i forbindelse med Aflandshage Vindmøllepark, der vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand for Østersøen, som nødvendiggør, at der skal iværksættes afværgeforanstaltninger.

19 Sammen drag af vurderinger for projektet på land

Dette kapitel sammen drager vurderingerne for projektet på land. Kapitlet omfatter ikke nye emner eller nye vurderinger, som ikke er indeholdt i de forudgående kapitler. I forhold til baggrund, projektbeskrivelse, proces, metodebeskrivelser mv. henvises til de generelle kapitler.

Der skal bygges en ny transformerstation på Avedøre Holme eller på en platform i vindmølleparken. Den mulige placering på Avedøre Holme, fremgår af Figur 19.1. Det er også en mulighed, at transformerstationen i stedet bliver placeret i vindmølleparken, og for hvert af de tre projekialternativer, er der identificeret én mulig placering af en platform, se Figur 1.4. Den endelige placering af transformerstationen vil blive fastlagt i forbindelse med detailprojekteringen af vindmølleparken.

Hvis stationen placeres på land vil den blive placeret delvist i en bygning, på minimum 200 kvadratmeter og med en højde på op til 7 meter.

Figur 19.1: Oversigtskort over den mulige placering af transformerstationen på land.
©SDFE, WMS-tjeneste, Ortofoto 2020.



I forbindelse med detailprojekteringen, vil det blive afklaret om der er behov for ny lokalplan og eventuelt nyt kommuneplantillæg.

19.1 Emner, der ikke indgår i miljøkonsekvensrapporten

I det følgende er der redegjort for de miljøfaktorer for så vidt angår landanlægget, der ikke vil indgå i miljøkonsekvensvurderingen for en eller flere faser. Afsnittet er sammenfattet ud fra afsnit 7.3.

19.1.1 Biodiversitet

- *Arealinddragelse*

Der vil ikke ske midlertidige arealinddragelser i driftsfasen, da de arealer, hvor anlægget placeres, vil være inddraget i anlæggets levetid på op til 35 år og

betragtes derfor som permanent påvirkede. Påvirkning som følge af midlertidig arealinddragelse i driftsfasen kan dermed udelukkes.

- *Midlertidig grundvandssænkning*
Der vurderes at være udelukket, at der vil være behov for grundvandssænkning i drifts- og afviklingsfasen, og påvirkning heraf kan dermed udelukkes.

19.1.2 **Jordbund**

- *Komprimering af jordbund (traktose)*
Der er ikke aktiviteter i driftsfasen, der vil kunne medføre komprimering af jordbunden, og påvirkningen kan dermed udelukkes.
- *Mobilisering af jordforureninger*
Aktiviteter i driftsfasen vil ikke kunne medføre mobiliseringer af jordforureninger, og påvirkningen kan dermed udelukkes.

19.1.3 **Overflade- og grundvand**

- *Grundvandssænkning*
Der vil ikke forekomme grundvandssænkninger i forbindelse med drifts- og afviklingsfasen på land, og afledte effekter i form af påvirkning af overflade- og grundvand kan dermed udelukkes.

19.1.4 **Luft**

- *Emissioner af forurenende stoffer*
Emissioner fra vedligeholdelse af transformestationen og vindmøller vurderes at være ubetydelige og ikke at have nogen effekt i forhold til luftkvaliteten, hverken på land eller til vands, og påvirkninger heraf i driftsfasen kan dermed udelukkes.
- *Støv*
Støvgener vil primært være forbundet med anlægs- og afviklingsfasen for kabel- og ledningstracéet samt transformestation og bl.a. stamme fra håndtering af jord og sand, trafik med tunge køretøjer på ubefæstede veje mm. Generne vil være koblet til de maskiner, som anvendes i anlægsfasen, og kan have midlertidig indflydelse på den helt lokale luftkvalitet. Det vurderes, at støvgener ikke vil påvirke luftkvaliteten væsentligt, fordi generne kan sidestilles med dem man påfører ved almindeligt entreprenør- og landbrugsarbejde i disse områder, og fordi generne har en kortvarig karakter. Evt. gener håndteres som ved lignende anlægsarbejder ved fx vanding og befugtning. Det vurderes, at der ikke vil være støvgener forbundet med vedligeholdelse af transformestationen.
Påvirkninger som følge af støv i anlægs-, drifts- og afviklingsfasen kan dermed udelukkes.

19.1.5 **Klima**

- *Emissioner af klimagassen CO₂*
Transport af materialer og anvendelse af entreprenørmaskiner til drift og vedligeholdelse af transformestation vil udlede CO₂. Udledning af CO₂ fra drift og vedligeholdelse af transformestation vurderes dog at være ubetydelig, og væsentlig virkning kan udelukkes.
Der vil ikke være udledning af CO₂ i driftsfasen ifm. ilandføringskabel og kabelanlæg på land.
- *Genanvendelse af materialer*
Genanvendelse af materialer er udelukkende relevant i afviklingsfasen og en

påvirkning af miljøet i forbindelse med anlægs- og driftsfasen kan dermed udelukkes.

19.1.6 **Kulturarv**

- *Anlægsarbejder i jord*

Når anlægget er etableret og sidenhen afvikles, vil kulturværdier i form af arkæologiske fund og fortidsminder være sikret i forbindelse med anlægsarbejdet og der vil derfor ikke være nogen påvirkning i drifts- og afviklingsfasen.

- *Vibrationer*

Vibrationsgivende anlægsarbejder på havet som fx ramning af monopælefundamenter til vindmøllerne foregår i så stor afstand fra land og fra potentielt sårbare bygninger/fortidsminder, at der ikke vil forekomme bygningskadelige vibrationer fra anlægsarbejdet på havet, der kan påvirke eventuelle kulturinteresser på land. En påvirkning heraf kan dermed udelukkes.

Der er ingen fredede eller bevaringsværdige bygninger inden for en afstand til transformerstationen på land, hvor vibrationer vil kunne medføre bygnings-skader. Skade på sårbare bygninger med kulturmæssig/arkitektonisk værdi som følge af vibrationer i forbindelse med anlæg- og afvikling af transformerstationen kan dermed udelukkes.

19.1.7 **Befolkning og sundhed**

- *Vibrationer*

Der er ingen vibrationer forbundet med drift af anlæg på land.

- *Lysgener i driftsfasen*

I driftsfasen vil der ikke være belysning af kabelanlæg på land, og lysgener fra kabelanlæg i driftsfasen kan dermed udelukkes.

- *Magnetfelter i anlægs-, drifts- og afviklingsfase*

Der er ingen magnetfelter af betydning, når anlægget ikke er i drift, og magnetfelter er således kun relevante for elkabler i drift.

For anlægget på land -transformerstation og elkabler – gælder, at det alle steder ligger indenfor et eksisterende erhvervsområde. Da der er 1,5 km til nærmeste beboelse vil der ikke være nogen påvirkning af menneskers sundhed fra magnetfelter fra landanlægget i driftsfasen.

- *Emissioner af røg, støv og lugt*

Drift af anlægget på land vil ikke give anledning til emissioner af røg, støv eller lugt, og påvirkning heraf på menneskers sundhed kan dermed udelukkes.

- *Trafikale forhold*

I driftsfasen vil de trafikale forhold ikke være påvirkede af anlægget på land. Det kan dermed udelukkes, at der vil være en påvirkning af de trafikale forhold på land i driftsfasen.

- *Visuelle forhold*

I forbindelse med anlægs- og afviklingsarbejder for kabelanlæg på land er placeringen af maskiner kortvarig på et givet sted og har ingen betydelig visuel virkning. Der er ingen visuelle virkninger forbundet med drift af kabelanlæg på land. Samlet kan påvirkninger heraf på befolkningen dermed udelukkes.

Anlægsarbejder for transformerstationen ved Avedøreværket vil kun være synlige i begrænset afstand og vil ske i et område med eksisterende industriel bebyggelse med dimensioner, der langt overgår det planlagte anlæg. Det kan dermed udelukkes, at anlægsarbejdet har væsentlig visuelle virkninger.

19.1.8 Materielle goder

- *Inddragelse af areal*

Virkninger på materielle goder i forbindelse med arealinddragelse i anlægs- og afviklingsfasen vurderes at være helt usandsynlige, da disse aktiviteter vil være forholdsvis kortvarige og dermed ikke kan medføre varige virkninger på materielle goder.

19.2 Projektets påvirkninger

Afsnittet er sammenfattet ud fra kapitel 6.

19.2.1 Trafik

Dette afsnit er sammenfattet ud fra afsnit 6.2.3.

19.2.1.1 Anlægsfasen

De vurderede mængder til transport ved opbygning af ny transformestation på land, er vist i Tabel 19.1.

Tabel 19.1: Mængder til transport ved opbygning af ny transformestation på land.

Materiale	Mængde	Enhed	Antal lastbiler
Beton	300	m ³	30
Armering	60.000	kg	3
Jord	1.000	m ³	45
Grus	4.000	m ³	185
Gips	60	m ³	3
Andre byggematerialer	200	m ³	10

Dette svarer til ca. 10 lastbiler om ugen i gennemsnit over hele byggeperioden. Der skal dog regnes med meget hyppigere transport mens jordarbejderne står på (5-10 kørsler pr. dag (tur/retur) i ca. 3-4 uger) og så væsentlig mindre i resten af tiden (3-4 kørsler om ugen i 6-12 måneder). Transporten vil hovedsagelig komme ad motorvej E20 og herfra gennem industriområdet på Avedøre Holme.

Samlet vurderes transport af materialer og affald til og fra byggepladsen at være begrænset i såvel omfang som varighed og uden væsentlig betydning for trafikken i lokalområdet i øvrigt.

19.2.1.2 Driftsfasen

Trafik til og fra transformestationen i driftsfasen er ubetydelig.

19.2.1.3 Afviklingsfasen

Trafik i forbindelse med afvikling af transformestationen kan ikke estimeres på det foreliggende grundlag, men vil antageligt være sammenlignelig med trafik til og fra byggepladsen i anlægsfasen.

19.2.2 Støj

Dette afsnit er sammenfattet ud fra afsnit 6.2.4.

19.2.2.1 Anlægsfasen

I anlægsfasen skal der etableres nyt kabel fra ilandføringen til den nye transformerstation, der placeres på Avedøre Holme eller direkte fra ilandføringspunktet til nettilslutningspunktet.

Anlægsarbejder skal generelt overholde Hvidovre Kommunes forskrift for bygge og anlægsarbejder - støj, støv og vibrationer (Hvidovre Kommune, 2018). Derudover skal HOFORs egne miljøkrav (HOFOR, 2018) følges, så det sikres, at relevante tilladelser og dispensationer indhentes og gældende miljøregler overholdes.

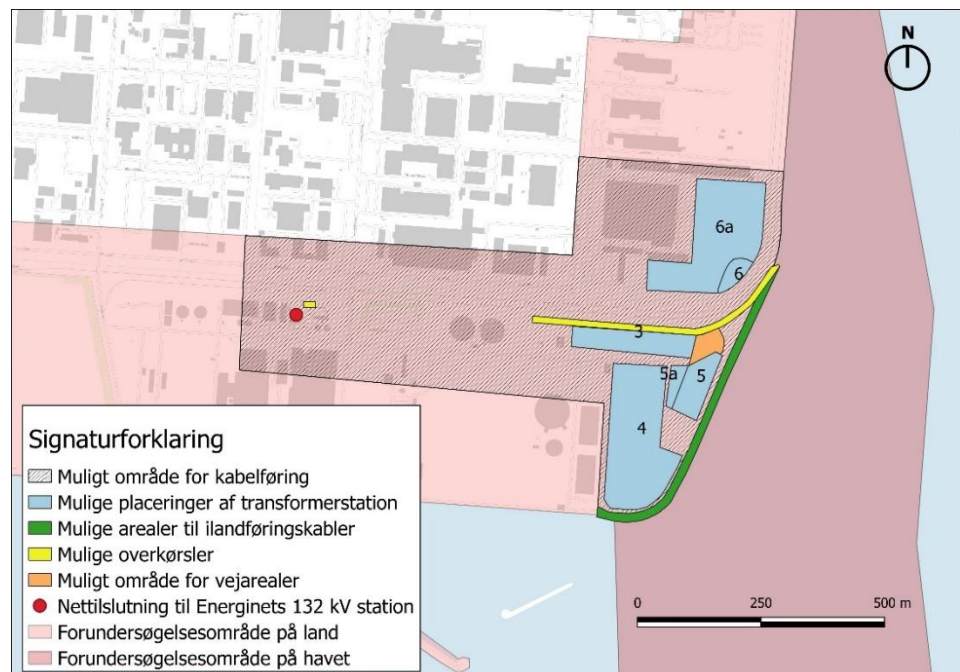
Hvidovre Kommune, (Hvidovre Kommune, 2018) lægger sig alle op ad de typisk anvendte retningslinjer med en grænseværdi på $L_{Aeq} \leq 70$ dB for anlægsarbejde i dagsperioden (kl. 07-18), mens der gælder en grænseværdi på $L_{Aeq} \leq 40$ dB i øvrige tidsrum, gældende ved beboelser.

Midlertidige aktiviteter på land, herunder bygge- og anlægsarbejder skal anmeldes til kommunen inden de igangsættes, og kommunen kan herefter regulere aktiviteten vha. af påbud efter § 42 i miljøbeskyttelsesloven.

I forbindelse med projektet, skal der etableres forbindelse fra vindmøllerne og potentielt ind til en ny transformerstation beliggende på Avedøre Holme tæt ved Avedøreværket.

Der er foretaget beregninger for den forventede støj fra anlægsarbejdet relateret til området øst for Ørstedværket, arealet længst mod sydøst i nedenstående Figur 19.2 (areal nummer 5).

Figur 19.2: De tidligere mulige placeringer af den planlagte transformerstation, indikeret som blå arealer. Arealet længst mod sydøst (areal nummer 5) er brugt i beregningerne efter aftale med bygherre. ©SDFE



Nærmeste boligområde er ca. 1,5 km stik nord, på den nordlige side af Amager Motorvejen.

Arbejdet forbundet med anlæg af kabelforbindelsen imellem vindmøllerne og transformerstationen vurderes ikke at kunne lede til signifikant støjgener, da det planlagte tracé befinder sig udelukkende i industriområde og med stor afstand til boliger.

Beregningerne er udført iht. Miljøstyrelsens vejledning 5/93 (Miljøstyrelsen, 1993).

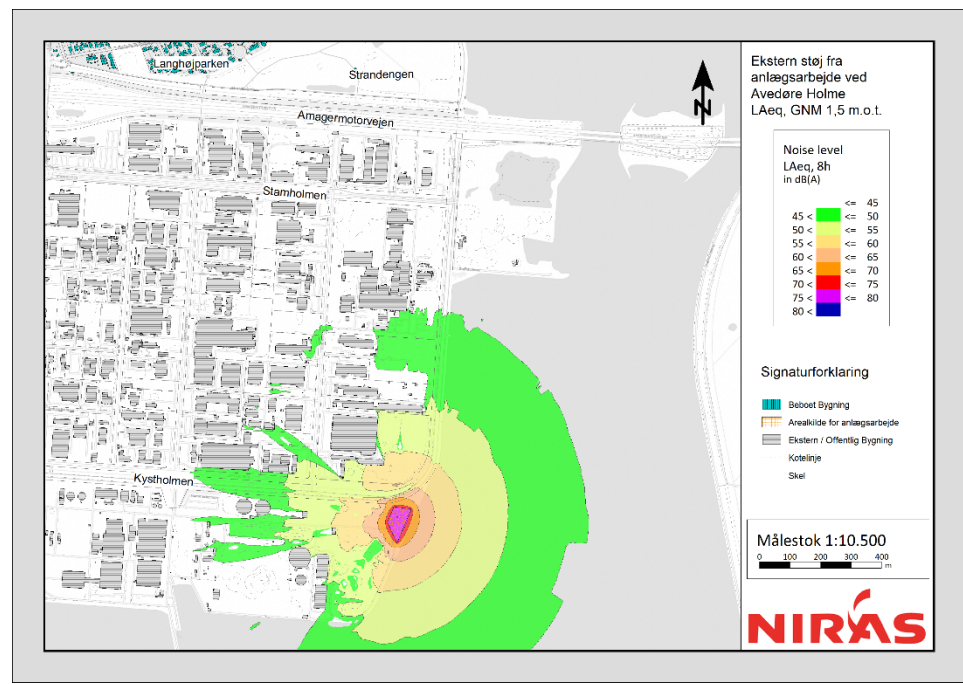
Beregningsresultaterne er vist på Figur 19.3.

Støjbidraget ligger væsentligt under L_{eq} : 40 dB(A) ved nærmeste bolig. Tilsvarende betragtninger gælder for den nuværende mulige placering af transformerstationen.

Det kan konkluderes, at anlægsarbejdet ikke vil overskride den vejledende grænseværdi for anlægsarbejder (Hvidovre Kommune, 2018) ved de nærmeste boliger.

Såfremt der skal foretages nedvibrering af spuns f.eks. i forbindelse med nedgravning af ilandføringskabler vil kildestyrken være 10-15 dB højere end den kildestyrke, der er regnet på. Men støjbidraget vil fortsat ligge langt under støjgrænsen på 70 dB ved nærmeste bolig.

Figur 19.3: Støjudbredelse fra anlægsarbejderne på land



Der kan forekomme vibrationer i forbindelse med anlægsarbejder f.eks. ved jordkomprimering med store maskiner. De aktiviteter, der i øvrigt skal udføres i forbindelse med anlæg af kabler og transformerstation, vurderes ikke at kunne medføre vibrationsgener uden for anlægsområdet, da vibrationer fra sådanne aktiviteter typisk ikke rækker ud over 20-50 meter.

Generelt er der overalt ret stor afstand mellem anlægsarbejder og beboelser, som oftest mere end 1,5 km. Entreprenørmaskiner kan udsende lavfrekvent støj, men der opstår erfaringsmæssigt ikke gener med lavfrekvent støj fra denne type anlægsarbejder, og med de afstande der vil være til beboelser.

Samlet set vurderes der at være tale om en lille påvirkning med støj fra anlægsarbejderne.

19.2.2.2 Driftsfasen

Der er foretaget en beregning af støjbidraget ved nærmeste boliger fra drift af transformerstationen. Der er beregnet støjbidrag på ca. 60 dB(A) i industriområdet, hvor den vejledende støjgrænse er 70 dB(A). Ved nærmeste bolig ved Hvidovre Strandvej er der beregnet et støjbidrag på mindre end 10 dB(A). Ved nærmeste rekreative område ved Amager er der beregnet et støjbidrag på mindre end 25 dB(A). Alle beregninger er inklusive et eventuelt tonetillæg på 5 dB (Uhre & Nybæk, 2021). Støjudbredelseskort fremgår af Figur 19.4.

Figur 19.4: Støjudbredelse fra drift af transformerstation (Uhre & Nybæk, 2021).



Der forekommer ikke vibrationer eller lavfrekvent støj af betydning fra drift af transformerstationen. Overholdelse af gældende støjgrænser for ekstern støj betyder erfaringsmæssigt, at der ikke optræder lavfrekvent støj fra anlæggene. Det forventes ikke, at der udsendes lavfrekvent støj af betydning for det eksterne miljø fra den nye transformerstation.

Samlet set vil der være tale om en lille miljøpåvirkning.

19.2.2.3 Afviklingsfasen

Når vindmølleparken afvikles, vil kabelanlæg og stationsanlæg på land eller dele af disse sandsynligvis blive overflødige. Såfremt dele af anlæggene skal fjernes, vil den relaterede støj- og vibrationspåvirkningerne, være sammenlignelige med anlægsfasen. Støjen fra sådanne aktiviteter vil forventeligt være noget mindre end støjen i anlægsfasen.

Samlet set vil der være tale om en lille miljøpåvirkning.

19.2.3 Emissioner til luft

Dette afsnit er sammenfattet ud fra 6.2.5.

På baggrund af erfaringer fra andre sammenlignelige anlægsprojekter herunder Vesterhav Nord og Baltic Pipe betragtes følgende tre emissioner, der kan påvirke luftkvaliteten: NO_x (kvælstofoxider), SO₂ (svovldioxid) og PM₁₀-partikler. NO_x er en samlet betegnelse for kvælstofoxiderne NO og NO₂. Desuden betragtes emission af CO₂, der bidrager til globale ændringer i klimaet.

19.2.3.1 Anlægsfasen

Emissionen af forurenende stoffer og CO₂ til luft i anlægsfasen kan for anlæg og aktiviteter på land ske fra transport af materialer og anvendelse af entreprenørmaskiner til bygning af transformerstation, udbygning af stationsanlæg og nedlægning af kabler på land.

Produktionen af materialer til anlæg af transformerstation, udbygning af stationsanlæg og kabler vil desuden bidrage med emissioner af forurenende stoffer og CO₂. Udledningen af CO₂ fra produktion af hovedmaterialer (beton, stål og aluminium) indgår i beregningerne, da disse udledninger af CO₂ har en grænseoverskridende geografisk udbredelse. Andre emissioner fra materialeproduktion er ikke inkluderet, da de hovedsagelig har en lokal udbredelse, og det vides ikke, hvor produktionen vil finde sted.

Ombygningen af stationsanlægget ved Avedøreværket vil være begrænset, hvorfor der i CO₂-beregningerne ses bort fra materialeforbruget hertil.

I tørre perioder med blæst kan støvgener opstå lokalt og kortvarigt i anlægs- og afviklingsfasen for landkabel og transformerstation. Hvidovre Kommunes gældende forskrifter for bygge- og anlægsarbejder vil blive fulgt. Evt. støvgener håndteres som ved lignende anlægsarbejder ved fx vanding og befugtning. jf. de miljøkrav, som HOFOR stiller til entreprenøren i udbudsmaterialer (HOFOR, 2018).

Påvirkningen i anlægsfasen vil typisk foregå i kortere perioder hen over en samlet anlægsperiode på op til 2 år. Påvirkningen beskrives og vurderes ikke yderligere.

Transport og entreprenørmaskiner

Udledning af forurenende stoffer fra transport af materialer er kvantificeret ved hjælp af Transport og Bygningsministeriets beregningsværktøj TEMA 2015 ud fra forventet antal og typer af transportere. Der er regnet med Euro klasse V og inklusiv tomkørsel.

Beregning af emissionen af luftforurenende stoffer fra entreprenørmaskiner er foretaget med udgangspunkt i maskinernes effekt og brændstofforbrug og emissionsfaktorer for trin 4 jf. EU direktiv om begrænsning af luftforurening fra mobile ikke-vejpgående maskiner (EU, Nr. 1628 Krav vedrørende emissionsgrænser for forurenende luftarter og partikler for og typegodkendelse af forbrændingsmotorer til mobile ikke-vejpgående maskiner, 2016). Beregning af emissionen af CO₂ fra entreprenørmaskiner er foretaget med udgangspunkt i maskinernes effekt og brændstofforbrug og emissionsfaktor (Elbilforeningen, 2019).

Emissionen fra transport af materialer og fra ikke vejpgående anlægsmaskiner anvendt til anlægsarbejderne på land er beregnet og angivet i Tabel 19.2.

Tabel 19.2: Emissioner fra transport af materialer og ikke vejgående anlægsmaskiner beregnet i baggrundsrapport (NIRAS, 2021).

	NO _x tons	PM ₁₀ tons	CO ₂ tons
Transport af materialer			
Lastbiler	0,3	0,003	72
Entreprenørmaskiner			
Kabelanlæg	0,11	0,007	92
Ny transformerstation	0,03	0,002	27
Udvidelse af stationsanlæg	0,02	0,001	18
I alt	0,46	0,013	209

Produktion af materialer

Beregning af udledning af CO₂ fra hovedmaterialerne (beton, stål og aluminium) baseres på Ecoinvent-databasen i SimaPro, som er en anerkendt database i forbindelse med danske livscyklusvurderinger, og forventede materialemængder jf. den tekniske projektbeskrivelse (NIRAS, 2021).

Tabel 19.3: Udledning af CO₂ ved produktion af materialer til landanlæg beregnet i baggrundsrapport (NIRAS, 2021).

Materiale	Mængde Tons	CO ₂ tons
Beton	690	720
Stål	154	200
I alt		920

19.2.3.2 Driftsfasen

Emissioner fra vedligeholdelse af transformerstation og stationsanlæg vurderes at være ubetydelige og ikke at have nogen effekt i forhold til luftkvaliteten i området, og ubetydelig påvirkning i forhold til klima.

19.2.3.3 Afviklingsfasen

Når transformerstation og kabelanlæg på land skal afvikles, skal de som udgangspunkt fjernes, og emissionerne fra afviklingsarbejderne på land være sammenlignelige med emissionerne fra anlægsfasen; evt. mindre, da potentialet for bortskaffelse til genanvendelse er stort.

19.2.4 Ressourcer, affald og miljøfarlige stoffer

Dette afsnit er sammenfattet ud fra afsnit 6.2.6

19.2.4.1 Anlægsfasen

Det forventede materialeforbrug på land begrænser sig til kabler til nettilslutning samt en eventuel onshore transformerstation.

Der vil desuden være et mindre materialeforbrug i form af brændstof til anlægsmaskiner.

19.2.4.1.1 Kabler

Kabelanlæggene på land vil, afhængigt af valgt vindmøllestørrelse og transformerplacering, omfatte:

- Op til 6 stk. 33 eller 66 kV kabler, transformerstation og et 132 kV kabel
- Op til 4 stk. 66 kV kabler, transformerstation og et 132 kV kabel
- Et 132 kV kabel (ved etablering af offshore transformerstation)

Kablerne består, ligesom søkablerne, af en metallede omsluttet af forskellige lag af isolerende og beskyttende materiale (se projektbeskrivelse, kapitel 4). Den præcise kabelmodel er benyttet er endnu ikke besluttet og derfor er det heller ikke besluttet om der benyttes kabler med en kobber (Cu) eller aluminium (Al) leder, ligesom det mere detaljerede materialeforbrug heller ikke kan angives. Det foreløbige materialeforbrug på kablerne er angivet i Tabel 19.4. Længden på kabelanlægget på land vil variere afhængig af om der vælges onshore transformerstation. Længden vil dog næppe overstige 1,5 km.

Tabel 19.4: Materialeforbrug for kabler på land.

Materialer	Forbrug	Maksimal længde
33 kV kabler (aluminium, polyætylen)	ca. 120 tons pr. 3 km. kabelsystem (3 faser)	6 stk. á 500 m
66 kV kabler (aluminium, polyætylen)	ca. 80 tons pr. 2 km. kabelsystem (3 faser)	6 stk. á 500 m
132 kV kabler (aluminium, polyætylen)	ca. 150 tons pr. 1,5 km. kabelsystem (3 faser)	1 stk. á 1.500 m

Det omtrentlige materialeforbrug på landkabler vil altså samlet set være nogle få hundrede tons.

19.2.4.1.2 Transformerstation på land

Hvis der anlægges en onshore transformerstation vil der være behov for en vis mængde materialer og råstoffer til denne, samt fjernelse af råjord ved udgravning. De forventede maksimale mængder er vist i Tabel 19.5.

Tabel 19.5: Skønnet materialeforbrug til anlæg af transformerstation på land.

Station	Materiale	Skønnet mængde
Transformerstation på land	Råjord	1.000 m ³
	Grus	4.000 m ³
	Beton (fundamenter)	300 m ³
	Armeringsstål	8 tons
	Stål galvaniseret	16 tons
	Olie (isolation/køling)	100 m ³

19.2.4.1.3 Affald

Der forventes at blive affald i form af kabelrester fra anlæg på land. Der vil dog være tale om meget små mængder i forhold til det samlede forbrug og dette vil kunne genanvendes.

Derudover vil der, i forbindelse med nedgravning af kabler, samt udgravning til fundamenter til onshore transformerstation, forekomme et mindre behov for jordflytning af potentielt forurenede jord. Dette jord behandles efter den gældende lovgivning som beskrevet i kapitel 10.

19.2.4.2 Driftsfasen

Der vil ikke være noget forbrug af materialer eller råstoffer under driftsfasen.

19.2.4.3 Afviklingsfasen

Kabler

I forbindelse med afvikling af kabler vil der foregå arbejder af samme karakter og omfang som i anlægsfasen.

Der vil være behov for et arbejdsareal på maksimalt ca. 10 meter langs med kabelkorridoren. Der etableres kørevej langs korridoren, eventuelt ved hjælp køreplader, hvis det er nødvendigt.

Herefter opgraves kablerne, og de afskæres i passende længder, således at de kan blive transporteret fra arbejdsområdet til en dertil egnet oparbejdningsanstalt. Kablerne er opbygget af såkaldte faste materialer, såsom plast og metaller og indeholder derfor ikke flydende materialer, som ved eksempelvis olie-isolerede kabler. Der er derfor ikke nogen forureningsmæssig risiko ved opgravning af kabelsystemet.

Kablerne kan genanvendes i miljøgodkendte anlæg. Metallet frigøres med henblik på genanvendelse, og plastisolationen fjernes fra metaller ved afskæring. Plastmaterialet kan findeles og genanvendes ligesom metallerne.

De steder, hvor kabelsystemet er installeret ved en styret underboring, kan kablerne trækkes tilbage ud af underboringen, og rørene vil herefter blive fyldt med bentonit og forsejlet.

Transformerstation

Den endelige afviklingsstrategi for transformerstationen er endnu ikke præciseret, men transformerstationen vil sandsynligvis blive afviklet samtidig med afviklingen af Aflandshage vindmøllepark. Det forventes at materialerne fra transformerstationen i videst muligt omfang genanvendes.

19.3 Vurdering af projektets virkninger på miljøet

I dette afsnit gives vurderinger vedr. forhold på land fra relevante kapitler.

19.3.1 Landskab og visuelle forhold

Forhold vedrørende landskab og visuelle forhold er vurderet i kapitel 13. Af kapitlets indledende afsnit om afgrænsninger fremgår nedenstående:

19.3.1.1 Påvirkningen fra kabelanlæg og transformerstation på land vurderes ikke

Vurderingen omfatter ikke kabellægning, da denne aktivitet ikke vil påvirke landskabets karakter eller kvalitet i anlægs-, drifts- eller afviklingsfase. Kabellægningen sker primært mellem vindmøllerne og mellem vindmølleparken og transformerstationen på land. Etablering af kabelanlæg under vand vil ikke medføre en visuel påvirkning af landskabet ud over en kortvarig periode i anlægsfasen med øget skibstrafik. På land er stationsanlægget placeret tæt på kysten, og derfor vil omfanget af kabellægning på land være meget begrænset og ubetydelig i forhold til en påvirkning af landskabet. Det er foruden nærheden til kysten begrundet i den industripræget karakter, som det kystnære landskab har på denne lokalitet omkring Avedøreværket.

Etablering af landanlæg er begrænset til en udvidelse af et eksisterende stationsanlæg i form af forlængelse af koblingsanlægget. Denne udvidelse vurderes ikke væsentlig i forhold til en visuel påvirkning af det omgivende landskab i hverken anlægs-, drifts- eller afviklingsfase, da udvidelsen ikke i et væsentligt omfang vil medføre en anderledes påvirkning af landskabet. Derfor er forholdet ikke vurderet nærmere.

Derudover indeholder projektet muligheden for enten at etablere en transformerstation på Avedøre Holme eller at etablere en offshore transformerstation inden for vindmølleparkens afgrænsning.

Stationsanlægget på land vil blive placeret inden for et eksisterende erhvervsområde med en varieret bygningsmasse med overvejende store bygninger og tekniske anlæg. Transformerstationen vurderes med sin karakter og størrelse ikke at ændre på det udtryk, der i dag kendetegner Avedøre Holme, hverken i anlægs-, drifts- eller afviklingsfasen. Det er begrundet i, at bygningen ikke i skala og udtryk vil adskille sig væsentligt fra øvrige, omkringliggende bygninger og anlæg. Påvirkningen af landskabets udtryk vil være ubetydelig i såvel anlægs-, drifts- og afviklingsfase, da ingen af faserne vil medføre aktiviteter eller en visuel påvirkning, der i betydelig grad adskiller sig fra eksisterende forhold. Derfor vurderes dette forhold ikke nærmere.

Se projektbeskrivelsen for nærmere beskrivelse af hhv. kabelføring og landanlæg.

19.3.2 Biodiversitet

Afsnittet er sammenfattet ud fra afsnit 8.6:

I dette afsnit beskrives naturforhold på land i umiddelbar nærhed af forundersøgelsesområdet. Afsnittet indeholder desuden en vurdering af, om projektet vil medføre væsentlige påvirkninger af naturforhold på land, og om der skal iværksettes afværgeforanstaltninger for at beskytte det eksisterende plante- og dyreliv.

I kapitlet er der fokuseret på naturområder og arter, der er omfattet af national lovgivning og beskyttelsesbestemmelser, mens forhold vedrørende internationale naturbeskyttelsesbestemmelser er beskrevet i kapitel 17 om Natura 2000-områder og bilag IV-arter. Der vil dog være enkelte overlap mellem de to kapitler.

Beskrivelsen af naturområder omfatter primært arealer, der er omfattet af beskyttelsesbestemmelserne i naturbeskyttelseslovens § 3 (LBK nr 240 af 13/03/2019).

19.3.2.1 Metode

Beskrivelsen af naturforhold på land er baseret på skriftlige kilder og kortmateriale, bl.a. Naturbasen (Naturbasen.dk, 2020) og Danmarks Naturdata (Naturdata, 2020). Derudover er der suppleret med oplysninger fra relevante hjemmesider, rapporter og opslagsværker. Som en del af grundlaget for beskrivelsen af eksisterende forhold er der i juli-september gennemført en botanisk undersøgelse af en række områder på Avedøre Holme samt undersøgelser efter grønbroget tudse (og andre padder) i forundersøgelsesområdet på land. Resultaterne fra disse feltundersøgelser er afrapporteret i en separat baggrundsrapport (NIRAS, 2020), og der henvises dertil for en nærmere beskrivelse af metoden for feltbesigtigelserne. I det følgende indgår kun en kortfattet beskrivelse af henholdsvis padderundersøgelserne og de botaniske undersøgelser.

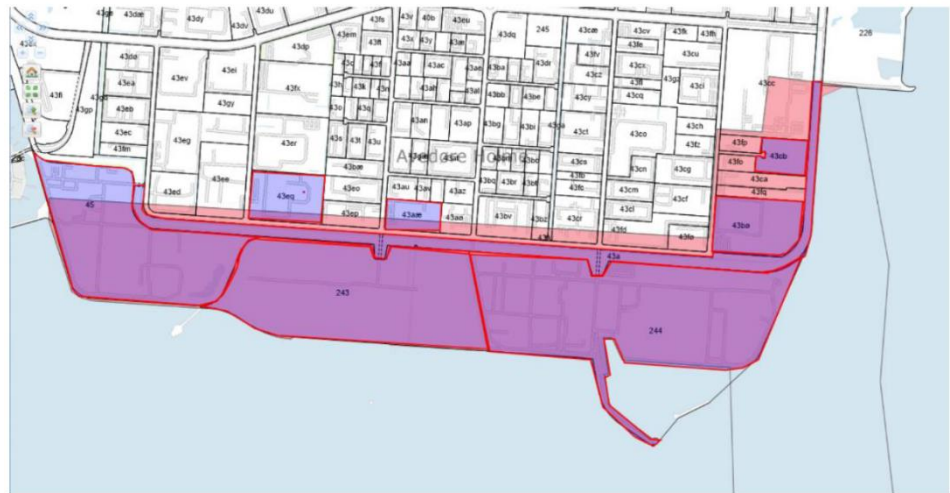
Grønbroget tudse blev eftersøgt i tre på hinanden følgende nætter på relevante dele af Avedøre Holme. Eftersøgningen blev foretaget i perioden fra d. 14/7 til d. 17/7 2020, og foregik i nætter med svag vind, høj luftfugtighed og høj lufttemperatur. Disse forhold fremmer aktivitet af grønbroget tudse. På alle tre nætter blev der fundet aktive tudser.

Undersøgelsen foregik ved at kortlægge dyr langs transekter, som dækker de væsentligste potentielle landlevesteder for arten, og som dækker hele forundersøgelsesområdet.

På Avedøre Holme er otte matrikler undersøgt botanisk. Ved undersøgelsen er kortlagt arealer der iht. botaniske kriterier er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, samt arealer hvor der vokser sjældne eller mindre almindelige plantearter.

Undersøgelserne blev foretaget d. 7. juli og d. 3. september 2020. Det område, der indgik i de botaniske undersøgelser, fremgår af Figur 19.5.

Figur 19.5: Rød streg markerer de otte matrikler, som indgik i de botaniske undersøgelser.



Inden for området er en række arealer i forvejen kortlagt som § 3-beskyttede i den vejledende registrering på Danmarks Miljøportal (Naturdata, 2020), se Figur 19.6. Disse arealer er senest besøgt i 2017. På den baggrund anses en ny besigtigelse ikke nødvendig. Kun arealer der ikke i forvejen er §3 registreret, og som botanisk vurderes at kunne være § 3-beskyttede, er undersøgt botanisk i 2020. Besigtigelserne er gennemført som en basisregistrering jf. den gældende tekniske anvisning (Fredshavn, Nygaard & Ejrnæs, 2018). Desuden blev fredede og mindre almindelige plantearter noteret, sammen med arternes udbredelse og bestandsstørrelse.

19.3.2.2 Eksisterende forhold

Det følgende afsnit indeholder en kortfattet beskrivelse af de eksisterende forhold i og i umiddelbar nærhed af forundersøgesområdet for transformerstation og kabler på land.

19.3.2.2.1 § 3-beskyttede naturområder

En række naturområder er beskyttet efter naturbeskyttelseslovens § 3 (LBK nr 240 af 13/03/2019):

- Søer og vandhuller med et areal på mindst 100 m².
- Moser, enge, strandenge, strandsumpe, heder og overdrev med et areal på mindst 2.500 m².
- "Mosaikker" af ovennævnte naturtyper med et areal på mindst 2.500 m².
- Visse udpegede vandløb.
- Alle moser i forbindelse med beskyttede vandhuller, søer eller vandløb.

Disse naturområder er beskyttet mod ændringer i deres tilstand, hvilket for eksempel omfatter forbud mod, at der bygges, graves, laves terrænændringer, tilplantes, drænes eller lignende. Der findes dog en række undtagelsesbestemmelser for beskyttelsen, særligt for arealer som lå i byzone ved lovens indførelse i 1992.

Figur 19.6 viser forundersøgesområdet på land i forhold til naturområder, der fremgår af den vejledende udpegnings af § 3 beskyttet natur (LBK nr 240 af

13/03/2019) (Danmarks Miljøportal, 2020). Det fremgår af kortet, at der inden for forundersøgelingsområdet er kortlagt enkelte områder med § 3-beskyttet natur. Der er, ifølge Danmarks Miljøportal fire § 3-beskyttede arealer inden for forundersøgelingsområdet (se Figur 19.6). Tre af arealerne ligger ved AV miljø i den sydvestlige del af Avedøre Holme (en strandeng, en mose og en sø), mens det fjerde areal er en strandeng i den østlige del af Avedøre Holme. Samtlige § 3-beskyttede arealer er besigtiget af Hvidovre Kommune i 2017, hvor de alle er vurderet til at have en ringe (IV) estimeret naturtilstand.

Som det fremgår af metodebeskrivelsen i afsnit 19.3.2.1, så er der ikke foretaget botaniske undersøgelser af arealer inden for forundersøgelingsområdet, der i forvejen fremgår af den vejledende udpegning af § 3-beskyttet natur på Danmarks Miljøportal. Det derfor vurderes, at der ikke er sket væsentlige ændringer i områdernes vegetationsforhold siden seneste gennemgang i 2017.

Figur 19.6: Forundersøgelingsområdet vist i forhold til den vejledende registrering af naturtyper, der er beskyttet af naturbeskyttelseslovens § 3. ©SDFE



Naturen er dynamisk og § 3-registreringen er vejledende. Et areal kan således både vokse sig ind og ud af § 3-beskyttelsen. Et areal kan derfor godt være beskyttet, selv om det ikke fremgår af den vejledende registrering på Danmarks Miljøportal – og omvendt. Det er de faktiske forhold på arealet, der er udgangspunktet for at afgøre, om arealet er beskyttet efter bestemmelserne i naturbeskyttelseslovens § 3 eller ej. Derudover findes en række undtagelsesbestemmelser for beskyttelsen for arealer, som lå i byzone ved lovens indførelse i 1992. For heder,

strandenge og strandsumpe samt ferske enge og biologiske overdrev, der den 1. juli 1992 var beliggende i byzone eller sommerhusområde, gælder beskyttelsesordningen efter naturbeskyttelseslovens § 3, stk. 2, kun for tilstandsændringer til landbrugsformål. Beskyttelsen gælder dog muligvis, hvis arealet er vokset ind i beskyttelsen efter 1992. Moser, søer og vandløb, der den 1. juli 1992 lå i byzone eller sommerhusområde, er i fuldt omfang omfattet af den generelle beskyttelse. Dette gælder også for arealer, som i 1992 var mose, men som nu er en af de andre naturtyper f.eks. en sø eller en eng (Miljøstyrelsen, 2019b).

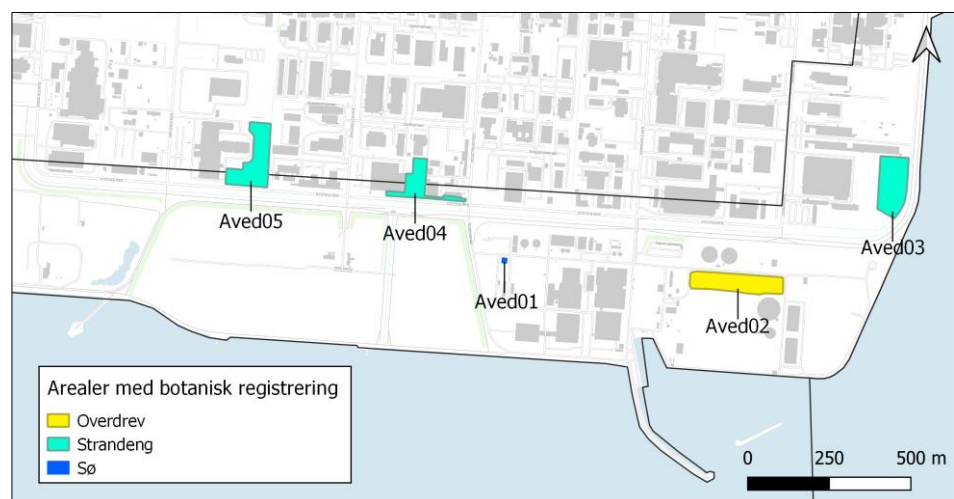
I forhold til § 3-områderne inden for forundersøgelingsområdet må det forventes, at arealer kortlagt som mose og sø i fuldt omfang er omfattet af beskyttelsen uanset om de har været der før 1992. Derimod kan det ikke udelukkes, at strandengsområderne inden for forundersøgelingsområdet har været der før 1992, og derfor ikke er omfattet af beskyttelsesbestemmelserne.⁴⁴ Hvis strandengsvegetationen har indfundet sig efter 1992, vil den fulde §3 beskyttelse være gældende.

Det er Hvidovre Kommune, som er den ansvarlige myndighed for afklaringen af, hvorvidt et område er § 3-beskyttet eller ej. Det ligger derfor uden for rammerne for denne miljøkonsekvensrapport at afklare områdernes § 3-status samt den aktuelle rækkevidde af § 3 beskyttelsen. Vurderingerne af påvirkninger i anlægs- og driftsfasen i afsnit 19.3.2.3 og 19.3.2.4 er derfor – for at sikre at vurderingerne omfatter worst-case scenariet – foretaget på baggrund af den aktuelle vejledende registrering af §3 arealer, som de fremgår af Danmarks Miljøportal i 2020 (Danmarks Miljøportal, 2020).

19.3.2.2.2 Botaniske registreringer

Ved besigtigelserne i juli og september 2020 er der registreret fem arealer, som vurderes at opfylde de botaniske krav til at være omfattet af bestemmelserne i naturbeskyttelseslovens § 3. Disse arealer fremgår ikke af den vejledende registrering på Danmarks Miljøportal. Disse områder fremgår af Figur 19.7.

Figur 19.7: Registrerede arealer, der ikke fremgår af den vejledende registrering af § 3-arealer, men som vurderes at opfylde de botaniske krav til at være omfattet af beskyttelsen i naturbeskyttelseslovens § 3, og som er beliggende helt eller delvist indenfor forundersøgelingsområdet.



Nord for Kystholmen er der registreret tre områder med strandengsvegetation. Områderne er dog alle mere eller mindre tørre, grundet deres beliggenhed i et stort industriområde og tegn på jordopfyld. Før arealet syd for Kystholmen blev

⁴⁴ Under forudsætning af, at naturarealerne var til stede og lå i byzone før 1. juli 1992.

etableret, lå disse tre områder kystnært med påvirkning fra havet og saltvand. På alle arealerne vokser der endnu salttolerante arter. Den estimerede naturtilstand på alle områderne er på baggrund af de registrerede plantearter, vegetationsstrukturen, og naturtypekarakteristiske strukturer vurderet til moderat (III).

Syd for Kystholmen er der registreret et vandhul og et område med overdrevsvegetation. Vandhullet er et bassin, der modtager overfladevand fra det område, det ligger i. Det er afgrænset af et 2 m højt hegn, og derfor er området registreret ved hjælp af en kikkert. Området med overdrevsvegetation er en høj og bred vold med flyveaske i bunden og jorddeponi fra København oven på. Det er etableret i forbindelse med etableringen af Avedøreværket, og den tørre overdrevsvegetation er derefter indvandret af sig selv. Den estimerede naturtilstand er på begge områder vurderet som moderat.

Som beskrevet i afsnit 19.3.2.2.1, så skal afklaringen af, hvorvidt et areal er omfattet af bestemmelserne i naturbeskyttelseslovens § 3 eller ej, foretages af den ansvarlige myndighed, der i dette tilfælde er Hvidovre Kommune. Udover arealernes vegetation har forhold vedrørende driftshistorik, fugtighed og landskabelig karakter også indflydelse på, om der er tale om et § 3-beskyttet areal eller ej. Hvis der planlægges anlæg og/eller anlægsarbejder i arealer, der fremgår af Figur 19.7, og som botanisk set vurderes at opfylde kriterierne for at være omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, bør Hvidovre Kommune derfor indledningsvis afklare den aktuelle beskyttelse, herunder de relevante undtagelsesbestemmelser, som tidligere er omtalt.

19.3.2.2.3 **Beskyttelseskrævende arter**

Beskrivelsen af beskyttelseskrævende arter er inddelt i fredede arter, rødlistede arter og andre arter.

Fredede arter

En række dyr og planter er fredede efter bestemmelserne i Artsfredningsbekendtgørelsen (BEK nr 1466 af 06/12/2018). Dette medfører, at dyrene ikke må samles ind eller slås ihjel, og at planterne ikke må fjernes fra det sted, de vokser op. Alle krybdyr og padder samt 10 arter af insekter er fredede. Det gælder også nogle plantearter, bl.a. alle orkidéer.

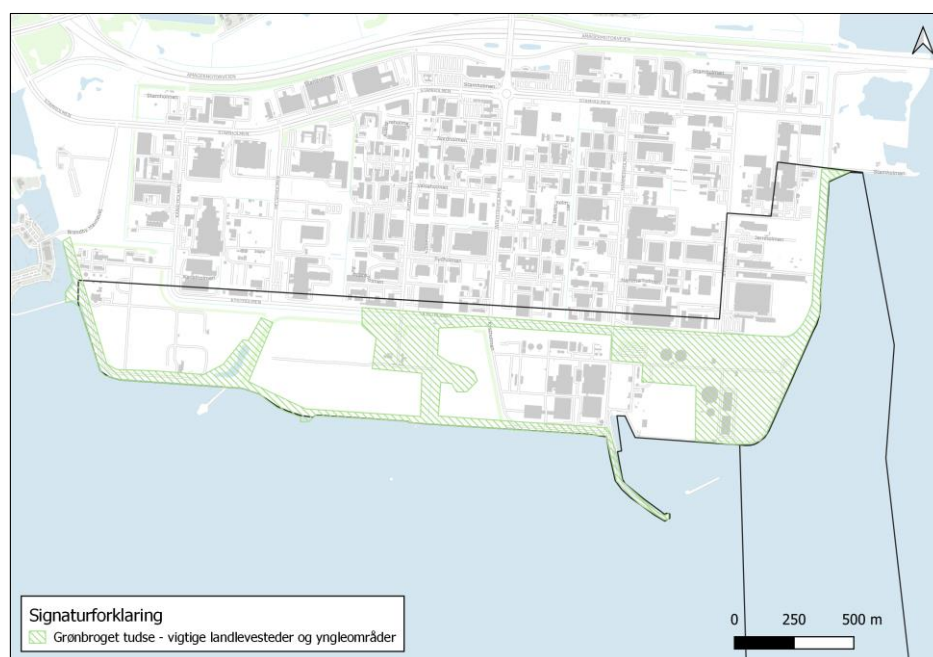
Inden for forundersøgelsesområdet er der kendskab til følgende fredede arter: purpur-gøgeurt, grønbroget tudse, skrubtudse, grøn frø og lille vandsalamander.

Ved besigtigelsen af området i juli og september 2020, blev der registreret fem blomstrende purpur-gøgeurt i den østlige del af forundersøgelsesområdet. Placeringen af disse er vist med en rød markering på Figur 19.9. Purpur-gøgeurt er en kraftig orkidé, der kan blive mere end 50 cm høj og have et mere end 20 cm langt aks med over 150 lysende, purpurrøde blomster. Arten vokser i åbent land i væld, klitlavninger, kalkgrave, gamle haver og på nydannede strandvolde (Miljøstyrelsen, 2020h).

Bestanden af grønbroget tudse på Avedøre Holme har været overvåget af myndigheder (amt, kommune) siden 1990. Tudserne yngler blandt andet i kanalerne på holmen samt regnvandsbassinet ved rensningsanlægget BIOFOS. De vigtigste landlevesteder inden for forundersøgelsesområdet for de voksne tudser blev kortlagt under feltbesigtigelserne i juli 2020. Resultaterne viste, at de vigtigste områder for grønbroget tudse ligger inden for den østlige del af Avedøre Holme, samt visse strækninger langs kanalerne (se Figur 19.8). Udover grønbroget tudse, findes der også andre padder i forundersøgelsesområdet. Skrubtudse og grøn frø er begge fundet regelmæssigt i området (Danmarks Miljøportal, 2020), og begge

arter blev også registreret under feltbesigtigelserne i juli 2020 (NIRAS, 2020). Der er også tidligere observeret lille vandsalamander i søen og mosen ved AV miljø (Danmarks Miljøportal, 2020). Arten er dog ikke registreret inden for forundersøgelsesområdet de seneste 10 år, men arten er så almindelig og vidt udbredt, at det er meget sandsynligt, at den fortsat findes i området. Udover grønbroget tudse, som er i tilbagegang (Institut for Bioscience, 2020), er de øvrige paddearter almindelige og udbredte i denne del af landet.

Figur 19.8: Vigtige landlevesteder og yngleområder for grønbroget tudse på Avedøre Holme. I disse områder bør der tages hensyn til, at arten forekommer. I vandrings- og spredningsperioder kan mellemtiliggende arealer også have stor betydning for bestanden.



Rødlistede arter

Den danske Rødliste er udarbejdet efter kriterier fastlagt af den internationale naturbeskyttelsesorganisation (IUCN). Ved rødlistevurderingen vurderer eksperter plante- og dyrearternes risiko for at uddø. På det grundlag opføres arterne i en af følgende rødlistekategorier: Kritisk truet (CR, critically endangered), truet (EN, endangered), sårbar (VU, vulnerable) eller næsten truet (NT, near threatened) (Institut for Bioscience, 2020).

Inden for forundersøgelsesområdet er der kun kendskab til forekomster af en enkelt art rødlistet art. Grønbroget tudse er vurderet som truet (EN) på den danske rødliste, da der de seneste få år er observeret en drastisk tilbagegang for flere af de hidtil største bestande af arten (Institut for Bioscience, 2020). Forekomst af grønbroget tudse på Avedøre Holme nu og tidligere er grundigt belyst i baggrundsrapport (NIRAS, 2020). Resultaterne refereres kortfattet i det følgende.

Monitering af grønbroget tudse på Avedøre Holme igennem mere end tre årtier har vist, at især den sydlige del af Avedøre Holme er et vigtigt permanent levested for arten. Dels på grund af forekomst af ynglesteder og dels på grund af forekomst af levesteder med høj solindstråling og en varieret, men generelt meget åben vegetation. Bestandsstørrelsen for grønbroget tudse kulminerede i 1990'erne, for derefter at aftage og lægge sig på et formentligt ret stabilt niveau. Fremgangen i bestanden i 1990erne var en følge af en udvidelse af erhvervsområdet ved ny inddæmning af områder, som siden er anvendt til rensningsanlæg (BIOFOS),

affaldsanlæg (AV-Miljø) og kraftværk (Avedøreværket). Kort tid efter tørlægning af havbunden kunne grønbroget tudse kolonisere de vegetationsfattige områder og yngle i temporært våde lavninger. Disse våde lavninger forsvandt sidst i 1990'erne, da den sidste affaldscelle på AV-Miljø blev taget i anvendelse. Siden da har tudserne kun ynglet i permanente regnvandskanaler, samt i et, efterhånden noget tilgroet, permanent regnvandsbassin på rensningsanlægget BIOFOS. Samtidig er arealet af egnede levesteder på land gradvist inddækket dels som følge af byggeri og dels pga. tilgroning med højere vegetation. Grønbroget tudse yngler i dag primært i den stensatte udløbskanal fra regnvandssystemet på Avedøre Holme, samt de brede græsklædte kanaler nord og øst for denne. I kanalerne konkurrerer tudserne med skrubtudser og grønne frøer, der har indfundet sig efterhånden som de ubebyggede dele af det inddækkede område er blevet tilplantet eller vokset til.

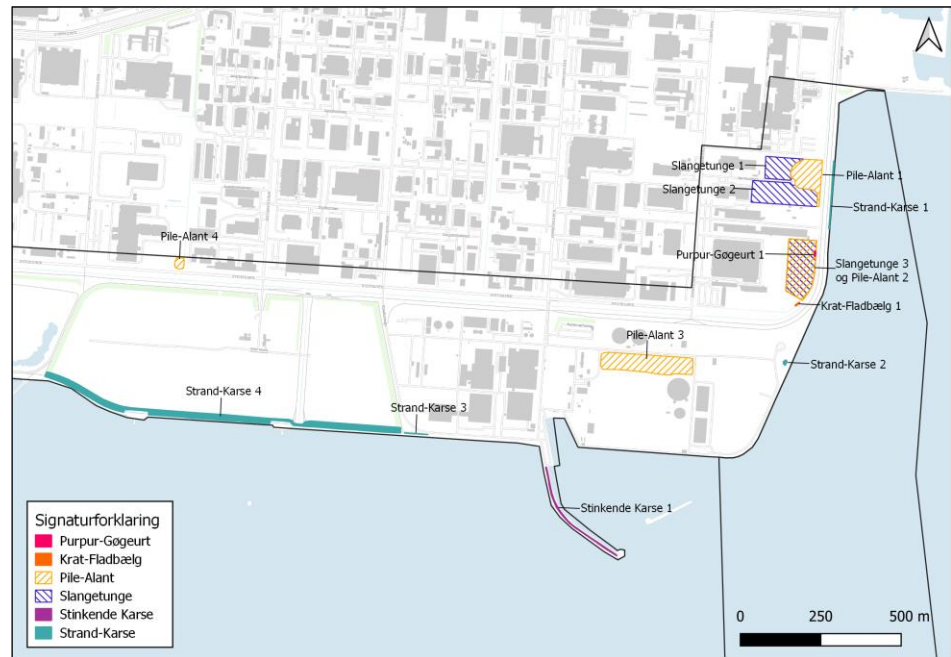
Andre arter

Ud over purpur-gøgeurt, der er beskrevet i afsnittet om fredede arter, blev der ved besigtigelserne i juli og september 2020 registreret lokaliteter med fem andre mindre almindelige plantearter: Pile-alant, stinkende karse, krat-fladbælg, slangetunge og strandkarse. Udbredelsen af disse arter fremgår af Figur 19.9. Arternes udbredelse og beskyttelsesstatus er beskrevet i Tabel 19.6.

Det fremgår af beskrivelsen i Tabel 19.6, at arterne krat-fladbælg og pile-alant er blevet mere sjældne eller gået tilbage i deres udbredelse i nyere tid samt at strandkarse og slangetunge er lokalt udbredte, men nationalt sjældne. Purpur-gøgeurt har en stabil bestand i Danmark, mens stinkende karse har sin hovedudbredelse øst for Storebælt. Ingen af arterne er dog rødlistede og de er derimod vurderet som livskraftige (LC) eller ikke relevante (NA)⁴⁵ (Institut for Bioscience, 2020). Det betyder, at ingen af arterne er truet af uddøen indenfor relativt nær fremtid. Udover purpur-gøgeurt, der som alle danske orkidéer er fredet (BEK nr 1466 af 06/12/2018) er ingen af de øvrige arter omfattet af særlige beskyttelsesbestemmelser.

⁴⁵ NA kategorien omfatter arter som forekommer tilfældigt eller er under etablering i Danmark. (f.eks. forvildede haveplanter). Arter i denne gruppe kan derfor ikke vurderes efter rødlistesystemets kriterier.

Figur 19.9: Forekomst af fre-dede og mindre almindelige plantearter i forundersøgel-sesområdet ved Avedøre Holme. Navnet ud for hver lokalitet er en forkortelse for den art, der er tale om, samt en nummere-ring af de forskellige lokaliteter.



Inden for forundersøgel-sesområdet er der enkelte observationer af de almindeligt forekommende pattedyrarter egern og hare (Naturbasen.dk, 2020), og området vurderes generelt ikke at have særlig høj værdi for større pattedyr.

Der er registreret en lang række fuglearter i området, særligt vandfugle (Dansk Ornitologisk Forening, 2020; Naturbasen.dk, 2020). En stor del af disse fugle er registreret fra den østligste del af Avedøre Holme, og registreringerne består of-test af vandfugle, som med stor sandsynlighed har befundet sig i fuglebeskyttel-sesområde nr. 111 umiddelbart øst for Holmen, da de blev registreret. Fuglelivet øst for Avedøre Holme og i fuglebeskyttelsesområde nr. 111 er beskrevet og vur-deret i afsnit 8.4 om fugle samt Kapitel 17 om Natura 2000-områder og bilag IV-arter.

Tabel 19.6: Artsnavne, udbre-delse og beskyttelsesstatus for de plantearter, der frem-går af Figur 19.9. Kolonnen om artens udbredelse er skre-vet på baggrund af oplysning-er fra Atlas Flora Danica (Hartvig, 2015)

Artsnavn (dansk/latinsk)	Udbredelse	Rødlistestatus/be-skyttelsesstatus
Krat-fladbælg (<i>Lathyrus linifolius</i>)	Siden 1931 er arten blevet sjældnere på Øerne, navnlig i Vest-sjælland og Køben-havnsområdet.	LC (livskraftig)/ikke fre-det
Pile-alant (<i>Inula salicina</i>)	Er naturligt hjemmehø-rende og forekommer bl.a. spredt på strand-enge og kystnære enge og på Øerne, herunder Sjælland. Arten er for-modentlig forsvundet fra en del tidligere vok-sesteder, og det	LC (livskraftig)/ikke fre-det

Artsnavn (dansk/latinsk)	Udbredelse	Rødlistestatus/beskyttelsesstatus
	vurderes at den er gået noget tilbage på landsplan.	
Purpur-gøgeurt (<i>Dactylorhiza majalis</i> var. <i>Pulchella</i>)	Det vurderes, at bestandsudviklingen for arten er stabil.	LC (livskraftig)/fredet i henhold til artsfredningsbekendtgørelsen (BEK nr 1466 af 06/12/2018).
Slangetunge (<i>Ophioglossum vulgatum</i>)	Ret almindelig til ret sjældent på strandengskyster i det meste af landet. Lokalt almindeligt og i stort antal. Arten er på Øerne, siden 1953, visse steder blevet hyppigere, mens den andre steder synes at være forsvundet.	LC (livskraftig)/ikke fredet
Stinkende karse (<i>Lepidium ruderales</i>)	Arten er indslæbt i Danmark og naturaliseret. Hyppig i København hvor den bl.a. optræder på havnepladser.	NA (ikke relevant)/ikke fredet
Strand-karse (<i>Lepidium latifolium</i>)	Forekommer bl.a. på ruderatgræsland ved kysten, på stensætninger ved havne, havdiger og dæmninger. Almindelig på Sydhavsøerne, Sydsjælland, Lolland, Falster, Møn samt omkring København.	LC (livskraftig)/ikke fredet

Størstedelen af fuglene på selve Avedøre Holme er observeret ved renseanlægget BIOFOS i den vestlige del af forundersøgelingsområdet, hvor de benytter de åbne spildevandstanke - særligt om vinteren, når der er is på havet. Derudover kan det ikke udelukkes, at enkelte af disse fugle benytter kanalerne på Avedøre Holme, men disse udgør næppe vigtige levesteder for arterne. Der er desuden observeret enkelte troldænder med ællinger i kanalerne.

Der yngler regelmæssigt tårnfalke i en redekasse ved renseanlægget. Det kan desuden ikke udelukkes, at diverse småfugle og kragefugle kan benytte andre dele af forundersøgelingsområdet som yngleområde, selvom der kun foreligger enkelte observationer af disse.

Områdets marine fugleliv er beskrevet og vurderet i afsnit 8.4.

19.3.2.3 *Vurdering af påvirkningerne i anlægsfasen*

I dette afsnit beskrives og vurderes påvirkninger af naturforhold på land i anlægsfasen. Den permanente påvirkning fra stationsanlægget er beskrevet og vurderet i afsnit 19.3.2.4 om driftsfasen.

19.3.2.3.1 **§ 3-beskyttede naturområder og arealer med botanisk registrering**

Som det fremgår af afsnit 19.3.2.2.1, findes der inden for forundersøgelsesområdet enkelte arealer, der fremgår af den vejledende registrering af § 3 beskyttet natur. Derudover har feltundersøgelser gennemført i forbindelse med projektet vist, at flere arealer inden for forundersøgelsesområdet, vurderes at opfylde de botaniske kriterier for at være omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. Afklaringen af den aktuelle §3 beskyttelse og beskyttelsens rækkevidde, skal som tidligere beskrevet foretages af den ansvarlige myndighed, der i dette tilfælde er Hvidovre Kommune. For at sikre at vurderingerne omfatter alle potentielle kendte påvirkninger (worst case), er der i de følgende vurderinger taget udgangspunkt i, at § 3-områderne omfatter alle arealer, der enten fremgår af den vejledende registrering, eller som botanisk set vurderes at opfylde kriterierne til at være omfattet af § 3. Hvorvidt de enkelte områder er helt eller delvist omfattet af §3 beskyttelsen og/eller de særlige undtagelsesbestemmelser skal afklares, hvis der skal foretages anlægsarbejde inden for disse områder.

Den endelige placering af kablerne er ikke fastlagt på nuværende tidspunkt, men kablerne vil primært blive etableret i eller i tilknytning til eksisterende veje, og dermed uden for de potentielt § 3-beskyttede naturområder. Derved undgås direkte påvirkninger af § 3-beskyttede naturområder eller arter, der lever i tilknytning til disse områder. Hvis kablerne skal føres igennem et § 3-beskyttet areal kan påvirkninger helt undgås, hvis det er muligt at underbore området. Hvis dette ikke er muligt, vil anlæg af kablerne fysisk påvirke det § 3-beskyttede område, ligesom kørsel med entreprenørmaskiner, midlertidige jordoplag m.m. kan påvirke det beskyttede område. Anlæg af kablerne vil dog alene medføre en midlertidig påvirkning, da arealerne retableres, når kablerne er etableret. Naturområderne på Avedøre Holme er skabt inden for få årtier, siden området blev kunstigt inddæmmet, og derfor vurderes det, at vegetationen kan retableres inden for et par år efter anlæg af kablerne. Det vurderes på det grundlag, at etablering af kabler i § 3-beskyttet naturområder vil medføre en lille påvirkning, uanset valget af anlægsmetode.

Det skal nævnes, at der kan være en lille risiko for blow-out af boremudder ved styret underboring. Et blow-out sker når lokale jordbundsforhold gør, at boremudderet bryder igennem jordlagene og siver til terræn. Derfor gennemføres forundersøgelser forud for en underboring, hvorved der kan tages højde for eventuelle svage jordlag ved gennemførsel af underboringen. Ved underboringen anvendes en borerig, der placeres ved boringens startpunkt, og denne borer direkte til boringens slutpunkt uden at forstyrre terrænoverfladen. For at opretholde et åbent borehul, køle og smøre borehovedet samt transportere udboret materiale ud af borehullet mm., anvendes boremudder. Boremudder består i hovedtræk af vand, bentonit og forskellige additiver. Det forventes, at der anvendes ikke miljøbelastende additiver i form af biologisk nedbrydelige polymerer, og det forudsættes, at produkterne kan blive godkendt af Hvidovre Kommune. Der skal udarbejdes en beredskabsplan før arbejdet igangsættes, der specificerer forholdsregler ved et eventuelt blow-out. Ved blow-outs vil størstedelen af boremudderet blive fjernet fra jordoverfladen, vandet, og vegetationen vha. en pumpe. Ved et blow-out i et vandområde vil bentonitten og additiverne fra boremudderet komme i kontakt med vandmiljøet. Hvis boremudder siver ud i bunden af et vandløb, mose eller sø, kan der være en lokal påvirkning fra de stoffer, der findes i den benyttede bore-mudderblanding, og der kan være en fysisk påvirkning fra det boremudder, der typisk lægger sig på bunden eller til en vis grad opløses. Tilgangen til at fjerne

boremudderet vil være en konkret vurdering, som laves på stedet i samråd med bygherres tilsynsførende og under inddragelse af de relevante myndigheder.

Hvis der sker påvirkninger af et areal, hvor Hvidovre Kommune har afgjort, at arealet er § 3-beskyttet, og ikke omfattes af undtagelsesbestemmelserne, så skal kommunen søges om dispensation til de tilstandsændringer som følger af anlæg af kablet. Det er Hvidovre Kommune som afgør, om det er muligt at udstede en dispensation til anlægget. Det må i forbindelse med en eventuel dispensation forventes, at den vil indeholde krav om, at påvirkningen af det § 3-beskyttede areal skal minimeres mest muligt, for eksempel ved at indskrænke arbejdsområdet og ved anvendelse af køreplader. Desuden vil der med stor sandsynlighed blive stillet krav om en hurtig og grundig reetablering af området.

Ved anlæg af kablerne kan det være nødvendigt at sænke grundvandet midlertidigt på strækninger med højt grundvandsspejl. Der vil dog være tale om lokale grundvandssænkninger af meget begrænset varighed. Kablerne etableres ikke i nærheden af fugtige eller våde § 3-beskyttede naturområder. Derfor vil der ikke være påvirkninger, da ilandføringen sker i den østlige del af Avedøre Holme, langt fra de nærmeste fugtige § 3 arealer, som findes på den vestlige del af Avedøre Holme.

Anlæg af en ny transformerstation kan medføre behov for grundvandssænkninger, der kan være mere omfattende og af en lidt længere varighed end grundvandssænkning ved anlæg af kabler. Der forventes dog ikke at være behov for at gennemføre en permanent grundvandssænkning. Hvis transformerstationen etableres i nærheden af § 3-beskyttede naturområder kan en længerevarende grundvandssænkning potentielt ændre naturområdernes tilstand. Risikoen for tilstandsændringer af § 3-beskyttede naturområder som følge af grundvandssænkning er dog primært relevant for våde og fugtige naturtyper så som moser og søer. I den vejledende registrering af § 3-områder er der ingen nærliggende søer eller moser.

19.3.2.3.2 **Beskyttelseskrævende arter**

Vurderingen af påvirkninger af beskyttelseskrævende arter i anlægsfasen er i det følgende vurderet for henholdsvis padder, planter og andre arter.

Padder

I det følgende vurderes påvirkninger fra kabellægningen på de padder, der findes i forundersøgelingsområdet. Feltundersøgelserne og gennemgangen det eksisterende materiale viser, at der findes grønbroget tudse, grøn frø, skrubtudse og lille vand-salamander inden for forundersøgelingsområdet. Grøn frø, skrubtudse og lille vand-salamander er alle meget almindelige i det østlige Danmark. Der vil ikke påvirkes ynglesteder for arterne, og det vurderes derfor, at projektet i anlægsfasen ikke kan medføre væsentlige påvirkninger på disse arter. Disse arter omtales derfor ikke nærmere.

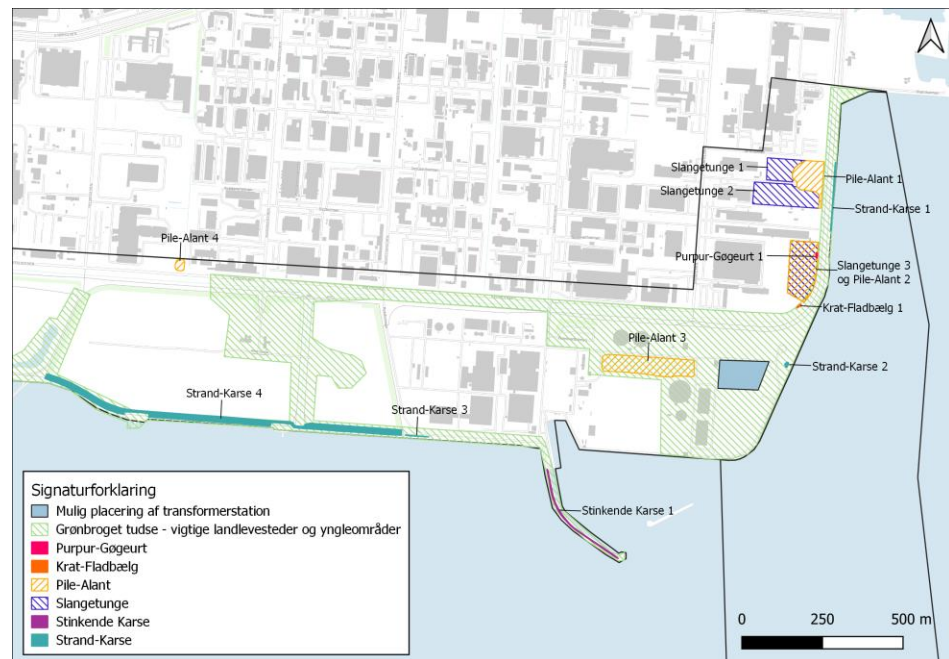
Vurderingerne er i det følgende fokuserer derfor kun på grønbroget tudse, da forundersøgelingsområdet udgør et af artens vigtige levesteder. Grønbroget tudse er en sjælden art i Danmark (truet på den danske rødliste), og der vil derfor være særlig opmærksomhed på arten i forbindelse med projektet.⁴⁶

⁴⁶ Arten er også omfattet af habitatdirektivets særlige artsbeskyttelse (bilag IV-art), og påvirkninger af arten er derfor også beskrevet og vurderet i kapitel 17. Arter på habitatdirektivets bilag IV er også omfattet af beskyttelsesbestemmelser § 29a i naturbeskyttelsesloven (LBK nr 240 af 13/03/2019). Bilag 3 til naturbeskyttelsesloven omfatter således en række arter på habitatdirektivets bilag IV, som er naturligt hjemmehørende i Danmark. De dyrearter,

Ynglestederne for grønbroget tudse, vil ikke blive påvirket af anlægsarbejdet, da der ikke planlægges at blive foretaget kabellægning i eller i umiddelbar nærhed af de kanaler, der i dag fungerer som ynglested for arten. Men adgang til ynglesteder på Avedøre Holme er generelt væsentligt forringet i dag sammenlignet med tidligere. Det gør bestanden særlig følsom for forøget dødelighed for eksempel på grund af anlægsarbejde.

Levesteder på land for grønbroget tudse kan risikere at blive påvirket i anlægsperioden, særligt da kablerne vil blive ført i land på den østlige del af Avedøre Holme, hvilket er det område, der er mest benyttet som levested for grønbroget tudse (se Figur 19.10). Ligeledes er ligger den mulige placering af transformerstationen inden for dette område.

Figur 19.10: Oversigtskort med den mulige placering af transformerstation vist i forhold til vigtige levesteder og yngleområder for grønbroget tudse på Avedøre Holme og områder med fredede og mindre almindelige plantearter i forundersøgelssområdet ved Avedøre Holme. Forundersøgelssområdet er vist med en sort streg.
©SDFE



Åbentstående udgravninger i området med vigtige levesteder for grønbroget tudse kan potentielt medføre, at grønbroget tudse falder i kabelgraven i forbindelse med anlægsarbejdet. Hvis langsgående udgravninger passerer gennem de områder, hvor grønbrogede tudse især færdes, kan store dele af bestanden forsvinde i udgravningerne under anlægsarbejdet. Risikoen for, at paddere fanges i åbne grøfter, er dog især til stede i tudsernes aktive periode (april-oktober), og risikoen er størst om foråret, hvor tudserne vandrer til ynglestederne over en kort periode. Hvis anlægsarbejdet på land gennemføres uden for den primære aktivitetsperiode, reduceres risikoen for at kabellægning vil påvirke grønbroget tudse væsentligt.

der er nævnt i bilag 3 til naturbeskyttelsesloven, må således ikke forsætligt forstyrres med skadelig virkning for arten eller bestanden, og ligeledes må yngle- eller rasteområder for de arter, der er nævnt i bilag 3 til loven, ikke beskadiges eller ødelægges. Mens vurderingerne i kapitel 17 belyser, hvordan projektet kan udføres uden konflikter med bestemmelserne i habitatdirektivet (Rådets direktiv 92/43/EØF), så er vurderingerne i de følgende afsnit foretaget ud fra bestemmelserne i miljøvurderingsloven (LBK nr 973 af 25/06/2020), hvor formålet er at belyse projektets væsentlige påvirkninger.

For at sikre vurderinger der kan rumme en ændring i tidsplanen for anlægsarbejdet på land, er der i det følgende gennemført en vurdering af en situation, hvor kablerne skal anlægges i foråret/sommeren gennem de områder, der især benyttes af grønbroget tudse som levested. Da grønbroget tudse er en sjælden art, og da anlægsarbejdet sker i et område, som udgør et vigtigt levested for arten, vurderes det, at anlægsarbejdet og åbentstående kabelgrave i artens aktive periode potentielt kan medføre en væsentlig påvirkning af arten på Avedøre Holme. For at begrænse denne påvirkning mest muligt skal der iværksættes afværgeforanstaltninger, hvis arbejdet gennemføres inden for tudsernes aktive periode (april-oktober):

Afværgeforanstaltninger for grønbroget tudse skal iværksættes, hvis projektet medfører åbentstående udgravninger til kabler og bygninger i perioden april-oktober, inden for de områder, der er kortlagt som vigtige for grønbroget tudse. Der anbefales en af de to følgende afværgeforanstaltninger (A eller B):

- A: Hvis projektet medfører åbentstående udgravninger i perioden april-oktober skal der opsættes midlertidige paddehegn, der begrænser paddernes adgang til udgravningerne. Det kræver nøje planlægning og kontrol at etablere midlertidige paddehegn, som fungerer efter hensigten.
- B: Alternativt (hvis projektet medfører åbentstående udgravninger i perioden marts-oktober) skal paddernes sikres et nyt lavvandet ynglested (på 3-500 m²), hvor bestanden kan yngle og opformeres som compensation for den dødelighed, der kan forventes i anlægsperioden. Dette ynglested bør anlægges inden for de områder, der er kortlagt som levesteder for grønbroget tudse, og som fremgår af Figur 19.8. Ynglestedet skal etableres inden anlægsarbejderne igangsættes, og opretholdes til driftsfasen.

Løsning A er meget vanskelig at gennemføre så det fungerer efter hensigten. Løsning B er derfor den billigste og bedste løsning. Ved indarbejdelse af ovenstående foranstaltninger vurderes det, at projektets påvirkning af grønbroget tudse i anlægsfasen vil reduceres fra væsentlig til lille, og det vil ligeledes sikre, at yngle- eller rasteområder for grønbroget tudse, ikke beskadiges eller ødelægges. Vurderingen og de foreslåede afværgeforanstaltninger skal ses i lyset af, at grønbroget tudse har levet på Avedøre Holme, siden området blev inddæmmet, og arten har i flere perioder haft adgang til velegnede ynglesteder. Bestanden har overlevet i området trods mange forskellige anlægsaktiviteter knyttet til anlæg og drift af virksomhederne på Avedøre Holme. Dette viser, at bestanden af grønbroget tudse kan trives i områder med mange industrielle aktiviteter, blot der er adgang til ynglesteder, som sikrer, at bestanden kan reproducere. I dag er adgang til egnede ynglesteder i området meget begrænset. Derfor er den mest effektive afværgeforanstaltning, at der etableres et velegnet ynglested til arten. På den baggrund anbefales det at kompensere forøget dødelighed i bestanden under anlægsarbejdet ved at forbedre tudsernes ynglemuligheder et andet sted (Løsning B oven for). Ynglevandhuller for grønbroget tudse skal være lavvandede, solbeskinnede og uden væsentlig vegetation. De kan etableres ved tilløb af regnvand på et impermeabelt underlag, og udtørring skal undgås frem til midten af juli under normale forhold. Omkring og i ynglestedet skal der etableres stenbunker, der kan fungere som skjulesteder for tudserne og haletudser.

Plantearter

I Figur 19.10 ses et oversigtskort med placering af den mulige nye transformestation i forhold til områder, hvor der er registreret fredede og mindre almindelige plantearter i forundersøgelingsområdet ved Avedøre Holme (se Tabel 19.6). Purpur-gøgeurt, der er en fredet art og omfattet af artsfredningsbekendtgørelsen (BEK nr 1466 af 06/12/2018). Ingen af de øvrige plantearter, der er registreret på

Avedøre Holme, er sjældne, truede eller omfattet af særlige krav om beskyttelse. Arterne indgår dog som en del af områdets biologiske mangfoldighed, og indgår med det udgangspunkt i vurderingerne.

Det er endnu ikke afklaret, hvor ilandføringen af kablerne skal ske, men det vil enten være i den sydøstligste del af Avedøre Holme eller lidt længere mod nord. De mulige arealer til ilandføring fremgår med grønne arealer på Figur 19.1.

Sammenholdes kortet med mulige arealer til ilandføringskabler med kortet med plantearter i Figur 19.9 kan det ses, at området, hvor der vokser purpur-gøgeurt, ikke ligger i nærheden af de mulige arealer til ilandføringskabler.

Den endelige placering af kablerne på land er ikke fastlagt på nuværende tidspunkt. Da der ikke er planlagt ilandføring af kabler ud for området hvor arten er registreret, antages det at kabellægningen ikke vil påvirke arealer med den frede orkide.

I forhold til anlæg af en ny transformerstation, så overlapper den mulige placering af transformerstationen ikke med området hvor purpur-gøgeurt er registreret. Det vurderes derfor, at der ingen påvirkning vil være af purpur-gøgeurt.

I forhold til de øvrige plantearter, der fremgår af Figur 19.10, så vil ilandføringen og anlæg af en ny transformerstation ikke medføre fysiske påvirkninger af nogen af disse. Arealer med pile-aland vil potentielt kunne blive påvirket, afhængig af hvilken kabelrute der vælges for kablerne mellem transformerstationen/ilandføringspunktet og nettilslutningspunktet. Som det fremgår af Tabel 8.43 i kapitlet om natur på land, så er denne art hverken rødlistet, fredet eller omfattet af andre lovgivningsmæssige beskyttelsesbestemmelser. Da arten samtidig findes flere steder på Avedøre Holme, og da anlægsarbejderne kun potentielt vil kunne påvirke en mindre del af artens udbredelsesområde på Avedøre Holme, vurderes det, at påvirkning af øvrige plantearter vil være ingen i anlægsfasen.

Andre arter

Under anlægsarbejdet vil der forekomme støj og forstyrrelser fra kørsel med maskiner og udgravning, som kan påvirke fugle og pattedyr i området. Forundersøgelsesområdet vurderes dog ikke at have særlig betydning for større pattedyr og fugle. Der er tale om et område, hvor der i forvejen foregår mange støjende aktiviteter. Det må derfor forventes, at dyrene som lever i området, er tilpasset støj og forstyrrelser. De pattedyr og fugle, som findes i området, er alle almindeligt forekommende arter som kan finde andre raste- og fourageringsområder i nærområdet i den kortvarige/midlertidige periode, hvor anlægsarbejdet står på. Der vurderes derfor ikke at ske påvirkninger af fugle og pattedyr i anlægsperioden.

Fugle er særligt følsomme over for påvirkninger fra støj og forstyrrelser fra anlægsarbejdet i yngleperioden. Men da anlægsarbejdet på land er planlagt til at finde sted fra september-februar, er der ikke risiko for, at eventuelle ynglefugle inden for forundersøgelsesområdet bliver påvirket. Hvis den nærmere detailplanlægning viser, at der skal foretages anlægsarbejde på land i foråret, så vil støj og forstyrrelser fra anlægsarbejdet kunne påvirke eventuelle ynglefugle i området. Der findes ingen oplysninger om, at området har særlig betydning for ynglefugle, eller at der yngler sjældne arter i området. De arter der eventuelt yngler i området, forventes at være almindelige og vidt udbredte arter. Støj og forstyrrelser i anlægsfasen vurderes derfor kun at udgøre en lille påvirkning af eventuelle ynglefugle i området.

19.3.2.4 Vurdering af påvirkningerne i driftsfasen

Når kablerne er anlagt i jorden, vil områderne blive retableret. Inden for de arealer, hvor kablerne etableres i ubefæstede arealer, vil det naturlige plante- og dyreliv indvandre i områderne igen i løbet af en kort periode. Der vurderes derfor ikke at være påvirkninger af natur på land fra kablerne i driftsfasen.

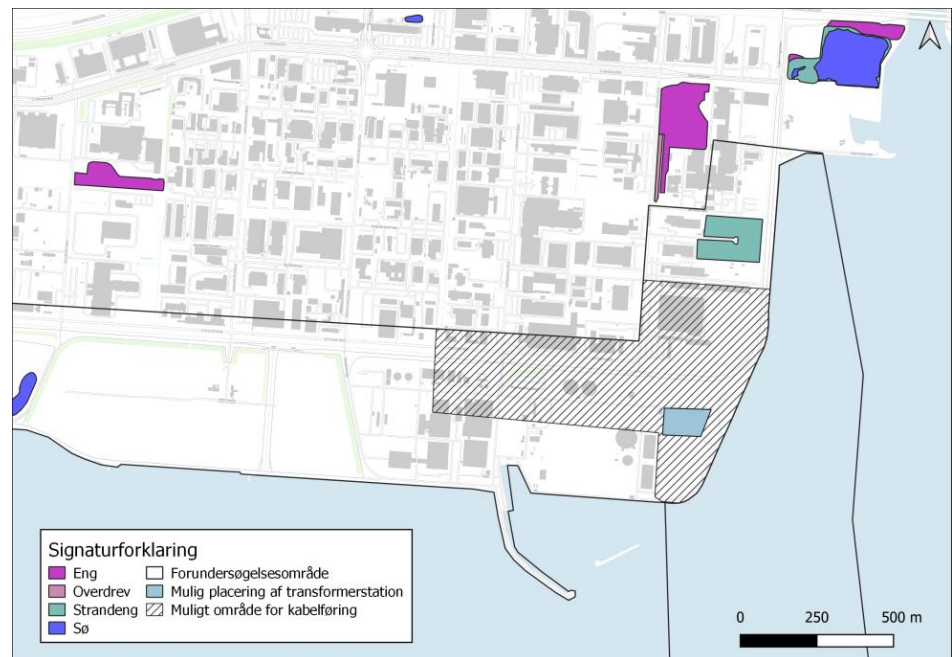
Påvirkninger af natur på land i driftsfasen vil alene kunne ske som følge af den permanente inddragelse af et areal til transformestation samt driften af dette. Dette beskrives og vurderes i det følgende for henholdsvis § 3-beskyttede naturområder og arealer med botanisk registrering samt beskyttelseskrævende arter.

19.3.2.4.1 § 3-beskyttede naturområder og arealer med botanisk registrering

Som det er beskrevet i afsnit 19.3.2.3 vurderes alle potentielle påvirkninger. Derfor tages der udgangspunkt i, at § 3-områderne omfatter alle arealer, der enten fremgår af den vejledende registrering, eller som botanisk set vurderes at opfylde kriterierne til at være omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. Hvorvidt alle disse arealer er beskyttet, skal afklares ved den efterfølgende detailprojektering, hvis der skal foretages anlægsarbejde og/eller etableres en transformestation inden for disse områder.

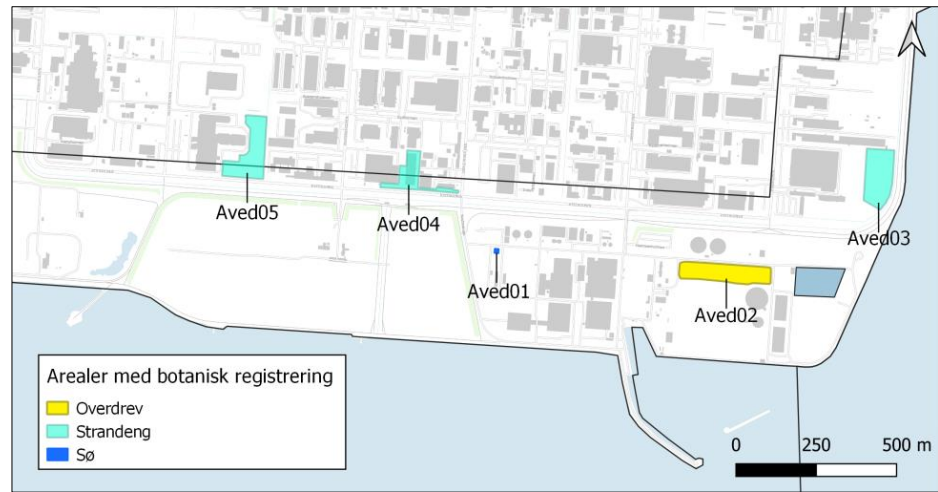
Den mulige placering af transformestationen på land er vist i forhold til den vejledende § 3-registrering i Figur 19.11.

Figur 19.11: Vejledende registrering af § 3-beskyttede naturområder (Danmarks Miljøportal, 2020) vist i forhold til den mulige placering af transformestationen på land (vist med lyseblå polygon).



Figur 19.12 den mulige transformeringplacering i forhold til de områder der, som beskrevet i afsnit 19.3.2.2.2, vurderes at opfylde de botaniske krav til § 3 beskyttelse, men som ikke fremgår af den vejledende registrering af § 3-beskyttede naturområder.

Figur 19.12: Registrerede arealer, der ikke fremgår af den vejledende registrering af § 3-arealer, men som vurderes at opfylde de botanisk krav til at være omfattet af beskyttelsen i naturbeskyttelseslovens § 3, vist i forhold til den mulige transformerplacering på Avedøre Holme (vist med lyseblå).



Den mulige placering af transformerstationen, der fremgår af Figur 19.12, overlapper ikke med nogen af de arealer, der botanisk er vurderet leve op til kriterier for § 3 beskyttelse. Det vurderes derfor, at der ingen påvirkning vil være, af § 3 beskyttelse områder ved af anlæg af transformerstation på Avedøre Holme.

19.3.2.4.2 **Beskyttelseskrævende arter**

Vurderingen af påvirkninger af beskyttelseskrævende arter i driftsfasen er i det følgende vurderet for henholdsvis padder og andre arter. Påvirkningen af plantearter er beskrevet og vurderet i afsnit 19.3.2.3 under anlægsfasen, og det vurderes, at der ikke vil ske yderligere påvirkninger i driftsfasen, når kabler og stationsanlæg er etableret. Dette beskrives derfor ikke yderligere.

Padder

Ingen ynglesteder for padder bliver påvirket i driftsfasen da transformerstationen placeres uden for disse. Grøn frø, skrubbtudse og lille vandsalamander er alle meget almindelige i det østlige Danmark. Disse arter kan ikke blive påvirket væsentligt i driftsfasen og omtales derfor ikke nærmere. Hvis transformerstationen anlægges på Avedøre Holme vil det som beskrevet i vurderingen af anlægsfasen medføre et indgreb i de områder, hvor grønbroget tudse i særlig grad forekommer på land (se Figur 19.8). I den situation skal der tages de hensyn i forbindelse med anlæg af transformatorstation og kabler, som er beskrevet tidligere i vurderingen af påvirkninger i anlægsfasen (19.3.2.3.2).

I forbindelse med driften af transformatorstationen forventes ikke trafik og andre aktiviteter, der kan slå tudserne ihjel i et omfang, der adskiller sig væsentligt fra de nuværende aktiviteter i området. Der forventes således ingen væsentlig forøget dødelighed i driftsfasen på grund af transformatorstationen. Det vurderes tillige, at transformatorstationens fysiske omfang ikke vil medføre væsentlige ændringer i de tilgængelige fourageringsarealer for grønbroget tudse, blandt andet fordi areaerne omkring den nye bygning forventes at være tilgængelige for tudserne.

De anbefalede afværgeforanstaltninger derfor knyttet op på den påvirkning, som kan forventes i anlægsfasen. De relevante foranstaltningerne skal kompensere for øget dødelighed i anlægsperioden ved anlæg af nyt ynglested, som er beskrevet tidligere (Løsning B i afsnit 19.3.2.3.2). Denne foranstaltning (løsning B) skal opretholdes i en længere periode i driftsfasen (mindst 10 år).

Ved indarbejdelse af ovenstående foranstaltninger vurderes det, at påvirkningen af grønbroget tudse også i driftsfasen vil være lille.

Andre arter

Driften af transformestationen vil medføre støj påvirkninger fra transformere og kompenseringsspoler samt koronastøj. Denne støj vil dog være begrænset til et område meget tæt på transformestationen. Forundersøgelsesområdet er som beskrevet i afsnit 19.3.2.4.2 ikke vurderet til at have særlig betydning som levested for fugle og pattedyr. Da der samtidig er tale om et område, hvor der foregår mange støjende aktiviteter fra driften af Avedøreværket, eksisterende vindmøller samt andre anlæg og virksomheder, må det forventes, at dyrene, som lever i området, er tilpasset en vis mængde støj og forstyrrelser. De pattedyr og fugle, som findes i området, er almindeligt forekommende arter, og det forventes, at støjpåvirkningen fra en ny transformestation ikke vil have betydning for eventuelle arter, der findes i området. Der vurderes derfor ikke at være påvirkninger af andre arter som følge af støj fra transformestationen.

19.3.2.5 Vurdering af påvirkningerne i afviklingsfasen

Som det fremgår af projektbeskrivelsen, så vil det først i de sidste år af vindmølleparkens levetid blive afklaret, hvordan afvikling af anlæg på havet og på land skal foregå. Derfor er der heller ikke på nuværende tidspunkt nogen afklaring af, om landkablerne og transformestationen skal efterlades og eventuelt anvendes til andre formål, eller om det hele fjernes og bortskaffes ved endt drift.

Frem til at anlægget skal afvikles, må det forventes, at der er sket ændringer af flere af de forhold, som er beskrevet i dette kapitel. Der kan blandt andet være sket ændringer i de § 3-beskyttede naturområder, hvor nogle måske er vokset ud af beskyttelsen, mens andre arealer er blevet omfattet af beskyttelsesbestemmelserne.

Det kan som udgangspunkt forventes, at omfanget af påvirkninger af naturforhold på land i forbindelse med afvikling af Aflandshage Vindmøllepark vil være tilsvarende eller mindre end påvirkningerne i anlægsfasen. I forhold til påvirkninger af grønbroget tudse, så forventes det at fjernelsen af anlægget vil have samme betydning som de påvirkninger der er beskrevet for anlægs- og driftsfasen. Påvirkninger fra fjernelse af anlægget vurderes derfor som lille.

19.3.2.6 Sammenfattende vurdering

I Tabel 19.7 ses en sammenfatning af de vurderinger, der er gennemført i de foregående afsnit om naturforhold på land.

Tabel 19.7: Opsummering af påvirkninger af jordarealer for henholdsvis anlæg på havet og anlæg på land.

Emne	Fase	Påvirkningsgrad
§ 3-beskyttede naturområder og arealer med botanisk registrering:		
Fysisk påvirkning	Anlæg	Ingen
	Drift	Ingen
	Demontering	Ingen
Grundvandssænkning	Anlæg	Ingen
	Drift	Ingen
	Demontering	Ingen
Beskyttelseskrævende arter:		
Fysisk påvirkning af levesteder*	Anlæg	Lille (med afværge)
	Drift	Lille (med afværge)
	Demontering	Lille (med afværge)
Støj og forstyrrelse	Anlæg	Lille/ingen
	Drift	Ingen
	Demontering	Lille/Ingen

* Påvirkningsgraden vil variere i forhold til hvilken art, der får påvirket levesteder, samt hvilken periode, anlægsarbejdet gennemføres i. En væsentlig påvirkning er vurderet for den truede art grønbroget tudse, hvis kabler og/eller transformestation etableres inden vigtige landlevesteder for, hvis kabellægningen sker i paddernes aktive periode, og hvis der ikke etableres afværgeforanstaltninger. Med indarbejdelse af de afværgeforanstaltninger, der er beskrevet i teksten, vil påvirkningen blive reduceret fra væsentlig til lille.

19.3.2.7 Kumulative virkninger

Der er ikke kendskab til andre projekter inden for forundersøgelsesområdet, som vil kunne medføre fysiske påvirkninger af naturarealer, eller påvirke grundvandsstanden i området. Kumulative virkninger, der er relevante i forhold til naturforhold på land, knytter sig primært til forstyrrelser fra andre anlægsprojekter.

Da der ikke er kendskab til andre anlægsprojekter i området, og da der er tale om et område med meget støj og forstyrrelse som følge af blandt andet driften af Avedøreværket og de eksisterende vindmøller vurderes det, at eventuelle andre anlægsprojekter, der skal gennemføres samtidig med anlæg på land, ikke vil medføre væsentlige kumulative virkninger på naturforhold på land.

19.3.2.8 Afværgeforanstaltninger

Hvis projektet medfører åbenstående udgravninger til kabler og bygninger i perioden april-oktober, inden for de områder, der er kortlagt som vigtige for grønbroget tudse (Figur 19.8), skal der indarbejdes afværgeforanstaltninger for at reducere påvirkningen. Der anbefales en af de to følgende afværgeforanstaltninger:

- Etablering af nyt ynglested, der kan kompensere for øget dødelighed i bestanden.
- Alternativt eventuelt etablering af paddehegn, der kan begrænse dyrenes adgang til anlægsområdet.

19.3.2.9 *Manglende viden*

Udbredelse og aktuel forekomst af arter samt naturtyper er altid dynamisk. Den udførte feltkortlægning er således et øjebliksbillede. Forekomster af natur og beskyttede arter må forventes at ændre sig over tid. Trods grundige undersøgelser kan det aldrig garanteres, at forekomst af væsentlige arter eller naturtyper ikke er overset. Sammenfattende vurderes det dog, at de indsamlede data samt den gennemførte feltundersøgelse danner et tilstrækkeligt grundlag til at kunne vurdere projektets påvirkning af naturinteresser på land. Tilsvarende vurderes oplysningerne tilstrækkelige til at vurdere behovet for afværgeforanstaltninger.

19.3.2.10 *Overvågning*

Hvis projektet medfører aktiviteter, der kræver afværgeforanstaltninger for grønbroget tudse, så skal etablering og effekt af disse foranstaltninger overvåges.

19.3.3 **Jordarealer**

Afsnittet er sammenfattet ud fra kapitel 9, afsnit 9.2.3.

19.3.3.1 *Eksisterende forhold*

Forundersøgelsesområdet på land er beliggende på de sydlige og østlige dele af Avedøre Holme som bl.a. vist på Figur 19.13. Inden for forundersøgelsesområdet på land skal der placeres kabler og evt. en transformerstation, hvorfra strømmen fra vindmølleparken kan kobles sammen med det eksisterende elnet på land.

19.3.3.1.1 **Plangrundlag**

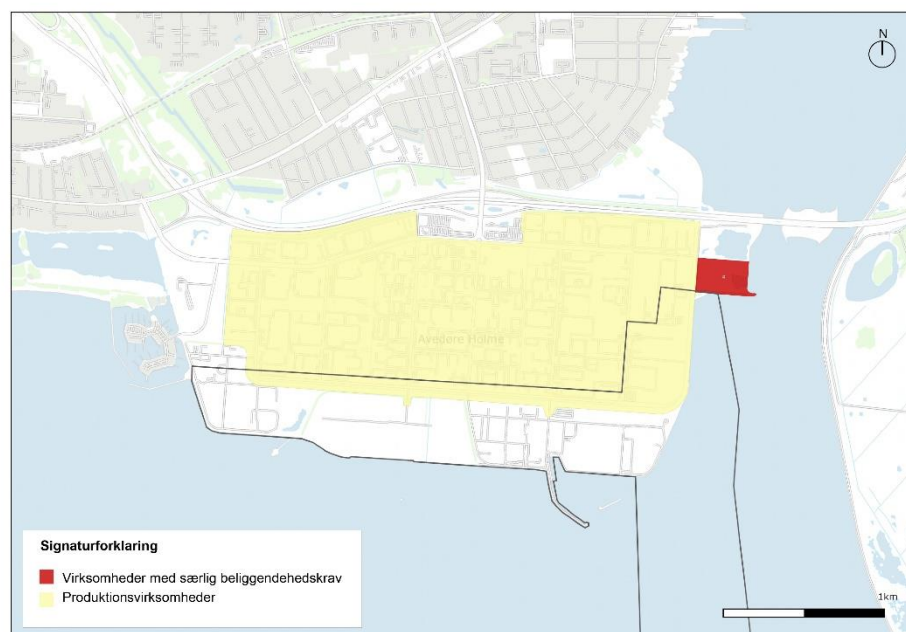
Forundersøgelsesområdet ligger i Region Hovedstaden og indenfor Hvidovre Kommune. Derfor er forundersøgelsesområdet både omfattet af bestemmelser i landsplandirektivet Fingerplanen samt af kommuneplanen for Hvidovre Kommune. Desuden er der en række lokalplaner, som er gældende for dele af forundersøgelsesområdet. De planlægningsmæssige forhold beskrives i de følgende underafsnit.

Fingerplan 2019

Fingerplanen omfatter hovedstadsområdet, kommunerne i Region Hovedstaden (bortset fra Bornholms Kommune) samt Greve, Køge, Lejre, Roskilde, Solrød og Stevn kommuner – i alt 34 kommuner. Hovedstadsområdet er opdelt i 4 geografiske områdetyper: 1) det indre storbyområde, 2) det ydre storbyområde, 3) de grønne kiler, og 4) det øvrige hovedstadsområde (BEK nr 287 af 16/04/2018, 2019). Kommuneplanlægningen i de omfattede kommuner skal ske på grundlag af en vurdering af udviklingen i hovedstadsområdet som helhed. Kommuneplanlægningen skal sikre, at hovedprincipperne i den overordnede fingerbystruktur videreføres.

Figur 19.13 viser områder på Avedøre Holme forbeholdt til produktionsvirksomheder udpeget i Fingerplan 2019 (BEK nr 287 af 16/04/2018, 2019). Her ses, at udpegningsen omfatter den nordlige del af forundersøgelsesområdet.

Figur 19.13: Kort fra Fingerplan 2019 der viser forundersøgelsesområdet for Aflandsbage Vindmøllepark (vist med en sort streg) samt område på Avedøre Holme forbeholdt til produktionsvirksomheder og områder til virksomheder med særlige beliggenhedskrav. ©SDFE



Nordøst for forundersøgelsesområdet ligger jf. Figur 19.13 desuden et område, som i Fingerplanen er udlagt til virksomheder med særlige beliggenhedskrav. Området fremgår af Figur 19.13. Virksomheder med særlige beliggenhedskrav omfatter virksomheder i miljøklasse 6-7. Virksomhedsklassifikationen er udarbejdet af Miljøstyrelsen som et hjælperedskab til planlægningen, herunder lokalisering af nye virksomheder indenfor et erhvervsområde. Virksomheder er her opdelt i 7 miljøklasser, hvor klasse 1 er den mindst miljøbelastende og klasse 7 den mest miljøbelastende.

Området udlagt til virksomheder med særlige beliggenhedskrav på Avedøre Holme udgøres af Råstofhavnen. Indenfor områder som er udlagt til virksomheder med særlige beliggenhedskrav skal det sikres, at der ikke gives tilladelse til at placere virksomheder, der begrænser den fremtidige lokalisering af virksomheder med særlige beliggenhedskrav (BEK nr 287 af 16/04/2018, 2019).

Kommuneplan 2016, Hvidovre Kommune

Som tidligere nævnt er hele forundersøgelsesområdet beliggende i Hvidovre Kommune og er som følge heraf omfattet af de gældende kommuneplanrammer i Hvidovre Kommuneplan 2016 (Hvidovre Kommune, 2016).

Kommuneplaner skal i henhold til planloven (LBK nr 1157 af 01/07/2020) revideres løbende. Hvidovre Kommune vedtog den 24. juni 2020 Planstrategi 2019 (Hvidovre Kommune, 2019). Af den fremgår det, at der igangsættes en fuld revision af kommuneplanen for Hvidovre, og at en revideret kommuneplan forventes vedtaget i 2021. Hvidovre Kommune vil i den sammenhæng skulle forholde sig til ændringerne i Fingerplan 2019, herunder implementere fingerplanens udpegning af erhvervsområder på Avedøre forbeholdt produktionserhverv.

Hvidovre Kommune har den 12. august 2021 fremlagt forslag til Hvidovre Kommuneplan 2021 i offentlig høring frem til den 7. oktober 2021. Kommuneplan 2021 forventes vedtaget ultimo 2021.

Et kommuneplanforslag har ingen retsvirkninger, så derfor er det fortsat Kommuneplan 2016, der er gældende, og som beskrives i det følgende.

Den væsentligste forskel mellem Kommuneplan 2016 og forslaget til Kommuneplan 2021 er, at udpegningen i Fingerplan 2019 af store dele af Avedøre til erhvervsområde forbeholdt produktionsvirksomheder er indarbejdet i både kommuneplanrammer og kommuneplanens retningslinjer.

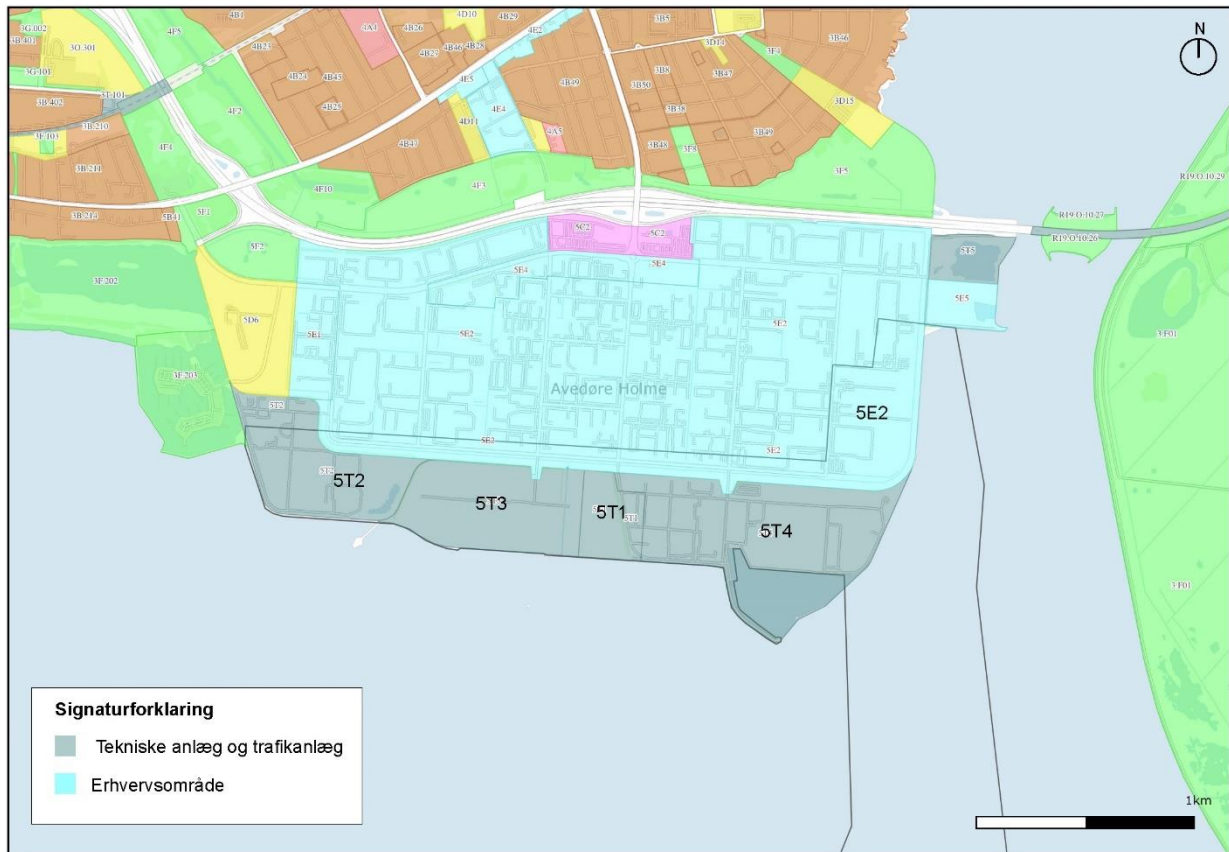
Kommuneplanens rammer for lokalplanlægning foretager den overordnede disponering af anvendelse og omfang af anlæg i kommuneplanens rammeområder (LBK nr 1157 af 01/07/2020). Et påtænkt anlæg skal være i overensstemmelse med kommuneplanrammen, og der kan desuden ikke meddeles en anlægstilladelse iht. En kommuneplanramme til lokalplanpligtige anlæg, hvorfor der vil skulle være udarbejdet en detaljeret lokalplan inden for kommuneplanrammen, der muliggør et påtænkt lokalplanpligtigt anlæg.

Figur 19.14 viser, at forundersøgelsesområdet omfatter erhvervsområderamme 5E2 og tekniske anlæg og trafik anlæg i form af rammeområderne 5T1, 5T2, 5T3 og 5T4 (Hvidovre Kommune, 2016).

Forundersøgelsesområdet ligger uden for områder med kommuneplanretningslinjer for landskabelige bevaringsværdier. Hele forundersøgelsesområdet er beliggende i kystnærhedszone, dvs. i kystnær byzone.

De relevante retningslinjer, kommuneplanrammer og kystnærhedszonen beskrives i det følgende.

Figur 19.14: Forundersøgelsesområdet og kommuneplanrammerne fra Hvidovre Kommuneplan. Området grænser op til Brøndby Kommune, hvis kommuneplanrammer støder op til forundersøgelsesområdet mod vest. ©SDFE



Virksomheder med særlige beliggenhedskrav

Området som i Hvidovre Kommuneplan er udlagt til virksomheder med særlige beliggenhedskrav fremgår af Figur 19.15. Virksomheder med særlige beliggenhedskrav kan være virksomheder, der har behov for mange godstransporter, meget vand eller for at komme af med store mængder spildevand samt virksomheder med høj risiko for forurening (fx støj), uheld og lignende.

Arealerne vil også være udlagt som erhvervsramme i kommuneplanens rammedel og kan være helt eller delvist fyldt ud med eksisterende byggeri og anlæg.

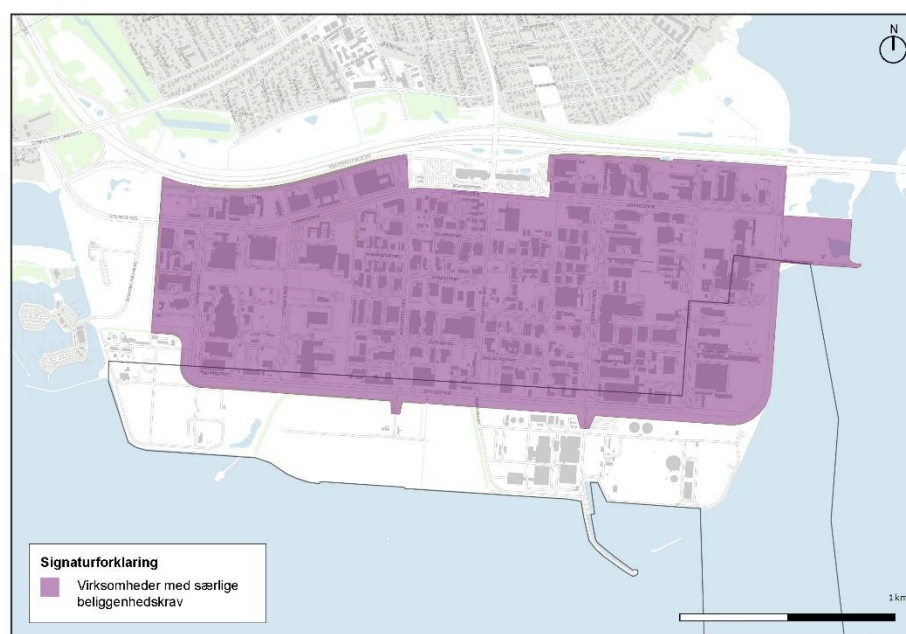
Der gælder bl.a. følgende retningslinje for områder udlagt til virksomheder med særlige beliggenhedskrav i Kommuneplan 2016 (Hvidovre Kommune, 2016):

3.8.1. Erhvervsområdet Avedøre Holme må iht. Hvidovre Kommuneplan benyttes til erhvervsformål herunder de mere forurenende typer erhvervsvirksomheder, miljøklasse 6 og 7 i henhold til Håndbog om Miljø og Planlægning med afstands-krav på 3-500 m til miljøfølsom anvendelse (f.eks. boliger), samt til transportvirksomheder.

Hele industriområdet på Avedøre Holme – med undtagelse af de store tekniske anlæg som BIOFOS, Renseanlæg Avedøre, AV-Miljø og Ørsted, Avedøreværket – har i de sidste mange regionplaner, og senest i Fingerplan 2013, været udlagt til virksomheder med særlige beliggenhedskrav. Denne arealreservation på Avedøre Holme omfatter et areal på ca. 325 ha. Dette svarer til cirka halvdelen af den samlede arealreservation i Hovedstadsregionen til denne type virksomheder.

I Fingerplan 2019 er området udpeget til virksomheder med særlige beliggenhedskrav indskrænket væsentligt til kun at udgøres af råstofhavnen som beskrevet i afsnit 19.3.3.1.1 og vist på Figur 19.13. Der er derfor en mulighed for, at Hvidovre Kommune i en kommuneplanrevision også indskrænker sin udpegnings tilsvarende.

Figur 19.15: Forundersøgelsesområdet vist i forhold til udpegningsområdet til virksomheder med særlige beliggenhedskrav udlagt i Hvidovre Kommuneplan. ©SDFE



Kystnærhedszonen

Hele forundersøgelsesområdet på land ligger inden for kystnærhedszonen og byzone.

Kystnærhedszonens afgrænsning og de overordnede retningslinjer for planlægning og administration af kystnærhedszonen er fastlagt i planlovens §§ 5a og 5b (LBK nr 1157 af 01/07/2020).

Hensigten med bestemmelserne er at bevare kystlandskabets særlige karakter ved at begrænse bebyggelse og anlæg i kystområderne til det nødvendige, specielt på de åbne kyststrækninger. Disse områder skal principielt friholdes for bebyggelse, der ikke er afhængige af kystnærhed. De anlæg, som har behov for nærhed til kysten, skal placeres, så de påvirker kystlandskabet mindst muligt.

Ved planlægning skal der redegøres for den visuelle påvirkning. Arealer i byzone er ikke omfattet af kystnærhedszonen, men der skal fortsat redegøres for den visuelle påvirkning.

Kommunen administrerer bestemmelsen, men Erhvervsstyrelsen er den overordnede myndighed. Generelt administreres bestemmelsen særdeles restriktivt i relation til nye arealudlæg, men da landanlæggene ifm. Aflandshage Vindmøllepark placeres inden for områder, der allerede er byzone og langt overvejende bebygget vurderes det muligt at opnå tilladelse til kabelanlæg og transformerstationer, da dette i sammenhængen vil udgøre mindre anlæg.

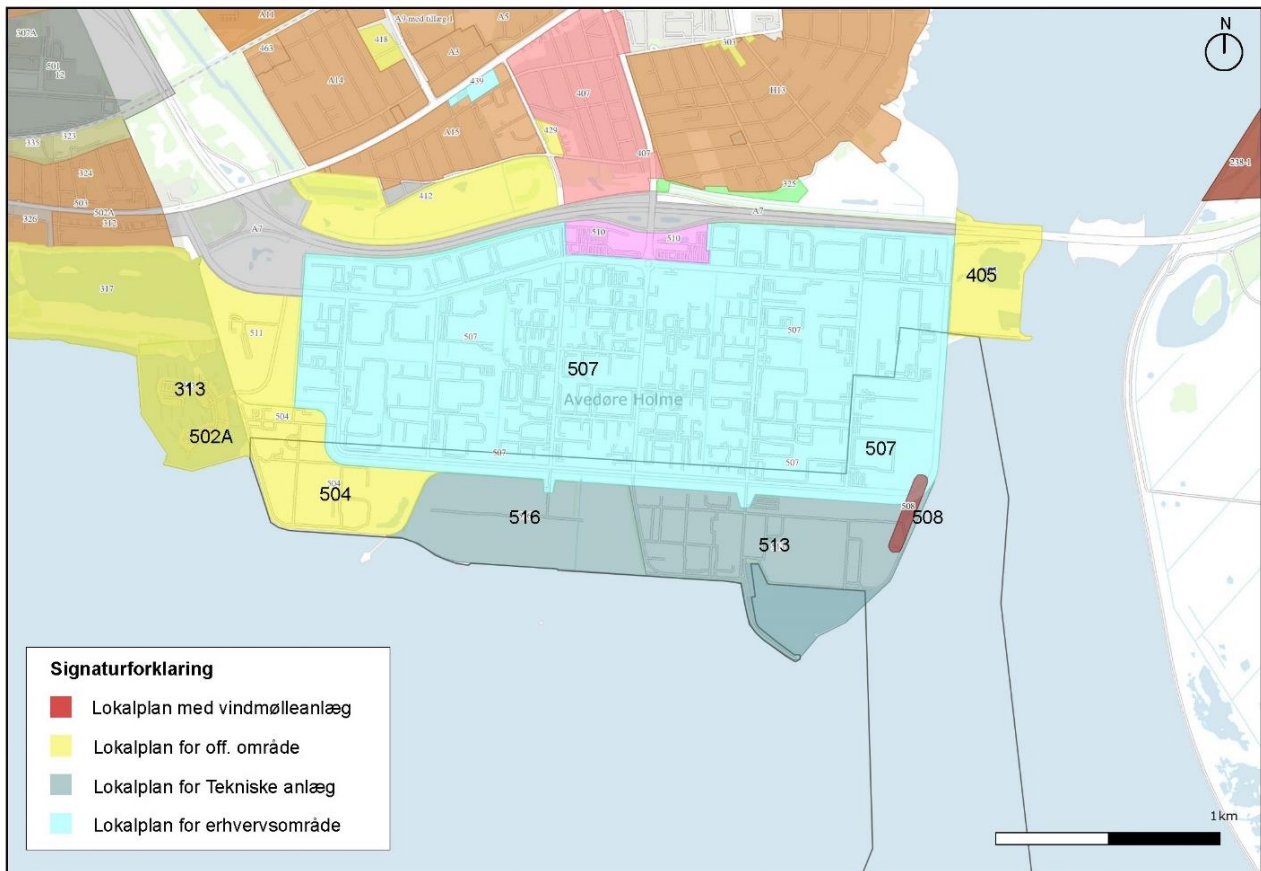
Lokalplaner

Forundersølgelsesområdet og de gældende lokalplaner fremgår af Figur 19.16. Inden for forundersølgelsesområdet gælder:

- Lokalplan nr. 504 for Avedøre Kloakværk fra 1991,
- Lokalplan nr. 507 for Industri kvarteret Avedøre Holme fra 1997,
- Lokalplan nr. 508 for Vindmøller på Avedøre Holme fra 1999,
- Lokalplan nr. 513 for Avedøreværket fra 2010,
- Lokalplan nr. 516 for AV Miljø fra 2017, alle i Hvidovre Kommune.

Forundersølgelsesområdet grænser direkte op til Lokalplan nr. 313 for Brøndby Havn fra 1993 og Lokalplan nr. 502A om spillehaller fra 2014, begge i Brøndby Kommune samt Lokalplan nr. 405 for Råhavnen fra 1982, Hvidovre Kommune.

Figur 19.16: Forundersølgelsesområdet og gældende lokalplaner. Farvekoderne ligger i datalaget fra plandata og dækker derfor hele kortets område. De relevante planers farvekoder indgår i signaturforklaringen. De lokalplaner, der er nævnt i teksten, er skrevet på med numre. ©SDFE



19.3.3.1.2 Tekniske anlæg

Der ligger flere bygninger og anlæg inden for forundersøgelsesområdet på land. Dette omfatter eksempelvis Avedøreværket, et rensningsanlæg samt en pumpestation. Der er dog også større arealer friholdt for bebyggelse, hvor det er muligt at indpasse anlæg til transformestationer.

Figur 19.17 viser, at der inden for forundersøgelsesområdet ligger mange forskellige typer af ledninger og kabler: elkabler, telekabler, vandledninger, gasledninger, fjernvarmerør og spildevandsledninger.

Figur 19.17: Forundersøgelsesområdet og LER oplysninger. ©SDFE



Inden for forundersøgelsesområdet står der eksisterende vindmøller langs den sydøstlige del af Avedøre Holme. Vindmøllerne er omfattet af lokalplan nr. 508 som vist på Figur 19.16.

Langs den sydvestlige del af Avedøre Holme står der desuden tre vindmøller. Disse vindmøller står dog uden for forundersøgelsesområdet (se Figur 19.18).

Figur 19.18: Forundersøgellesområdet og vindmøller. ©SDFE



19.3.3.2 Anlægsfasen

Ved anlæg af en fuldt udbygget vindmøllepark på 300 MW (og under forudsætning af, at der skal anlægges en transformerstation på land) vil anlæg på land bestå af kabler, en ny transformerstation og kobling til den eksisterende station i eltransmissionsnettet ved Avedøreværket.

For beskrivelse af anlæg og metoder til etablering af disse anlæg på land henvises til projektbeskrivelsen i kapitel 4.

Anlægsarbejderne i forbindelse med etablering af kabler og transformerstation kan medføre begrænsninger eller ændringer i den nuværende arealanvendelse på land. Den arealmæssige anvendelse på land, som kan blive påvirket af Aflandshage Vindmøllepark, og som jf. Tabel 9.2 indgår i emnet om jordarealer, omfatter plangrundlag samt tekniske anlæg. Påvirkninger af plangrundlaget inden for forundersøgellesområdet er dog alene vurderet under driftsfasen, idet der tages udgangspunkt i, at hvis plangrundlaget muliggør en permanent anvendelse af anlæggene, så muliggør plangrundlaget også anlægget heraf. I det følgende vurderes derfor udelukkende påvirkninger af tekniske anlæg i anlægsfasen.

Figur 19.19: Oversigtskort med den mulige placering af transformerstationen (blå områder) samt mulige arealer til ilandføringskablerne. ©SDFE, WMS-tjeneste, Ortofoto 2020.



19.3.3.2.1 Tekniske anlæg

Figur 19.17 viser, at der inden for forundersøgelsesområdet ligger mange forskellige typer af ledninger og kabler: elkabler, telekabler, vandledninger, gasledninger, fjernvarmerør og spildevandsledninger. Kablernes eventuelle passage af andre rørledninger og/eller kabler vil ske i henhold til de gældende regler og procedurer for dette.

Der ligger flere bygninger og anlæg inden for forundersøgelsesområdet på land. Dette omfatter eksempelvis Avedøreværket, et rensningsanlæg samt en pumpestation. Der er dog også større arealer friholdt for bebyggelse, hvor det umiddelbart vil være muligt at indpasse anlæg til transformerstationer. Den mulige placering af transformerstationen, der fremgår af Figur 19.19, er friholdt for bebyggelse. Ifølge oplysningerne fra LER (Figur 19.17) er der ingen overlap med elkabler, telekabler, vandledninger og/eller spildevandsledninger på den valgte placering.

Bortset fra ledningsomlægninger, vurderes det, at anlæg af transformerstation og kabler ikke vil medføre påvirkninger af eksisterende kabler og rørledninger.

19.3.3.3 Driftsfasen

Den arealmæssige anvendelse, som kan blive påvirket af anlæggene på land, og som jf. Tabel 9.2 indgår i emnet om jordarealer, omfatter plangrundlag samt tekniske anlæg. Påvirkninger af tekniske anlæg er alene vurderet i anlægsfasen, da der ikke vil ske yderligere påvirkninger af eksisterende bygninger, kabler m.m., når først kabler og transformerstation er anlagt. I det følgende derfor udelukkende på påvirkninger af plangrundlaget.

19.3.3.3.1 Plangrundlag

Det eksisterende plangrundlag for forundersøgelsesområdet på land er beskrevet i afsnit 19.3.3.1.1.

I det følgende beskrives arealoptaget fra de nye anlæg samt om plangrundlaget for de undersøgte arealer muliggør etablering af tekniske anlæg. Det skal dog understreges, at den endelige vurdering heraf skal foretages af de ansvarlige myndigheder, dvs. af Hvidovre Kommune.

Placering af et teknisk anlæg – transformerstationen – i et eksisterende stort byzoneområde, som i forvejen er udlagt til erhverv med miljøpåvirkning af omgivelserne og til store tekniske anlæg som Avedøreværket, vurderes overordnet set at være i overensstemmelse med mål og intentioner i den overordnede planlægning for området.

Arealoptaget vil i anlægsfasen vil være i form af kabelgraven og et arbejdsbælte rundt om kabelgraven, en eventuel ny transformerstation (herunder sandsynligvis et arbejdsområde rundt om transformerstationen) samt arealer til kobling til den eksisterende station ved Avedøreværket. Der vil være behov for etablering af en eller flere arbejds-/oplagspladser på land med et samlet areal på op til 2.000 m². Når anlæggene er etableret, vil arealoptaget være i form af en ny transformerstation samt servitútbæltet henover kablerne, der er nedgravet i jorden. Inden for servitútbæltet vil det eksempelvis ikke være tilladt at etablere bygninger eller plante træer og buske med dybtgående rødder. Der anlægges op til 6 33 kV eller 66 kV kabler hvorved det servitutbelagte areal omkring kablerne vil være op til 12 meter bredt. Det servitutbelagte areal omkring kablerne mellem transformerstationen og det eksisterende el-net ved Energinets 132 kV station ved Avedøreværket vil være cirka 4 meter bredt.

Arealbehovet til en ny transformerstation vil være op til 2.000 m², inklusiv areal til eventuel afskærmning i form af for eksempel beplantning. Den mulige placering af den nye transformerstation fremgår af Figur 19.19.

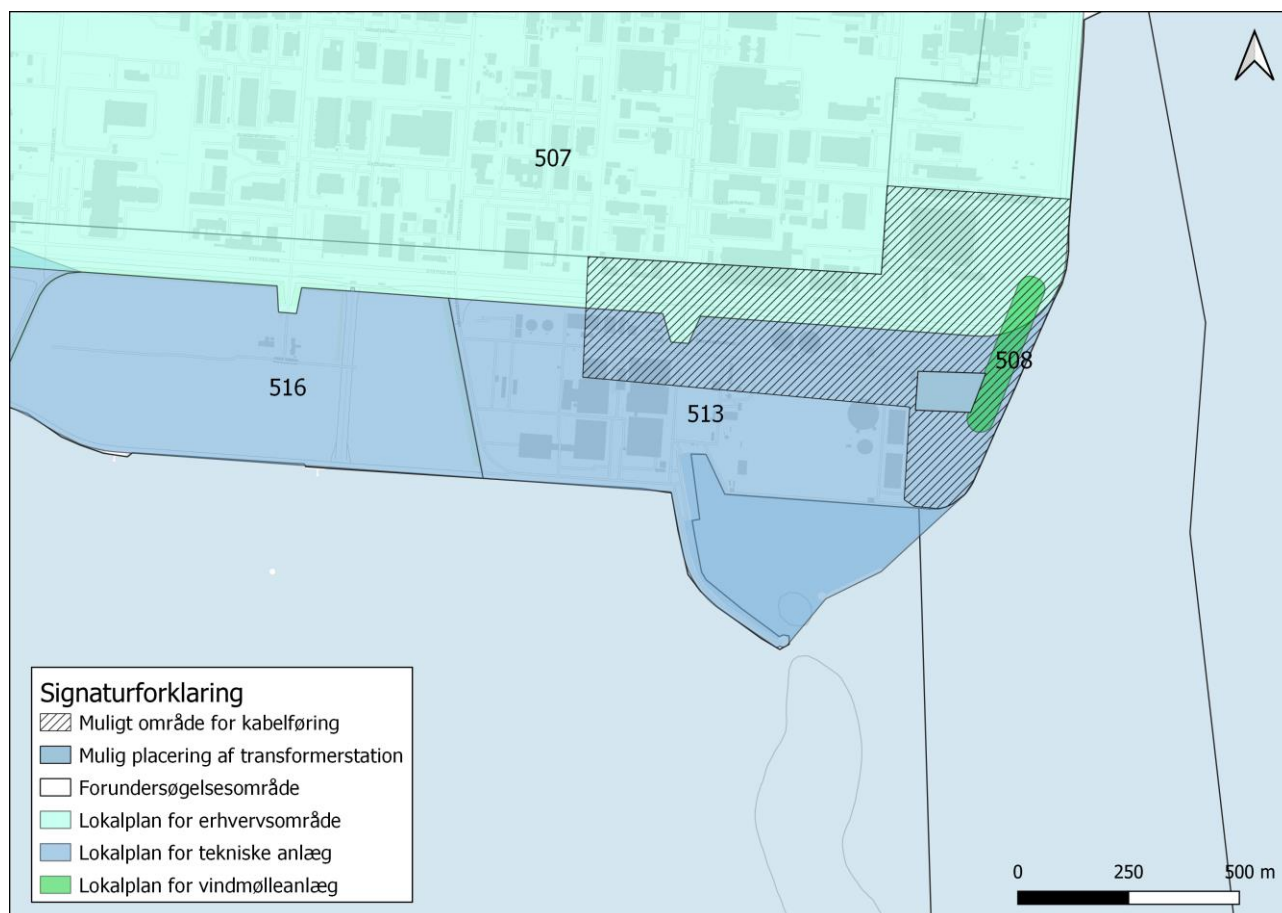
Hele forundersøgelsesområdet på land er beliggende i Hvidovre Kommune og er som følge heraf omfattet af de gældende kommuneplanrammer i Hvidovre Kommuneplan (Hvidovre Kommune, 2016). Kommuneplanens rammer for lokalplanlægning foretager den overordnede disponering af anvendelse og omfang af anlæg i kommuneplanens rammeområder (LBK nr 1157 af 01/07/2020). Et påtænkt anlæg skal være i overensstemmelse med kommuneplanrammen, men der kan ikke meddeles anlægstilladelse til et lokalplanpligtigt anlæg iht. kommuneplanrammen, hvorfor der vil skulle være udarbejdet en detaljeret lokalplan inden for kommuneplanrammen, der muliggør et påtænkt lokalplanpligtigt anlæg. Sammenholdes kortet for kommuneplanrammerne (Figur 19.14) med den mulige placering af transformerstationen, der er vist på Figur 19.19, kan det ses, at placeringen ligger inden for rammeområde for tekniske anlæg og trafikanlæg (5T4) (Hvidovre Kommune, 2016).

Med den valgte placering inden for rammeområde 5T4 vurderes transformerstationen at være i overensstemmelse med kommuneplanen.

Hele forundersøgelsesområdet ligger inden for byzone og kystnærhedszone – hvilket reelt vil sige, at er i planlovens forstand er tale om kystnær byzone. Ved planlægning skal der redegøres for den visuelle påvirkning, særligt hvis ny bebyggelse planlægges med en højde på mere end 8,5 m idet der i sådanne tilfælde skal afgives en konkret begrundelse for højden. Kravet om redegørelse for visuel påvirkning omfatter alene transformerstationen. Beskrivelser og vurderinger af den visuelle påvirkning fra transformerstationen fremgår af kapitel 13 og er gengivet i afsnit 19.3.1.1 .

Forundersøgsområdet, den mulige placering af transformerstationen og gældende lokalplaner fremgår af Figur 19.20. Det forventes, at der vil kunne opnås tilladelse til etablering af kabelanlæg indenfor alle de lokalplanlagte områder. En overjordisk transformerstation skal derimod ligge inden for den detaljerede lokalplans bestemmelser.

Figur 19.20: Forundersøgsområdet, den mulige placering af transformerstationen og gældende lokalplaner. ©SDFE



Ingen af de gældende lokalplaner muliggør umiddelbart anlæg af en transformerstation. Det vil for den valgte placering inden for inden for lokalplan nr. 513 skulle afklares i nærmere dialog med Hvidovre Kommune, om der vil kunne meddeles dispensationer, der muliggør en transformerstation, eller om anlæg af en ny station inden for området vil kræve, at der skal udarbejdes ny lokalplanlægning. En bygherre har generelt ikke krav på dispensationer, og planmyndigheden kan altid vælge at ville udarbejde ny planlægning.

19.3.3.4 Afviklingsfasen

Da det anses for at være højst sandsynligt, at lovfæstede krav, teknologiske muligheder og foretrukne metoder til afvikling vil have ændret sig i løbet af vindmølleparkens levetid, er det ikke muligt at opgøre omfanget af miljøpåvirkninger fra afviklingen. Det kan dog som udgangspunkt forventes, at omfanget af påvirkninger i forbindelse med afvikling af Aflandshage Vindmøllepark vil være tilsvarende eller mindre end påvirkningerne i anlægsfasen. Dette er gældende både for anlæg på land og på havet. Der vil derfor ikke forekomme væsentlige påvirkninger i afviklingsfasen.

19.3.3.5 Sammenfattende vurdering

I Tabel 19.8 ses en sammenfatning af de vurderinger vedr. forhold på land, der er gennemført i kapitlet om arealinteresser.

Tabel 19.8: Opsummering af påvirkninger af jordarealer for henholdsvis anlæg på havet og anlæg på land.

Emne	Fase	Påvirkningsgrad
Anlæg på land		
Tekniske anlæg på land	Anlæg Drift Afvikling	Ikke vurderet. Påvirkninger af eksisterende tekniske anlæg vil blive undgået/afværget.
Plangrundlag	Anlæg Drift Afvikling	Ikke vurderet. Hvidovre Kommune vil som planmyndighed skulle vurdere, om det er muligt at etablere nye anlæg inden for det eksisterende plangrundlag (eventuelt ved meddelelse af dispensationer), eller om gennemførelsen af projektet vil kræve, at der skal etableres et nyt plangrundlag.

19.3.3.6 Kumulative virkninger

Ved Avedøre Holme er der planer om at etablere fremtidens moderne erhvervsområde i forlængelse af det nuværende Avedøre Holme. Arbejdet er igangsat af Regeringen (Beskæftigelsesministeriet, 2019) og Hvidovre Kommune (Hvidovre Kommune, 2020). Området betegnes Holmene, og visionerne er at etablere et af Nordeuropas største, grønneste og mest innovative erhvervsområder i forlængelse af Avedøre Holme, hvor der er i alt 3,1 mio. kvadratmeter grønt erhvervsområde. Det nye område består i at genskabe den oprindelige landskabsmæssige form og forbinde det nye område ni holme via et grønt naturbælte med 700.000 kvadratmeter ny, bynær natur og 17 kilometer ny kystlinje.

På Figur 19.21 er forundersøgelsesområdet vist i forhold til de kommende holme.

Projektet er ikke nået til at blive indarbejdet i plandokumenter i form af kommuneplan og lokalplan og ligger kun på visions- eller skitseprojektniveau. Det er derfor endnu usikkert, om projektet bliver gennemført eller ej. Som det fremgår af Figur 19.21, er der ikke sammenfald mellem visionsprojektet for Holmene og forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark, men anlæg af de to projekter vil kumulativt set medføre et større arealoptag af havbunden i denne del af Øresund. Visionsprojektet Holmene vil dog medføre en permanent inddragelse af havbund, hvorimod arealoptaget fra vindmøllerne og søkablerne vil være en reversibel påvirkning af arealressourcen på havet.

Figur 19.21: Forundersøgelserområdet og de ni nye Holme.
©SDFE



Der er ikke kendskab til andre projekter, som kan påvirke den arealmæssige ressource inden for forundersøgelserområdet på havet eller på land.

19.3.3.7 Afværgeforanstaltninger

Der er ikke registreret påvirkninger af arealinteresser af et omfang, som vil kræve, at der skal iværksættes afværgeforanstaltninger.

I forhold til eventuelle kabler, rørledninger m.m. vil der både på land og i havet kun ske passage af disse på baggrund af aftaler med kabelejere forud for anlægsarbejdet.

19.3.3.8 Manglende viden

Det vurderes, at den eksisterende viden er tilstrækkelig for miljøvurderingerne.

19.3.3.9 Overvågning

Overvågning ikke relevant.

19.3.4 Jordforurening

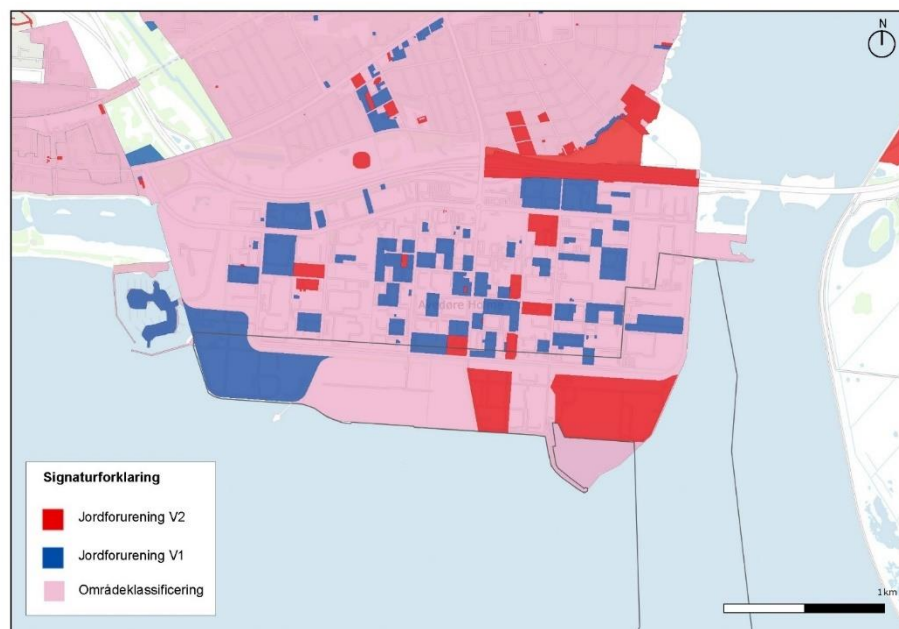
Afsnittet er sammenfattet ud fra kapitel 10.

19.3.4.1 Eksisterende forhold

Området ved ilandføringen af kabler nær Avedøreværket er en del af Avedøre Holme, som er et større industri kvarter, hvor en stor del af matriklerne er kortlagt på enten vidensniveau 1 eller 2. Der er derfor også flere V1- og V2-kortlagte områder indenfor forundersøgelserområdet, heriblandt selve Avedøreværket, hvor store dele af grunden er V2-kortlagt. I alt ligger seks områder, som er V1-kortlagte, og fire områder, som er V2-kortlagte, helt eller delvist indenfor forundersøgelserområdet.

Da hele forundersøgelsesområdet ligger i byzone i Hvidovre Kommune, er området også områdeklassificeret. De kortlagte arealer samt afgrænsningen af forundersøgelsesområdet fremgår af Figur 19.22.

Figur 19.22: Forundersøgelsesområdet og kortlagte arealer med jordforurening (V1 og V2) samt arealer, der er områdeklassificeret. ©SDFE



19.3.4.2 Anlægsfasen

19.3.4.2.1 Jordforurening

De potentielle miljøpåvirkninger i forhold til jordforurening i anlægsfasen består dels af risiko for kontakt med og flytning af eksisterende jordforurening og dels af risiko for generering af ny jordforurening. Grundvands sænkning i graveområder i nærheden af forurenede arealer kan desuden potentielt mobilisere forureningen med risiko for spredning af forureningen og forurening af det oppumpede vand. Dette er beskrevet og vurderet i det følgende.

Omfanget af jordarbejdet på land er begrænset til en kort strækning, hvor kablerne skal anlægges i jordbunden samt eventuelt anlæg af ny transformerstation og udvidelse af eksisterende installationer ved Avedøreværket.

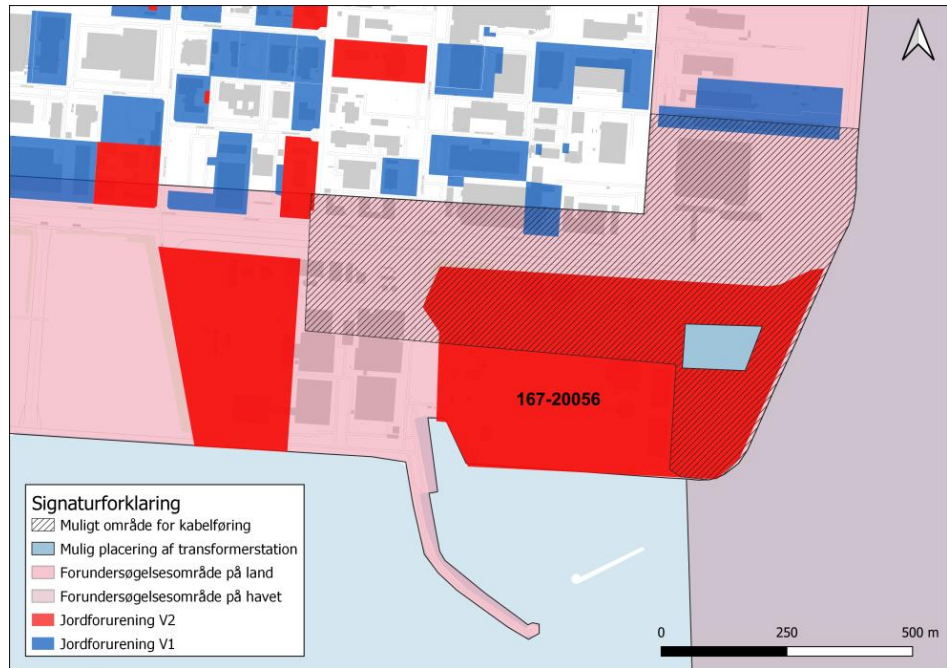
Kabelanlægget vil have følgende dimensioner:

- Fra kysten og frem til en kystnær transformerstation anlægges op til 6 stk. 33 eller 66 kV kabler ved valg af lille vindmølle, 3 stk 66 kV kabler ved valg af mellem vindmølle eller 4 stk. 66 kV kabler ved valg af stor vindmølle og ved fuldt udbygget vindmøllepark på 300 MW. Systemerne anlægges i tomrør i jorden i én fælles kabelgrav. Arbejdsbæltet vil typisk være rør-/kabelgravens bredde samt bredde langs rør-/kabelgraven til at operere gravemaskiner, lastbiler, materiel mm. Det samlede arbejdsområde er op til 9 m bredt.
- Fra transformerstationen tilsluttes strømmen det eksisterende elnet ved Energinets 132 kV station ved Avedøreværket ved anlæg af et 132 kV kabel. Arbejdsbæltet vil her være op til cirka 4 m bredt.

Der er valgt en mulig placering af en ny transformerstation, som fremgår af Figur 19.23. På figuren ses desuden de V1- og V2-kortlagte arealer indenfor denne del af forundersøgsområdet.

For nærmere beskrivelse af anlæg og metoder til etablering af disse anlæg på land henvises til projektbeskrivelsen i kapitel 4 og den tekniske projektbeskrivelse (NIRAS, 2021).

Figur 19.23: Oversigtskort over den mulige placering af transformerstationen (vist med blå markering) og forureningskortlagte områder. Lyserød, transparentmarkering anviser forundersøgsområdet, ©SDFE, WMS-tjeneste.



De forureningskortlagte lokaliteter er beskrevet i Tabel 19.9. Oplysningerne er indhentet fra Region Hovedstadens kortlægningsoplysninger.

Tabel 19.9: Kortlagt lokalitet inden for den del af forundersøgsområdet, hvor der skal anlægges en mulig ny transformerstation. Lokalitetsnummer fremgår af Figur 10.5. Kortlægningsoplysninger fra Region Hovedstaden.

Lokalitetsnummer	Kortlægningsoplysninger
167-20056	Lokaliteten er V2-kortlagt. Der er i perioden fra 1986 – 2003 deponeret 390.000 m ³ slagge og 686.000 m ³ flyveaske fra affaldsforbrændingsanlæg. Depotet er nedlukket og afdækket i henhold til gældende lovgivning. Typiske stoffer er tungmetaller.

Arbejde i forurenede jord

Der er V1- og V2-kortlagte lokaliteter inden for forundersøgsområdet (se Figur 19.23 og Tabel 19.9), og da hele forundersøgsområdet er områdeklassificeret, skal der foretages jordarbejder i områder med forurenede jord. Forundersøgsområdet ligger ikke i område med drikkevandsinteresser.

Den mulige placering ligger inden for Avedøreværkets Areal og ligger i V2-kortlagt område (slagge- og flyveaskedepoter, lokalitet 167-20056).

Desuden skal kablerne anlægges i områdeklassificeret eller V2-kortlagt jord. Generelt indebærer anlæg af kablerne ikke store jordflytninger.

Al jordarbejde i forbindelse med anlægsarbejdet meldes til Hvidovre Kommune⁴⁷. Håndteringen af jordforureninger og flytning af forurenede jord er omfattet af jordforureningsloven (LBK nr 282 af 27/03/2017) og jordflytningsbekendtgørelsen (BEK nr 1452 af 07/12/2015). Arbejdet skal i øvrigt gennemføres i henhold til HOFORs Kravspecifikation, ML 101, Generelle miljøkrav ved HOFORs bygge- og anlægsprojekter (HOFOR, 2018).

HOFOR har aftaler med godkendte jordmodtagere. Aftalerne med de godkendte jordmodtagere sikrer, at der er kapacitet hos jordmodtagerne til den mængde jord, som fremkommer på årsbasis i forbindelse med HOFORs bygge- og anlægsprojekter. Derudover sikrer jordaftalerne også, at der sker korrekt prøvetagning af jorden m.v. Jf. kravspecifikationerne er det HOFOR, der sikrer kontakten til myndighederne, herunder sikrer anvisning til godkendt jordmodtager samt efterfølgende afrapportering af jordmængder til myndighederne.

Dermed vurderes det, at arbejdet kan udføres, uden at jordforureningen spredes yderligere eller eksponering af miljø og mennesker øges. Der vurderes derfor alene at være risiko for en lille miljøpåvirkning som følge af anlægsarbejde i forurenede jord.

19.3.4.2.2 **Forebyggelse af forurening fra spild og uheld**

Nedenstående bygge- og anlægsbeskrivelse gælder for både anlæg af kabler og opførelse af transformerbbygning.

Uheld

Ved gennemførelsen af anlægsprojektet kan forekomme uheld ved spild af olier og kemikalier. Disse uheld kan opstå f.eks. i forbindelse med sprængte hydraulikslanger eller tankning fra entreprenørtanke.

Ved miljøhændelser/miljøuheld, der medfører forurening med olier, kemiske produkter og lignende, skal entreprenøren straks kontakte HOFORs tilsyn/byggeledelse og HOFOR Vandressourcer & Miljø. Entreprenøren skal sørge for straks at standse eller begrænse forureningen. Ved større miljøhændelser/miljøuheld skal entreprenøren også straks underrette den kommunale miljømyndighed eller beredskabet. (HOFOR, 2018)

Forebyggelse af spild

Alle aktiviteter, der indebærer opbevaring og håndtering af olier, brændstoffer og kemikalier, skal gennemføres i henhold til Hvidovre Kommunes Forskrift om opbevaring af olier og kemikalier i Hvidovre Kommune - Råvarer og affald (Hvidovre Kommune, Udateret) og i øvrigt også i henhold til HOFORs Kravspecifikation, ML 101, Generelle miljøkrav ved HOFORs bygge- og anlægsprojekter (HOFOR, 2018). Kravspecifikationen indeholder retningslinjer som sikrer, at der i planlægningsfasen tages højde for, at olier, brændstoffer og kemikalier opbevares og håndteres korrekt i henhold til kommunale forskrifter herom.

Indretning af midlertidige arbejds- og oplagspladser sker jf. de generelle regler på miljøområde, herunder hensyntagen til forebyggelse af spild og miljøuheld samt retningslinjerne i HOFORs kravspecifikationer.

⁴⁷ Regionen er den overordnede myndighed for forhold vedr. jordforurening, men administrationen af jordflytningsbekendtgørelsen sker igennem kommunen.

Spild af olie, brændstof eller kemikalier skal forebygges ved brug af spildbakker til beholdere indeholdende disse stoffer samt ved forsvarlig afskærmning mod omgivelserne, og mod intern transport på arbejdsområdet. Indretning af oplagringsplads mv. skal ske i henhold til kommunale forskrifter herom.

Forskrifterne indeholder bl.a. bestemmelser om:

- Hvordan virksomheden skal opbevare de omhandlede stoffer
- Krav vedrørende imødegåelse af spild (spildbakker mv.)
- Krav vedrørende anvendte emballager
- Krav vedrørende indendørs og udendørs opbevaring
- Krav vedrørende uheld og forurening

Hvis der sker et mindre spild, skal den udførende entreprenøren ifølge kravspecifikationen straks sørge for opsamling af spild af olier, kemiske produkter og lignende. Spild af olier, kemiske produkter og lignende samt materiale forurenet heraf, skal opbevares, håndteres og bortskaffes som farligt affald. Ved mangelfuld opsamling af spild er HOFOR berettiget til at lade oprydning og bortskaffelse udføre for den pågældende entreprenørs regning. Den ansvarlige entreprenør skal straks orientere HOFORs tilsyn/byggeledelse om spild af olier og/eller kemikalier og lignende, så det kan vurderes, om spildet er håndteret korrekt.

Ved at følge Hvidovre Kommunes forskrift og ovennævnte kravspecifikation vurderes det, at projektet i bygge- og anlægsfasen ikke vil kunne give anledning til væsentlige jordforureninger, og det vurderes derfor, at der alene vil være risiko for en lille miljøpåvirkning som følge af jordforurening fra spild og uheld i anlægsfasen.

19.3.4.2.3 **Komprimering af jordbunden**

I forbindelse med anlægsarbejder med tunge entreprenørmaskiner kan der ske komprimering af jorden, hvilket efterfølgende kan medføre gener i forhold til nedsvining af overfladevand og efterfølgende anvendelse af jorden.

Der kan alene opstå komprimering af jordbunden ved anlægsarbejder på ubefæstede arealer, og det vurderes ikke at være sandsynligt, at der vil opstå væsentlige problemer med komprimering i denne del af Avedøre Holme, der overvejende består af befæstede arealer. Det vurderes desuden, at eventuelle begrænsede følger af jordkomprimering på de ubefæstede arealer vil kunne udbedres ved efterfølgende grubning og retablering. Miljøpåvirkning fra jordkomprimering vurderes at være ingen eller lille.

19.3.4.3 *Driftsfasen*

Der er ingen jordforureningsproblematik i driftsfasen fra selve kabelanlægget. Kablerne består af forskellige metaller, som er indkapslet i polyethylen. Der er således ikke risiko for afgivelse af forureningskomponenter til jorden via korrosion eller afsmitning. Ved anlægsarbejde til udbedring af eventuelle brud på kabelanlægget vil der potentielt være tale om samme miljøpåvirkninger som for anlægsfasen.

I transformerstationerne er egenforsyningstransformerer og net-transformerer oliefyldte. Under transformererne etableres et fundament med olieopsamling, som kan indeholde al olien. fundamentet er 20% af højden bredere end selve footprintet af transformerer for at sikre at olie, der sprøjter ud også opsamles. Fundamenter opfylder gældende miljøkrav for oliefyldte tanke, som indeholder mere end 1000 liter. Ved eventuel lækage lukker udskilleren, og al olien tilbageholdes i

reservoiret. Samtidig afgives alarm til døgnbemandet kontrolrum hos eltransmissionselskabet.

Samlet set vurderes risikoen for jordforurening i driftsfasen at være meget begrænset, og miljøpåvirkningen vurderes derfor at være lille.

19.3.4.4 Afviklingsfasen

De potentielle miljøpåvirkninger i afviklingsfasen vil stamme fra nedtagning, opgravning og fjernelse af anlægsdele på land og i havet. Afviklingsfasen vil omfatte lignende aktiviteter som anlægsfasen og vurderes af medføre den samme påvirkning af jordbunden som i anlægsfasen. Påvirkningen kan således indeholdes i vurderingen af påvirkninger i anlægsfasen.

19.3.4.5 Sammenfattende vurdering

I Tabel 19.10 ses en sammenfatning af de vurderinger, der er gennemført i kapitlet om jordbund. Vurderingerne er gældende uanset hvilket af de tre projektslag, der gennemføres i vindmølleområdet, eller hvor transformerstationen bliver anlagt.

Tabel 19.10: Opsummering af påvirkninger af jordbund for henholdsvis anlæg på havet og anlæg på land.

Emne	Fase	Påvirkningsgrad
Anlæg på land		
Jordforurening	Anlæg	Lille
	Drift	Lille
	Afvikling	Lille
Komprimering af jordbunden	Anlæg	Ingen/Lille
	Drift	Ingen
	Afvikling	Ingen/Lille

19.3.4.6 Kumulative virkninger

Der er ikke kendskab til andre projekter i området, som kan have påvirkning på forhold vedrørende jordforurening på land. Såfremt der forekommer andre, samtidige projekter, vurderes påvirkningerne fra anlæg og drift af landanlæggene at være så begrænsede, at der ikke vil være risiko for kumulative virkninger.

19.3.4.7 Afværgeforanstaltninger

Anlægsarbejde skal planlægges og udføres således, at risiko for uheld og spild samt konsekvenserne heraf imødegås.

Når lovkrav med underliggende bekendtgørelser for håndtering af forurenede jord følges, vurderes der ikke at være behov for yderligere afværgeforanstaltninger.

19.3.4.8 Manglende viden

Det vurderes, at den eksisterende viden er tilstrækkelig for miljøvurderingerne.

19.3.4.9 Overvågning

Der vurderes ikke at være behov for yderligere overvågning i forhold til jordforurening udover den overvågning, som er fastlagt i lovgivningen om håndtering af forurenede jord.

19.3.5 Grundvand

Afsnittet er sammenfattet ud fra kapitel 11.

19.3.5.1 Eksisterende forhold

19.3.5.1.1 Vandmiljø på land

Der er ingen vandløb indenfor forundersøgelingsområdet, men i den vestlige del af forundersøgelingsområdet findes der en sø og en mose, som begge er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 (LBK nr 240 af 13/03/2019).

Vandkvaliteten for drænkkanalerne på Avedøre Holme er ukendt, og de er hverken beskyttede af bestemmelser i naturbeskyttelsesloven, eller omfattet af specifikke målsætninger for deres vandkvalitet. Der er hyppigt ændret i kanalerne.

I afsnit 8.6.3.1 er beskrevet, at påvirkninger af § 3 områder og kanaler på land i anlægsfasen kan undgås ved at benytte styret underboring af kabler. Men der vil være en lille risiko for blow-outs og potentielle påvirkninger af spredning af boremudder. Konsekvenser af dette fremgår også af afsnittet. Det er muligt, at der skal gennemføres en styret underboring fra land og ud i Køge Bugt. De geotekniske forhold er for nuværende ukendte, så i projektbeskrivelsen er der beskrevet et eksempel, hvor boringen udføres fra land på en udvalgt projektlokalitet og bores ud i Køge Bugt. Vurdering fremgår af afsnit 11.3.1 og gengivet nedenfor i afsnit 19.3.5.2.1.

19.3.5.1.2 Grundvand

De vigtigste grundvandsressourcer for drikkevandsforsyningen er udpeget som "Områder med Særlige Drikkevandsinteresser", også kaldet OSD-områder. Områder med særlige drikkevandsinteresser har højeste prioritet for drikkevand. Indenfor disse områder samt i indvindingsoplande til almene vandværker gennemføres den afgiftsfinansierede grundvandskortlægning efter miljømålsloven. Det er også indenfor disse områder, at der udarbejdes indsatsplaner efter vandforsyningsloven.

Avedøre Holme er et inddæmmed havareal, som udelukkende holdes tørt ved hjælp af dræningskanalerne og pumpesystemet. Der er derfor ikke nogen drikkevandsinteresser i området. Den nærmeste almene vandboring ligger mere end 3 kilometer væk fra forundersøgelingsområdet og der er ca. 10 km til nærmeste område med særlige drikkevandsinteresser (se Tabel 19.11).

Tabel 19.11: Drikkevandsinteresser.

Drikkevandsinteresser	Afstand
Områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD)	Ca. 10 km fra forundersøgelingsområdet.
Områder med drikkevandsinteresser (OD)	Ca. 120 m fra forundersøgelingsområdet.
Vandværksboringer med 25 m beskyttelseszone	Ca. 3 km fra forundersøgelingsområdet.

19.3.5.2 Anlægsfasen

I dette afsnit vurderes det, om projektets potentielle påvirkninger i anlægsfasen vil påvirke vandkvaliteten i overfladevand og grundvand.

19.3.5.2.1 Risiko for blow-out af boremudder i Køge Bugt og miljømæssige konsekvenser heraf

Der er flere projektmuligheder ved ilandføring af kabler. De geotekniske forhold er for nuværende ukendte, men har betydning for valg af løsning. Ved en styret underboring vil boringen foretages fra land og ud i Køge Bugt. Der beskrevet et

eksempel, hvor boringen udføres fra land på en udvalgt projektlokalitet i forundersøgelsesområdet og bores ud i Køge Bugt. Ved boringens exit-punkt placeres en flydepram/jack up-pram eller et lignende fartøj, der kan gå ind på lav vanddybde. Prammen anvendes til af- og påmontering af bla. borehoved. For at opretholde et åbent borehul, køle og smøre borehovedet samt transportere udboret materiale ud af borehullet mm., anvendes boremudder. Boremudder består i hovedtræk af vand, bentonit og forskellige additiver.

Det forventes, at der anvendes ikke miljøbelastende additiver i form af biologisk nedbrydelige polymerer. Det forudsættes at produkterne kan blive godkendt af Hvidovre Kommune. Derudover vil der som en teknisk forudsætning blive etableret en midlertidig foranstaltning mod udsivende boremudder fra slutpunktet. Foranstaltningen kan udgøres af eksempelvis et stålørscasing eller en kofferdam, der udføres fra prammen og ned i havbunden. På denne måde inddæmmes boringens slutpunkt og mængden af boremudder, der strømmer ud i havet minimeres.

Risikoen for et blow-out kan ikke beregnes. Risikoen afhænger af de helt lokale forhold på lokaliteten og er derfor svær at forudse fuldstændigt. Der gøres imidlertid et stort forarbejde, når underboringen planlægges for at vælge den præcise metode, det rigtige grej, typen af boremudder og eventuelle additiver og det præcise forløb af selve underboringen, men også for bl.a. at undgå et uønsket blow-out. Det forventes at risikoen er lille, men hvis der sker et blow-out i Køge Bugt, hvor boremudder siver ud på havbunden, kan det medføre negative påvirkninger. Derfor skal der før anlægsarbejdet igangsættes, udarbejdes en beredskabsplan, der specificerer forholdsregler ved et eventuelt blow-out. Ved et blow-out vil det boremudder, der lægger sig på bunden således blive suget op, men en mindre del vil også spredes i vandfasen og sedimentere ud andre steder. Hvis boremudderet opslæmmes i vandfasen kan det skygge for bundvegetationen og samtidig tilføre en mængde organisk stof til vandområdet. Det kan medføre et øget iltforbrug. Påvirkning på vegetation og iltforhold vurderes at være yderst kortvarig og med lokal udbredelse, pga. opblanding og strømforhold. Den samlede økologiske tilstand for Kystvandområde nr. 201 Køge Bugt er moderat, og det vurderes at et blow-out ikke vil forringe tilstanden eller forhindre målopfyldelse.

Der kan potentielt være miljøfarlige stoffer i boreadditivet. I Køge Bugt (VO 201) er den økologiske tilstand med hensyn til miljøfarlige stoffer (stoffer prioriteret på den nationale liste) god. Den kemiske tilstand (omfatter stoffer på EU's prioriterede liste) er ikke god. Der må ikke ledes stoffer ud til vandområdet, der kan forringe tilstanden eller hindre opfyldelsen af miljømål. Det vurderes, at indholdet af stofferne i betonitten er meget lavt og størstedelen bundet partikulært, så en frigivelse til vandfasen vil være marginal og meget kortvarig. Det vurderes derfor at et blow-out ikke vil forringe tilstanden eller forhindre målopfyldelse.

19.3.5.2.2 **Spild af miljøfarlige stoffer fra anlæg på land**

Kanalerne på Avedøre Holme er det eneste overfladevand, der potentielt set skal krydses i forbindelse med anlæg af kabler. Hvis dette bliver tilfældet, krydses kanalerne ved styret underboring, hvorved direkte fysisk påvirkning undgås.

I kapitel 10 er forholdsregler for at undgå spild til jordmiljøet beskrevet. Det vurderes på baggrund heraf, at der alene vil være risiko for mindre lokalt afgrænsede jordforureninger, som kan oprenses. Når disse forholdsregler følges, vurderes spild af miljøfarlige stoffer som f.eks. brændstof at være af et så begrænset omfang, at det ikke vil kunne forurene grundvandet.

Derfor vurderes det, at der alene vil være risiko for en lille miljøpåvirkning af overfladevand og grundvand som følge af spild af miljøfarlige stoffer under anlægsarbejdet.

19.3.5.2.3 Grundvandssænkning

Det forudses, at der kan blive behov for midlertidig grundvandssænkning i åbne kabelgrave, ved anlæg af vejklaser samt ved udgravning til fundamenter til eventuel ny transformstation som følge af højtliggende grundvandsspejl og eventuelle episoder med regnskyl. Langs kabelkorridoren vil der sandsynligvis kun være tale om helt lokale grundvandssænkninger ved særligt komplicerede krydsninger af eksisterende infrastruktur og af meget begrænset varighed (1-2 dage). Ved muffesamlinger på kablerne kan der være tale om grundvandssænkninger på op til 10 dages varighed (se kapitel 4). Ved anlæg af en eventuel ny transformstation kan der blive tale om grundvandssænkning i forbindelse med udgravning til fundament og samletank for olieopsamling af en lidt længere varighed, men den totale mængde vil under alle omstændigheder være begrænset.

Placeringen af den nye transformstation ligger i ca. kote 2 - 2,5. Med den kystnære placering på opfyld kan der regnes med en grundvandsstand i ca. kote 0. Samlet skal der til transformstationen udgraves op til 60 m² under selve GIS-rummet til ca. 3 m dybde, til etablering af kælder og indføring af kabel. Da der efter al sandsynlighed altså kun i meget begrænset omfang graves ned under grundvandsspejlet, forventes ikke nævneværdige mængder grundvand i udgravningerne i anlægsfasen. Der kan i begrænset omfang blive behov for tørholdelse af byggegrube og kabelgrave som følge af regnvejrshændelser eller evt. opstigende grundvand. Det forventes jf. den tekniske projektbeskrivelse (NIRAS, 2021), at tørholdelse af byggegruben kan ske med lænsning alene. Skulle det vise sig, at der er områder, hvor der sker en lidt større indsvivning fra de øverste jordlag, kan der være behov for at anvende sugespids her. Baseret på erfaring skal der bortledes <10 m³/t. Sænkningen forventes maksimalt at sprede sig 100 m fra byggegruben grundet den begrænsede sænkning samt den korte afstand til hhv. kanaler og kyst.

Skulle det vise sig, at der er områder, hvor der sker en lidt større indsvivning fra de øverste jordlag, kan der være behov for at anvende sugespids her. Baseret på erfaring skal der bortledes <10 m³/t. Sænkningen forventes maksimalt at sprede sig 100 m fra byggegruben grundet de lavpermeable jordlag samt den korte afstand til hhv. kanaler og kyst.

Som beskrevet i kapitel 10 om jordbund og jordforurening findes der både V1-kortlagte og en V2-kortlagte lokaliteter inden for forundersøgelsesområdet, ligesom hele forundersøgelsesområdet er områdeklassificeret. På baggrund af oplysninger om jordforureningen (Tabel 10.4 i kapitel 10) kan det ikke afvises, at grundvand og overfladevand i området kan være forureningspåvirket.

Anlæg af kabler og transformstation på land vil i stor udstrækning ske inden for det V2-kortlagte område med lokalitetsnummer 167-200056. Dette område er opfyldt med slagger og flyveaske fra affaldsforbrænding i perioden 1986 frem til 2009, hvor området blev slutafdækket.

Hvis der i forbindelse med bygge- og anlægsarbejderne bliver behov for grundvandssænkning, vil disse anlægsarbejder blive gennemført i henhold til HOFORs Kravspecifikation, ML 101, Generelle miljøkrav ved HOFORs Bygge- og anlægsprojekter (HOFOR, 2018). Kravspecifikationen indeholder generelle retningslinjer som sikrer, at de nødvendige tilladelser indhentes, inden grundvandssænkningen påbegyndes. I forhold til håndtering af vand i byggegruber (både overflade-, regn- og grundvand) er det HOFOR der for projektet sikrer myndighedskontakten, herunder søger de nødvendige tilladelser og sikre overholdelse af disse. Alt efter hvilken type af jord/område, som der skal graves i, vil der efter anvisning fra myndighederne blive opsat de nødvendige renseforanstaltninger, ofte sandfang og

olieudskiller, ved behov kulfilter. Tilladelser, som kan blive aktuelle at indhente, vil være indvindingstilladelse i henhold til vandforsyningsloven, boringstilladelse (A og B-boringer) samt reinfileringsstilladelse jf. reglerne i miljøbeskyttelsesloven og vandforsyningsloven samt tilslutningstilladelse til afledning af vand (oppumpet grundvand samt vand fra tørholdelse af byggegrube) jf. miljøbeskyttelsesloven. Ved ansøgning om de forskellige tilladelser, vil HOFOR redegøre for eventuelle miljøpåvirkninger, herunder fremsende en beskrivelse af forebyggende foranstaltninger f.eks. opsættelse af sandfang, olieudskillere og/eller kulfiltre, som sikrer, at spredning af jordforureninger og udledning af miljøfremmede stoffer minimeres.

HOFOR sikrer i selve anlægsfasen, at vilkår i de indhentede tilladelser bliver overholdt, og at der sker afrapportering til myndigheden jf. vilkår i tilladelsen/tilladelsene.

Ved at følge retningslinjerne i HOFORs kravspecifikation og dermed indhentning af de nødvendige tilladelser i forbindelse med grundvandssænkning samt efterfølgende sikre, at tilladelsene overholdes (ved eventuelt opsætning af renseforanstaltninger) sikres det, at der ikke sker en væsentlig påvirkning af miljøet i forbindelse med grundvandssænkning fra bygge- og anlægsarbejderne.

Hvis der skal gennemføres grundvandssænkning, kan der også være risiko for at sprede eksisterende grundvandsforurening. Omfanget af forureningsspredningen vurderes dog at være lille, idet grundvandssænkningen vil være kortvarig (få uger), kun påvirke et lokalt område på op til 100 m fra byggegruben og den op-pumpede vandmængde vil være begrænset (<10 m³/t). Da der samtidig ikke er drikkevandsinteresser eller eksisterende vandindvinding i nærheden af forundersøgelsesområdet, og da anlæg på land anlægges helt kystnært, vurderes det, at miljøpåvirkningen af en eventuel forureningsspredning i grundvandet vil være lille.

19.3.5.3 *Driftsfasen*

Installationer på transformestationen såsom oliefyldte transformere kan medføre spild af olie og øvrige miljøfarlige stoffer i forbindelse med drift og service eller uheld. Der vil dog være krav om foranstaltninger til sikring af spild, således at der sker en opsamling, og ved udendørs anlæg er der desuden olieudskiller eller lignende for afledning af regnvand, se afsnit 10.4.2. Med de nævnte foranstaltninger vurderes driften af transformestationen ikke at ville påvirke overfladevand eller grundvand, og miljøpåvirkningen i driftsfasen vurderes at være lille eller ingen.

19.3.5.4 *Afviklingsfasen*

Nedtagning af transformere og fjernelse af kabler på land forventes at medføre den samme påvirkning som i anlægsfasen. Påvirkningen i afviklingsfasen vurderes derfor at være den samme som i anlægsfasen og kan således indeholdes i vurderingen af påvirkninger i anlægsfasen.

19.3.5.5 *Sammenfattende vurdering*

I Tabel 19.12 ses en sammenfatning af de vurderinger, der er gennemført i kapitlet om overflade- og grundvand. Vurderingerne er gældende uanset, hvilket af de tre projektforslag, der gennemføres, i vindmølleområdet, eller om transformestationen bliver anlagt på land eller på havet.

Tabel 19.12: Opsummering af påvirkninger af overfladevand og grundvand for henholdsvis anlæg på havet og anlæg på land.

Emne	Fase	Påvirkningsgrad
Anlæg på land		
Grundvandssænkning	Anlæg	Lille
	Drift	Ingen
	Afvikling	Lille
Spild af miljøfarlige stoffer	Anlæg	Lille
	Drift	Lille/Ingen
	Afvikling	Lille

19.3.5.6 Kumulative virkninger

Der er ikke kendskab til projekter under planlægning eller anlæg i nærheden af forundersøgelsesområdet for landanlægget til Aflandshage Vindmøllepark, som vil kunne have indflydelse på vurderingerne vedrørende grundvand.

19.3.5.7 Afværgeforanstaltninger

Anlægsarbejdet skal planlægges og udføres således, at risiko for uheld og spild samt konsekvenserne heraf imødegås (se afsnit 19.3.5.2).

Hvis der skal udføres grundvandssænkning, skal de ansvarlige myndighederne først kontaktes, og retningslinjer for forudgående undersøgelser og eventuelle krav til afledning af det oppumpede grundvand skal følges, se afsnit 19.3.5.2.3.

Herudover vurderes der ikke at være behov for afværgeforanstaltninger.

19.3.5.8 Manglende viden

Det vurderes, at den eksisterende viden er tilstrækkelig for miljøvurderingerne.

19.3.5.9 Overvågning

Overvågning er ikke relevant.

19.3.6 Luftkvalitet og klima

Afsnittet er sammenfattet ud fra kapitel 12.

19.3.6.1 Anlægsfasen

Den samlede forventede emission ved anlægsarbejderne er beregnet i afsnit 6.1.7 og 6.2.5 og opsummeret i Tabel 12.1.

Tabel 19.13: Samlede emissioner fra produktion af materialer og anlægsarbejderne.

	NO _x tons	PM ₁₀ tons	CO ₂ tons
Produktion af materialer			383.880
Anlægsarbejde på havet	2.230	62	95.840
Anlægsarbejde på land	0,5	0,01	210
I alt	2.230	62	479.930

De væsentligste emissioner i forhold til luftkvaliteten sker på havet. Emissionerne sker i et område med god opblanding af luften og vil kun have marginal betydning for luftkvaliteten, der som basis ligger under grænseværdierne for både NO_x og

partikler. Emissioner for anlægsarbejdet på land vil være ubetydelig for luftkvaliteten.

Produktionen af materialer bidrager med den største del af udledningen af CO₂, mens resten hovedsageligt kommer fra anlægsarbejderne på havet.

Udledningen af CO₂ fra anlægsarbejder på havet vil udgøre ca. 3 % i forhold til udledningen af CO₂ fra skibstrafik i Kattegat i 2018 (Johansson, 2019). Og de samlede udledninger af CO₂ vil udgøre ca. 0,9 % af den samlede udledning af drivhusgasser i Danmark i 2017 (Klima, Energi- og Forsyningsministeriet, 2019). Anlægsarbejdet vurderes således at have en lille påvirkning i forhold til klimaforandringer.

CO₂-udledningen som følge af anlægsarbejdet på land udgør en marginal andel af den samlede CO₂-udledning fra anlægsarbejderne og vurderes at være uden betydning i forhold til påvirkning af klimaet.

19.3.6.2 Driftsfasen

Service og reparationer af vindmøllerne vurderes ikke at have en signifikant effekt i forhold til områdets luftkvalitet eller på den samlede vurdering af projektets klimaaftryk.

Emissionen af CO₂ for en tilsvarende mængde el produceret ud fra naturgas vil være 393.000 tons pr. år og svarende til 13,8 mio. tons i vindmøllernes levetid på 35 år.

Emissionen af CO₂ fra anlægsfasen på 479.930 tons og en tilsvarende mængde for afviklingsfasen forventes således at være "tjent" hjem efter 2 års drift af vindmølleparken, hvorefter vindmølleparken vil bidrage positivt til klimaet.

19.3.6.3 Afviklingsfasen

Pga. en forventet levetid på 35 år vurderes meget detaljerede antagelser omkring afviklingen ikke at være retvisende. Det er ud fra en forventning om, at en stor del af materialerne fra vindmøllerne kan genbruges, vurderet, at emissionen vil være mindre end emissionerne for anlægsfasen. Afviklingsfasen vurderes således at få en ubetydelig påvirkning af luftkvaliteten og en lille påvirkning i forhold til klimaforandringer.

19.3.6.4 Sammenfattende vurdering

Vurderingen af klima for hver fase i projektet er sammenfattet i Tabel 12.2.

Tabel 19.14: Sammenfattende vurderinger for klima.

Emne	Fase	Påvirkningsgrad
Luftkvalitet offshore	Anlæg Drift Afvikling	Lille Ingen Ingen
Luftkvalitet på land	Anlæg Drift Afvikling	Ingen Ingen Ingen
CO ₂ -udledning	Anlæg Drift Afvikling	Lille Positiv Lille

De væsentligste emissioner i forhold til luftkvaliteten i forundersøgelsesområdet sker på havet (99%). Emissionerne sker i et område med god opblanding af luften og vil kun have mindre betydning for luftkvaliteten, der som basis ligger under grænseværdierne for både NO_x og partikler. Projektets samlede påvirkning af luftkvaliteten i området vurderes at være lille.

Emissionen af CO₂ fra produktions- og anlægsfasen vil udgøre ca. 0,9 % af den samlede udledning af drivhusgasser i Danmark i 2017 og vil umiddelbart have en mindre påvirkning i forhold til klima. Produktionen af materialer bidrager med den væsentligste andel af CO₂ emissionen (70%). Udledningen af CO₂ fra anlægsfasen og afviklingsfasen forventes at være "tjent" hjem efter 2 års drift af vindmølleparken, hvorefter vindmølleparken i driftsfasen vil bidrage positivt til klimaet.

19.3.6.5 *Kumulative virkninger*

Der er kendskab til følgende planlagte projekter, som potentielt kan bidrage til en kumulativ miljøpåvirkning: Nordre Flint Vindmøllepark, Middelgrunden Vindmøllepark (repowering) samt Lynetteholm og omlægning af højspændingskabel ved Amagerværket (Energinet). Der er ikke kendskab til større anlægsprojekter i Sverige.

Med baggrund i projekternes indbyrdes placering vurderes der ikke at være tale om kumulativ virkning i forhold til påvirkning af luftkvaliteten. Såfremt projekterne udføres samtidigt vil der være et samtidigt bidrag af CO₂, der kan påvirke klimaet. Dette vil dog modsvares af, at vindmølleparkerne i mange år vil have en positiv påvirkning på klimaet, grundet reduceret behov for forbrænding af fossile brændstoffer.

19.3.6.6 *Afværgeforanstaltninger*

Der er ikke behov for afværgeforanstaltninger.

19.3.6.7 *Manglende viden*

Resultaterne i denne rapport er behæftet med en vis usikkerhed. Beregningerne bygger på estimerede materialeforbrug, anvendelse af maskiner (typer, driftstider mv.) og transportveje mv. i anlægsfasen.

Emissioner fra service af vindmøllerne og fra afvikling indgår ikke i vurderingerne, idet emissioner fra service vurderes ikke at være signifikante og aktiviteterne ved afvikling pga. vindmøllernes lange levetid ikke kan fastlægges.

Antagelser om materialeforbrug, transport mv. er som udgangspunkt angivet konservativt, hvorfor det vurderes, at de estimerede emissioner på rimelig vis afspejler størrelsesordenen af de emissioner, som må forventes i forbindelse med projektets produktions-, anlægs- og driftsfasen.

19.3.6.8 *Overvågning*

Overvågning er ikke relevant.

19.3.7 **Befolkning og menneskers sundhed**

Afsnittet er sammenfattet ud fra kapitel 15.

19.3.7.1 *Anlægsfasen*

19.3.7.1.1 **Støj**

Støjbidraget fra anlægsarbejde på land er ligeledes beregnet. Støjbidraget er mindre end Leq 45 dB(A) ca. 700 m fra anlægsområdet. Det kan således konkluderes, at

støjbidraget ligger væsentligt under Hvidovre Kommunes grænseværdier for anlægsstøj ved beboelser på Leq: 70(A) dB for anlægsarbejde i dagsperioden (kl. 07-18), og Leq: 40 dB(A) i øvrige tidsrum (Hvidovre Kommune, 2018). De nærmeste boliger ligger i et boligområde ca. 1,5 km fra anlægsområdet på land.

På baggrund af de store afstande mellem boliger og vindmølleparken med tilhørende landanlæg, kan det således konkluderes, at befolkningen ikke vil opleve en øget støjpåvirkning fra anlægsarbejder (hverken på land eller til havs), og der vil derfor være ingen påvirkning af menneskers sundhed som følge af støj i anlægsfasen.

19.3.7.1.2 **Luftkvalitet**

Vurderingen af luftforureningen for anlægsfasen på land er baseret på erfaringer fra andre sammenlignelige anlægsprojekter herunder Vesterhav Nord og Baltic Pipe og følgende tre emissioner, der kan påvirke luftkvaliteten, er vurderet: NO_x (kvælstofoxider, NO og NO₂), SO₂ (svovldioxid) og PM₁₀-partikler (se afsnit 6.1.7).

Det vurderes, at luftforureningen fra anlæg af transformerstation og kabler på land, som er af begrænset størrelse, svarer til andre lignende bygge- og anlægsarbejder. Støvgener vil primært være forbundet med anlæg af kabelkorridoren samt transformerstation, og støvgenerne kan sidestilles med dem, man påfører ved lignende entreprenørarbejde i disse områder (se afsnit 6.1.1.2).

Luftforureningen og støvgenerne vil alene forekomme i en kort periode inde i et erhvervsområde med cirka 1,5 km til nærmeste boligområde. Det vurderes, at luftforurening og støvgener vil have ingen påvirkning af luftkvaliteten, og at der vil være ingen påvirkning af menneskers sundhed fra luftforureningen.

19.3.7.2 *Driftsfasen*

19.3.7.2.1 **Støj**

I driftsfasen vil der være støj fra drift af transformerstationen. Der er foretaget en beregning af støjbidraget ved nærmeste boliger fra drift af transformerstationen. Ved nærmeste bolig ved Hvidovre Strandvej er der beregnet et støjbidrag på mindre end 10 dB(A). Ved nærmeste rekreative område ved Amager er der beregnet et støjbidrag på mindre end 25 dB(A). Alle beregninger er inklusive et eventuelt tonetillæg på 5 dB (Uhre & Nybæk, 2021).

Beregningerne viser således, at der ikke vil være risiko for påvirkning med støj, herunder lavfrekvent støj ved boliger. De nærmeste boliger ligger i et boligområde ca. 1,5 km fra det erhvervsområde på Avedøre, hvor transformerstationen opføres.

På baggrund af de store afstande mellem boliger og vindmølleparken med tilhørende landanlæg, kan det således konkluderes, at befolkningen ikke vil opleve en øget støjpåvirkning, og derfor vil der ingen påvirkning være af menneskers sundhed som følge af støj i driftsfasen.

19.3.7.3 *Afviklingsfasen*

Det er ikke endeligt fastlagt, hvordan afviklingsfasen kommer til at forløbe, men processen vil i vid udstrækning indeholde de samme aktiviteter som under anlægsfasen. De mulige påvirkninger i afviklingsfasen forventes at svare til påvirkningerne i anlægsfasen. Det vurderes, at der ikke er risiko for påvirkning af befolkning eller menneskers sundhed som følge af aktiviteter i afviklingsfasen.

19.3.7.4 Sammenfattende vurdering

I det følgende opsummeres påvirkningerne på delelementerne til vurdering af befolkning og menneskers sundhed som følge af anlægs-, drift- og afviklingsfasen af Aflandshage Vindmøllepark (Tabel 19.15 og Tabel 19.16). I afsnittet om Afledte effekter på turisme er det vurderet, at der ikke vil være effekter i anlægs-, drifts- eller afviklingsfasen for Aflandshage Vindmøllepark.

Tabel 19.15: Opsummering af vurderinger på befolkning og menneskers sundhed af påvirkninger på havet og på land som følge af støj fra anlægs-, drifts- og afviklingsfasen for Aflandshage Vindmøllepark.

Emne	Fase	Påvirkningsgrad Befolkning	Påvirkningsgrad Menneskers sundhed
Støj på land	Anlæg	Ingen	Ingen
	Drift	Ingen	Ingen
	Afvikling	Ingen	Ingen

Tabel 19.16: Opsummering af vurderinger på befolkning og menneskers sundhed som følge af påvirkninger fra luftemissioner i anlægsfasen for Aflandshage Vindmøllepark.

Emne	Fase	Påvirkningsgrad Befolkning	Påvirkningsgrad Menneskers sundhed
Luftkvalitet land	Anlæg	Ingen	Ingen
	Drift	Ikke vurderet	Ikke vurderet
	Afvikling	Ikke vurderet	Ikke vurderet

19.3.7.5 Kumulative virkninger

Påvirkningerne er så begrænsede, at det ikke er vurderet relevant til at undersøge kumulative virkninger.

19.3.7.6 Afværgeforanstaltninger

Der er ikke behov for afværgeforanstaltninger.

19.3.7.7 Manglende viden

Det vurderes, at den eksisterende viden er tilstrækkelig for miljøvurderingerne.

19.3.7.8 Overvågning

Overvågning er ikke relevant

19.3.8 Natura 2000-områder og bilag IV-arter

Afsnittet er sammenfattet ud fra kapitel 17.

Landanlægget berører ikke Natura 2000-områder, og der vil i projektets forskellige faser ikke ske udledning til Natura 2000-område nr. 143: Vestamager og havet syd for, som ligger umiddelbart øst for forundersøgelsesområdet på land. Anlægget på land vil således ikke medføre skader på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området.

Det efterfølgende omhandler derfor udelukkende bilag IV-arter.

19.3.8.1 Eksisterende forhold

19.3.8.1.1 Flagermus

I forhold til forundersøgelsesområdet på land er vand-, troid-, dværg-, brun-, syd- og skimmelflagermus kendt fra lokaliteter ved eller nær Avedøre Holme (Møller, Baagøe, & Degn, 2013). Det er sandsynligt, at alle disse arter kan søge føde og derfor forekomme regelmæssigt inden for forundersøgelsesområdet på land. I

forundersøgellesområdet på land er der dog meget få egnede levesteder for flagermus, og det vurderes usandsynligt, at arterne har raste-, yngle- eller overvintningssteder inden for de arealer, der kan blive påvirket af projektet. Området på Avedøre Holme er åbent uden træer, og selvom der er oplagte ledelinjer for flagermus i form af diger og kanaler, vil ingen af disse påvirkes af projektet. Ligeledes fjernes der ikke bygninger der kan fungere som levested for flagermus.

Det forventes, at enkelte individer af trolde-, syd-, brun- og skimmelflagermus kan træffes i forundersøgellesområdet for Aflandshage Vindmøllepark om foråret og efteråret. Inden for forundersøgellesområdet på land kan de samme arter træffes sammen med vand- og dværgflagermus.

19.3.8.1.2 Grønbroget tudse

Udover at grønbroget tudse er omfattet af habitatdirektivets særlige artsbeskyttelse (bilag IV-art), er arten også fredet i henhold til artsfredningsbekendtgørelsen (BEK nr 1466 af 06/12/2018), ligesom den er vurderet som truet (EN) på den danske rødliste, da der de seneste få år er sket en drastisk tilbagegang i flere af de hidtil største bestande af arten (Institut for Bioscience, 2020). Påvirkninger af grønbroget tudse er derfor også beskrevet og vurderet i afsnit 8.6 om natur på land.

Bestanden af grønbroget tudse på Avedøre Holme har været overvåget af myndigheder (amt, kommune) siden 1990. I 2006 gennemførte Københavns Amt en undersøgelse af udbredelsen af grønbroget tudse på Avedøre Holme. Fund af arten fra perioden 2000-2006 fremgår af Figur 19.24. Derudover har Hvidovre Kommune gennemført undersøgelser af arten i 2007, 2012 og 2017 (Naturdata, 2020).

Figur 19.24: Kort med kanaler og andre vådområder på Avedøre Holme, der har fungeret som ynglesteder for grønbroget tudse i perioden 2000-2006. Kort fra baggrundsrapporten for botaniske undersøgelser og padderundersøgelser (NIRAS, 2020).



De historiske data viser, at grønbroget tudse har en fast bestand på det sydlige Avedøre Holme. Bestandsstørrelse har svinget en del. Bestandsstørrelsen kulminerede i 1990'erne, for derefter at aftage og lægge sig på et formentligt ret stabilt niveau. Fremgangen i bestanden var en følge af en udvidelse af erhvervsområdet ved ny inddæmning af områder, som siden er anvendt til rensningsanlæg (BIOFOS), affaldsanlæg (AV-Miljø) og kraftværk (Avedøreværket).

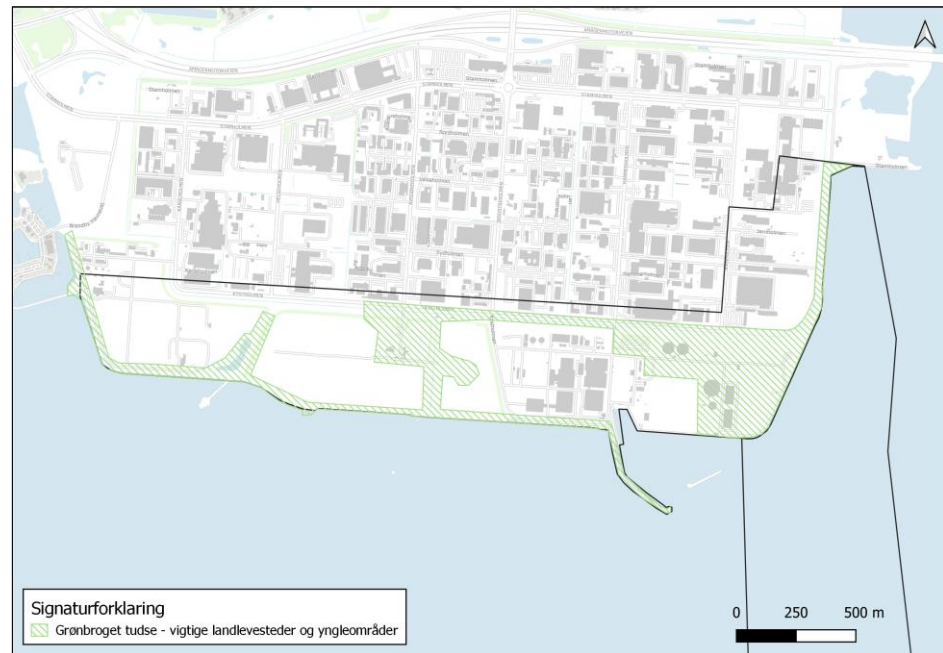
De tidligere undersøgelser viser, at de sydlige dele af Avedøre Holme fortsat rummer de vigtigste levesteder for grønbroget tudse. Kort tid efter tørlægning af havbunden kunne grønbroget tudse kolonisere de vegetationsfattige områder og yngle i temporært våde lavninger. Disse våde lavninger forsvandt sidst i 1990'erne, da den sidste affaldscelle på AV-Miljø blev taget i anvendelse. Derefter har tudserne kun ynglet i permanente regnvandskanaler, samt i et, efterhånden noget tilgroet, permanent regnvandsbassin på rensningsanlægget BIOFOS. Samtidig er arealet af egnede levesteder på land gradvist indskrænket dels som følge af byggeri og dels pga. tilgroning med højere vegetation.

Som beskrevet i afsnit 17.1 om metode og datagrundlag, så er der som en del af kortlægningen af eksisterende naturforhold på land foretaget en undersøgelse af de vigtigste landlevesteder for grønbroget tudse inden for forundersøgelserområdet på land. Der er ved feltundersøgelserne i juli 2020 fundet i alt 86 grønbrogede tudser (82 voksne dyr og 4 ungdyr). Der blev ikke registreret nogen nyligt forvandlede grønbrogede tudser, hverken tæt på ynglesteder eller andre steder.

Resultaterne viser, at de vigtigste områder for grønbroget tudse ligger inden for den østlige del af Avedøre Holme, samt visse strækninger langs kanalerne. Fordelingen af grønbrogede tudser viser, at den østlige del af Avedøreværkets område og tilgrænsende arealer uden for Avedøreværkets område har størst betydning for grønbroget tudse. De områder, hvor grønbrogede tudser er fundet, kendetegnes af en højere grad af variation end de områder, hvor grønbrogede tudser ikke er fundet. Fundstederne kendetegnes af en kombination af skjulesteder, åbne arealer til fødesøgning og områder med tættere vegetation, som kan være levested for løbebiller og andre byttedyr.

Områder uden fund af dyr er mere "friserede" og homogene, med græsplæner og køreveje, men uden "rod" som f.eks. stenbunker og oplag, som kan være skjulesteder for tudserne. Der er heller ikke fundet ret mange tudser på stierne i områder, der domineres af tæt græs- og urtevegetation.

Figur 19.25: Vigtige landlevesteder og yngleområder for grønbroget tudse på Avedøre Holme. I vandrings- og spredningsperioder kan mellemliggende arealer også have stor betydning for bestanden.



19.3.8.2 Anlægsfasen

19.3.8.2.1 Flagermus

Da anlægsarbejdet på land ikke medfører fjernelse af egnede raste-, yngle- eller overvintringssteder for flagermus, vil lys og støj fra anlægsaktiviteterne være de eneste mulige påvirkninger. Anlægsaktiviteterne vil foregå inden for en relativt lille del af Avedøre Holme, som er et aktivt industriområde, og det må derfor forventes, at flagermus, der søger føde i området, allerede er tilpasset en del støj og forstyrrelser. Omfanget af forstyrrelser og støj fra anlægsarbejdet vurderes at være af begrænset omfang, og det vil desuden foregå i dagtimerne, og dermed uden for flagermusenes aktive periode, da flagermus er nataktive dyr.

Anlægsarbejdet vil ikke medføre fjernelse af diger, kanaler, mure eller hegn, der kan fungere som ledelinjer for flagermus i forbindelse med anlægsarbejdet på land. Ledelinjer er vigtige for flagermusenes orientering i landskabet og sammenhængen mellem raste- og fødesøgningsområder, og dermed områdets økologiske funktionalitet som levested for flagermus.

På baggrund af ovenstående vurderes det, at anlægsaktiviteterne på land ikke vil påvirke områdets økologiske funktionalitet for flagermus.

19.3.8.2.2 Grønbroget tudse

Feltundersøgelserne og gennemgangen det eksisterende materiale viser, at grønbroget tudse er udbredt inden for forundersøgelsesområdet. Ynglevandhullerne for arten vil ikke blive påvirket af anlægsarbejdet, da der ikke planlægges at blive foretaget kabellægning i eller i umiddelbar nærhed af vandhuller. Men adgang til ynglesteder på Avedøre Holme er generelt væsentligt forringet i dag sammenlignet med tidligere. Det gør bestanden særlig følsom for forøget dødelighed for eksempel på grund af anlægsarbejde.

Paddernes levesteder på land kan derimod risikere at blive påvirket i anlægsperioden, særligt da kablerne vil blive ført i land på den østlige del af Avedøre Holme,

hvilket er det område, der er mest benyttet som landlevested for grønbroget tudse (se Figur 19.26).

Figur 19.26: Vigtige landlevesteder og yngleområder for grønbroget tudse på Avedøre Holme vist sammen med den mulige placering af transformerstationen og områderne for ilandføringskabler.



Bestemmelserne i habitatdirektivets særlige artsbeskyttelse (direktivets artikel 12) beskytter artens yngle- og rasteområder. Generelt kan indgreb i tudsernes levesteder dog accepteres inden for rammerne af artikel 12 beskyttelsen, hvis områdets "vedvarende økologiske funktionalitet" for de beskyttede arter kan bevares.

Åbentstående udgravninger i området med vigtige landlevesteder for grønbroget tudse kan potentielt medføre, at grønbroget tudse falder i kabelgraven i forbindelse med anlægsarbejdet. Hvis langsgående udgravninger passerer gennem de områder, hvor grønbrogede tudse især færdes, kan store dele af bestanden forsvinde i udgravningerne under anlægsarbejdet. Risikoen for, at padder fanges i åbne grøfter, er dog især til stede i tudsernes aktive periode (april-oktober), og risikoen er størst om foråret, hvor tudserne vandrer til ynglestederne over en kort periode. Hvis anlægsarbejdet på land gennemføres uden for den primære aktivitetsperiode, reduceres risikoen for, at kabellægning vil påvirke grønbroget tudse væsentligt.

For at sikre vurderinger der kan rumme en ændring i tidsplanen for anlægsarbejdet på land, er der i det følgende gennemført en vurdering af en situation, hvor kablerne skal anlægges i foråret/sommeren gennem de områder, der især benyttes af grønbroget tudse som landlevested. Da anlægsarbejdet sker i et område, som har betydning for områdets økologiske funktionalitet for arten, vurderes det, at anlægsarbejder og åbentstående kabelgrave i artens aktive periode potentielt kan påvirke områdets økologiske funktionalitet for grønbroget tudse. For at reducere denne påvirkning skal der iværksættes afværgeforanstaltninger, hvis arbejdet gennemføres inden for tudsernes aktive periode (april-oktober):

Afværgeforanstaltninger for grønbroget tudse skal iværksættes, hvis projektet medfører åbentstående udgravninger til kabler og bygninger i perioden april-

oktober, inden for de områder, der er kortlagt som vigtige for grønbroget tudse (Figur 19.25). Der anbefales en af de to følgende afværgeforanstaltninger (A eller B):

- A: Hvis projektet medfører åbentstående udgravninger i perioden april-oktober skal der opsættes midlertidige paddehegn, der begrænser paddernes adgang til udgravningerne. Det kræver nøje planlægning og kontrol at etablere midlertidige paddehegn, som fungerer efter hensigten.
- B: Alternativt (hvis projektet medfører åbentstående udgravninger i perioden marts-oktober) skal padderne sikres et nyt lavvandet ynglested (på 3-500 m²), hvor bestanden kan yngle og opformeres som kompensation for den dødelighed, der kan forventes i anlægsperioden. Dette ynglested bør anlægges inden for de områder, der er kortlagt som levesteder for grønbroget tudse, og som fremgår af Figur 19.25. Vandhullet skal etableres inden anlægsarbejderne igangsættes og opretholdes til driftsfasen.

Løsning A er meget vanskelig at gennemføre så det fungerer efter hensigten. Løsning B er derfor den billigste og bedste løsning. Ved indarbejdelse af afværgeforanstaltninger vil risikoen for, at grønbroget tudse falder i kabelgraven enten begrænses til et minimum (afværgeforanstaltning A), eller det nye ynglested (afværgeforanstaltning B) vil forbedre grundlaget for at arten fortsat kan yngle i området, og dermed opveje påvirkningen af de individer af arten, der vil falde i kabelgraven og dø. På baggrund heraf vurderes det, at kabellægningen ikke vil påvirke områdets økologiske funktionalitet for grønbroget tudse, og at områdets vedvarende økologiske funktionalitet for arten vil blive opretholdt.

Vurderingen og de foreslåede afværgeforanstaltninger skal ses i lyset af, at grønbroget tudse har levet på Avedøre Holme, siden området blev inddæmmet, og arten har i flere perioder haft adgang til velegnede ynglesteder. Bestanden har overlevet i området trods mange forskellige anlægsaktiviteter knyttet til anlæg og drift af virksomhederne på Avedøre Holme. Dette viser, at bestanden af grønbroget tudse kan trives i områder med mange industrielle aktiviteter, blot der er adgang til ynglesteder, som sikrer, at bestanden kan reproducere. I dag er adgang til egne ynglesteder i området meget begrænset. Derfor er den mest effektive afværgeforanstaltning fra eventuelle påvirkninger, at der etableres et velegnet ynglested til arten. På den baggrund anbefales det at kompensere forøget dødelighed i bestanden under anlægsarbejdet ved at forbedre tudsernes ynglemuligheder et andet sted (Løsning B ovenfor). Dette kan gøres meget billigt ved at etablere mindst et vandhul eller bassin med impermeabel bund som nyt ynglested for tudserne. Yngle vandhuller for grønbroget tudse skal være lavvandede, solbeskinnede og uden væsentlig vegetation. De kan etableres ved tilløb af regnvand på et impermeabelt underlag, og udtørring skal undgås frem til midten af juli under normale forhold. Omkring og i ynglestedet skal der etableres stenbunker, der kan fungere som skjulesteder for tudserne og haletudser.

19.3.8.3 Driftsfasen

19.3.8.3.1 Flagermus

Da transformerstationen med tilhørende anlæg til lands er relativt små og fremstår som en lukket bygning for flagermus, vil påvirkningen fra landanlæggene være ubetydelig for flagermus og den økologiske funktionalitet af landområderne for flagermus.

19.3.8.3.2 **Grønbroget tudse**

Ingen af ynglestederne for grønbroget tudse vil blive påvirket af driften af den mulige nye transformestation, da disse undgås ved anlægget af transformestationen.

Da transformestationen placeres inden for den sydøstlige del af Avedøre Holme vil det som beskrevet i vurderingen af anlægsfasen medføre et indgreb i de områder, hvor grønbroget tudse i særlig grad forekommer på land. Derfor skal der tages de hensyn i forbindelse med anlæg af transformatorstation og kabler, som er beskrevet tidligere i vurderingen af påvirkninger i anlægsfasen (afsnit 19.3.8.2.2).

I forbindelse med driften af transformatorstationen forventes ikke trafik og andre aktiviteter, der kan slå tudserne ihjel i et omfang, der adskiller sig væsentligt fra de nuværende aktiviteter i området. Der forventes således ingen væsentlig øget dødelighed i driftsfasen på grund af transformatorstationen uanset placeringen. Det vurderes tillige, at transformatorstationens fysiske omfang ikke vil medføre væsentlige ændringer i de tilgængelige fourageringsarealer for grønbroget tudse. Blandt andet fordi arealerne omkring den nye bygning forventes at være tilgængelige for tudserne.

De anbefalede afværgeforanstaltninger er knyttet op på den påvirkning, som kan forventes i anlægsfasen. De relevante foranstaltninger skal kompensere for øget dødelighed i anlægsperioden ved anlæg af nyt ynglested, som er beskrevet tidligere (Løsning B i afsnit 19.3.8.2.2). Denne foranstaltning (Løsning B) skal oprettholdes i en længere periode i driftsfasen (mindst 10 år).

Ved indarbejdelse af ovenstående foranstaltninger vurderes det, at driftsfasen af landanlæggene ikke vil påvirke den økologiske funktionalitet af grønbroget tudse.

19.3.8.4 *Afviklingsfasen*

19.3.8.4.1 **Flagermus**

For flagermus på land er det vurderet, at lys, støj og forstyrrelser fra anlægsaktiviteterne vil være de eneste mulige påvirkninger, og at omfanget af forstyrrelser og støj vil være af begrænset omfang, og foregå i dagtimerne, og dermed uden for flagermusenes aktive periode.

På baggrund af ovenstående vurderes det, at afvikling af anlægget på land ikke vil påvirke området's økologiske funktionalitet for flagermus.

19.3.8.4.2 **Grønbroget tudse**

Som det fremgår af projektbeskrivelsen, så vil det først i de sidste år af vindmølleparkens levetid blive afklaret, hvordan afvikling af anlæg på land skal foregå. Derfor er der heller ikke på nuværende tidspunkt nogen afklaring af, om landkablerne og stationsanlægget skal efterlades og eventuelt anvendes til andre formål, eller om det hele fjernes og bortskaffes ved endt drift.

Da det forventes, at vindmølleparken vil være i drift i op til 35 år, må det forventes, at der frem til at anlægget skal afvikles, er sket ændringer i området's generelle egnethed som levested for grønbroget tudse. Hvis visionsprojektet 'Holmene', der omfatter etablering af ni nye holme og genskabelse af den oprindelige landskabsmæssige form, er blevet gennemført, er der måske skabt bedre levemuligheder for arten (se beskrivelse under afsnit 19.3.8.5.1 om kumulative påvirkninger). Det samme vil være gældende, hvis der i er anlagt nye yngleområder for grønbroget tudse – som en del af dette projekt eller i forbindelse med andre

anlægsprojekter. Men hvis der ikke er etableret nye yngleområder for arten, og hvis de nuværende yngleområder er groet mere til end i dag, så vil forekomsten af grønbroget tudse på Avedøre Holme sandsynligvis være reduceret i den mellemliggende periode.

Uanset udviklingen i områdets egnethed som levested for grønbroget tudse, kan det som udgangspunkt forventes, at omfanget af påvirkninger af arten i forbindelse med afvikling af Aflandshage Vindmøllepark vil være tilsvarende eller mindre end påvirkningerne i anlægsfasen. I forhold til påvirkninger af grønbroget tudse, så forventes det at fjernelsen af anlægget vil have samme betydning som de påvirkninger der er beskrevet for anlægs- og driftsfasen.

19.3.8.5 Kumulative effekter

Habitatdirektivet forskriver, at vurderingerne udover af selve planen eller projektet også skal indeholde en vurdering af påvirkninger fra projektet i forbindelse med andre planer eller projekter. Dette betegnes som de kumulative effekter.

Af de projekter, der sammen med Aflandshage Vindmøllepark vurderes at være relevante i forhold til kumulative påvirkninger af bilag IV-arter, er det alene Visionsprojektet Holmene, som er relevant. Projektet beskrives kortfattet i det følgende og alene i relation til forhold på land, og det vurderes, om det i kumulation med Aflandshage Vindmøllepark vil kunne medføre påvirkninger af bilag IV-arter.

19.3.8.5.1 Visionsprojektet Holmene

Ved Avedøre Holme er der planer om at etablere fremtidens moderne erhvervsområde i forlængelse af det nuværende Avedøre Holme. Arbejdet er igangsat af Regeringen (Beskæftigelsesministeriet, 2019) og Hvidovre Kommune (Hvidovre Kommune, 2020). Området betegnes Holmene, og visionerne består i at genskabe den oprindelige landskabsmæssige form og forbinde det nye område ni holme via et grønt naturbælte med 700.000 kvadratmeter ny, bynær natur og 17 kilometer ny kystlinje.

På Figur 19.27 er forundersøgelsesområdet vist i forhold til de kommende holme.

Som det fremgår af Figur 19.27, er der ikke sammenfald mellem visionsprojektet for Holmene og forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark. Da Holmene endnu kun er et visionsprojekt, og ikke nået til at blive indarbejdet i plandokumenter i form af kommuneplan og lokalplan, vurderes det at være usandsynligt, at der kan være tidligt sammenfald mellem de to projekter.

Figur 19.27: Forundersøgelles-området og afgrænsningen af Natura 2000-område nr. 143 vist i forhold til de ni nye holme, der indgår i visionsprojektet 'Holmene'. ©SDFE



Anlæg af Visionsprojekt Holmene vil ikke påvirke arealer på land, og dermed er der heller ikke risiko for påvirkninger af levesteder for grønbroget tudse. Men som beskrevet i afsnit 19.3.8.4.2 om påvirkninger af grønbroget tudse i afviklingsfasen, så vil anlæg af 'Holmene' måske kunne medføre, at der skabes bedre levesteder for arten. Hvis dette sker i sammenhæng med, at der som en del af Aflandshage Vindmøllepark etableres et eller flere nye ynglesteder for grønbroget tudse, vil det kumulativt være en positiv påvirkning af arten. Det skal dog bemærkes, at realisering af planerne for Holmene endnu er usikre, og at det under alle omstændigheder må forventes at ligge en del år ud i fremtiden, og at en eventuel positiv kumulativ påvirkning derfor er uvis.

19.3.8.6 Sammenfattende vurdering

I kapitel 17 er der gennemført en konsekvensvurdering af det samlede projekts påvirkninger af nærliggende og relevante Natura 2000-områder som følge af anlæg, drift og afvikling af Aflandshage Vindmøllepark. Konsekvensvurderingen omfatter de emner, der for de enkelte habitatnaturtyper og arter er relevante i forhold til projektet. Derudover er der foretaget en vurdering af projektets påvirkninger af arter, der er omfattet af habitatdirektivets bilag IV.

De gennemførte vurderinger viser for så vidt angår forhold på land, at projektet ikke vil påvirke den økologiske funktionalitet af yngle- og rasteområder for marsvin, flagermus og grønbroget tudse, der er omfattet af habitatdirektivets bilag IV. Vurderingen er foretaget på baggrund af, at der iværksættes afværgeforanstaltninger for grønbroget tudse, hvis projektet medfører åbentstående udgravninger til kabler og bygninger i perioden april-oktober, inden for de områder, der er kortlagt som vigtige for grønbroget tudse.

20 Grænseoverskridende virkninger

Der er i henhold til Espoo-konvention og dens implementering i dansk lovgivning (BKI nr 71 af 04/11/1999) foretaget en høring af nabolande om Aflandshage Vindmøllepark. Espoo-konventionen fastlægger rammer for, hvornår nabolande skal orienteres og konsulteres om projekter, der kan have en grænseoverskridende effekt.

Vindmølleparken vil grænse op til svensk territorialfarvand, og afstanden fra den svenske kyst til den nærmeste vindmølle vil være ca. 12 km.

De mulige grænseoverskridende påvirkninger er vurderet i de foregående kapitler for følgende miljøemner:

- Havbund – flora og fauna
- Marine pattedyr
- Fisk
- Fugle
- Flagermus
- Natura 2000-områder
- Bilag IV-arter
- Natur- og vildtreservater
- Vandområdeplaner og havstrategi
- Skibstrafik
- Flytrafik, radaranlæg
- Erhvervsfiskeri
- Landskab og visuelle forhold
- Kulturmiljø og kulturhistorie
- Sejladsforhold
- Flytrafik
- Radaranlæg

Vurderingerne af grænseoverskridende virkninger er sammenfattet nedenfor. For en nærmere redegørelse henvises desuden til følgende baggrundsrapporter:

- Visualiseringsrapport. Aflandshage Vindmøllepark. Udarbejdet af NIRAS for HOFOR Vind A/S. 11. oktober, 2021
- Aflandshage Vindmøllepark. Baggrundsrapport for havbund, flora og fauna. HOFOR Vind A/S. NIRAS, 11. oktober, 2021
- Aflandshage/Nordre Flint Vindmøllepark. Baggrundsrapport for kystmorfologi, klapning, hydraulik mv. HOFOR Vind A/S. NIRAS, 11. oktober, 2021
- Aflandshage Vindmøllepark. Baggrundsrapport for marine pattedyr. HOFOR Vind A/S. NIRAS, 11. oktober, 2021
- Vurdering af den potentielle påvirkning af fugle ved opstilling af to vindmølleparker i Øresund. Rapport rekvireret af HOFOR. Aarhus Universitet. DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. 2021
- Navigational Risk Assessment of Aflandshage and Nordre flint offshore wind farms. HOFOR Vind A/S. DNV-GL, 30. september 2021
- Aflandshage og Nordre Flint vindmølleparker. Hazard identifikation og kvalitativ risiko evaluering af sejladsikkerhed. NIRAS. DNV.GL, 7. december 2020
- Aflandshage/Nordre Flint vindmølleparker. Baggrundsrapport for radaranlæg og radiokæder. HOFOR Vind A/S. NIRAS, 11. oktober, 2021

20.1 Havbund – flora og fauna

Anlægsaktiviteterne kan potentielt have en påvirkning uden for forundersøgelsesområdet og i svensk farvand, da suspenderet sediment kan føres med havstrømmen og utilsigtet påvirke de svenske havbundsområder, herunder Natura 2000-området Falsterbo halvøen. Ligeledes kan etableringen af anlægget medføre små ændringer i hydrografi og strømforhold i området udenfor forundersøgelsesområdet. Ifølge modelberegninger af sedimentspredning vil der i svensk farvand forekomme en maksimal sedimentkoncentration på ca. 100-200 mg/l, og varigheden af sedimentkoncentrationer over 10 mg/l vil være under 2 dage. Ligeledes forventes aflejring af det suspenderede materiale på mellem 0 og 1 millimeter. Virkninger på hydrografi og strømforhold er ubetydelige (ingen).

Virkingen af suspenderet stof og sedimentation fra anlægsarbejderne på havbund, flora og fauna i svensk farvand, herunder i svenske habitatområder, vurderes at være *lille* grundet påvirkningens omfang og korte varighed.

For øvrige parametre (habitatændringer og beslaglæggelse af bunden) vurderes virkingen i svensk farvand at være *ingen* eller *lille*. Det gælder både anlægs-, drifts- og afviklingsfaserne.

20.2 Marine pattedyr

Den største støjpåvirkning af marine pattedyr (marsvin, spættet sæl og gråsæl) vil stamme fra nedramning af monopæle til vindmøllerne, hvis disse vælges som fundamenter. Effekten af støj på marine pattedyr vil være mest udtalt tæt på støjkilden og vil aftage med stigende afstand til nedramningsområdet. Undervandsstøjen vil kunne medføre maskering af dyrenes kommunikationslyde og ekkolokaliseringssignaler samt forårsage adfærdsændringer ved f.eks., at dyrene stopper med fødesøgningsadfærd eller flygter væk fra området. Tættere på støjkilden vil der kunne opstå midlertidig hørenedsættelse (TTS), og helt tæt på støjkilden vil lydene være så kraftige, at der kan opstå permanent høretab (PTS) samt vævsskader på andet væv end høreorganerne.

Uden afværgeforanstaltninger kan det ikke udelukkes, at nedramning af monopæle kan medføre permanent høretab hos nogle individer, hvis de befinder sig tæt på nedramningsområdet og ikke kan nå at flygte. Anlægsprojektet skal overholde kravene i de danske retningslinjer for installation af monopæle. Her kræves at tålegrænsen for permanente høreskader (PTS) for marsvin og sælarter ikke overskrides. Der vil være behov for at dæmpe støjen fra nedramningen, således at tålegrænsen for permanent høreskade (PTS) for den mest støjfølsomme art (marsvin) ikke overskrides. Dette kan typisk opnås ved etablering af boblegardiner rundt om anlægsområdet. Der vil endvidere være behov for en bortskræmning af havpattedyr nær arbejdsstedet, når nedramningen startes. Derudover vil der være behov for en blød opstart af nedramningen (en såkaldt softstart-procedure), hvor de støjende aktiviteter langsomt optrappes, så dyrene kan nå at flygte væk fra støjkilden. Afværgeforanstaltningerne forhindrer ikke, at nedramning af monopæle kan medføre midlertidig hørenedsættelse (TTS) og adfærdspåvirkninger hos marine pattedyr. Der er foretaget modelberegning af påvirkningsområderne, se Figur 8.21. Med afværgeforanstaltninger, som f.eks. boblegardiner, vurderes virkingen af undervandsstøj på marine pattedyr i svensk farvand at være lille.

Forundersøgelsesområdet for vindmølleparken grænser op til Sveriges økonomiske zone, og der vil kunne forekomme undervandsstøj påvirkninger ind i svensk farvand. Sverige har ikke retningslinjer for beregninger af undervandsstøj i forbindelse med nedramning af monopæle, men i tidligere svenske projekter har beregninger af undervandsstøj udført efter de amerikanske retningslinjer, været

anvendt. Derfor er der også i nærværende miljøkonsekvensrapport udført undervandsstøjmodelleringer efter amerikanske retningslinjer. Disse beregninger viser mere eller mindre samme støjpåvirkninger, som beregninger udført efter de gældende danske retningslinjer, og derfor er vurderingerne baseret på beregninger udført efter de danske retningslinjer også gældende for beregninger udført efter den amerikanske retningslinjer.

Øvrige støjkilder i såvel anlægs- og afviklingsfaserne som under drift af vindmølleparken vurderes ikke at give anledning til hørenedsættelse eller væsentlig forstyrrelse af marine pattedyr i svensk farvand. Påvirkningen vurderes at være *ingen*.

Måklappen på Falsterbo Rev er hvileplads for spættet sæl og gråsæl. Arterne vil forventeligt fouragere i et vist omfang i vindmølleområdet og kan potentielt blive forstyrret i deres fødesøgning i anlægsperioden. Forundersøgelsesområdet vurderes ikke at være et specielt vigtigt fødesøgningsområde for sæler, og forstyrrelsen af sælernes fødesøgning i anlægsfasen vurderes derfor at være *lille*.

For øvrige parametre (støj og forstyrrelse fra skibstrafik, sedimentspild, støj fra vindmøller i drift, habitatændring ved introduktion af hårdbundssubstrat og elektromagnetiske felter) vurderes virkningen at være *ingen* eller *lille*. Det gælder i såvel dansk som svensk farvand, og samlet for anlægs-, drifts- og afviklingsfaserne.

Det er en anlægsforudsætning, at undervandsstøjen dæmpes til et niveau, hvor der ikke forekommer PTS hos havpattedyrene jf. retningslinjerne fra Energistyrelsen (2016). Dæmpning af undervandsstøjen kan f.eks. ske ved hjælp af boblegardiner. Derudover skal det bemærkes, at vurderingerne af påvirkninger fra undervandsstøj ved pælenedramning er forudsat, at der anvendes støjdæmpning af undervandsstøjen, softstart-procedure samt bortskræmning før opstart af pælenedramning jf. undervandsstøjmodelleringerne beskrevet i afsnit 6.1.4 samt den tekniske baggrundsrapport for undervandsstøj (NIRAS, 2021).

Idet der ikke er identificeret væsentlige påvirkninger, vil afværgeforanstaltninger i forhold til marine pattedyr ikke være nødvendige.

20.3 Fisk

Ligesom marine pattedyr kan fisk, så som sild og brisling, få midlertidige eller permanente høreskader fra støj fra nedramning af monopæle. Virkningen vurderes at være *moderat* i dansk farvand. Den grænseoverskridende påvirkning vil have en meget begrænset arealudbredelse i svensk farvand og vurderes derfor at være *lille*.

For øvrige parametre (suspenderet stof, sedimentation, støj og forstyrrelse fra skibstrafik og midlertidige habitatændringer fra forstyrrelse af havbunden) vurderes den samlede effekt at være *ingen* eller *lille*. Det gælder i såvel dansk som svensk farvand, og det samlet for anlægs-, drifts- og afviklingsfaserne.

Projektet vil således ikke medføre væsentlige grænseoverskridende virkninger for fiskebestandene i svensk farvand nær forundersøgelsesområdet.

20.4 Fugle

Øresund er et vigtigt trækområde for fugle, hvor trækorridoren mellem Stevns på Sjælland og Falsterbo i det sydvestlige Skåne er en af de vigtigste. Det er særligt træk af bramgås, grågås, skarv, edderfugl og havørn, som potentielt kan blive påvirket af vindmølleparken.

Køge Bugt og farvandet i vindmølleområdet mellem Stevns, Amager og Falsterbo udgør desuden et vigtigt raste- og overvintringsområde for en række fugle, bl.a. havlit, edderfugl, sortand og toppet skallesluger.

I anlægs- og afviklingsfaserne kan såvel trækfugle som rastende og fødesøgende fugle blive midlertidigt fortrængt ved forstyrrelser og støj fra anlægsarbejder på havet. Endvidere kan fuglenes mulighed for at finde føde i havet blive midlertidigt reduceret som følge af sedimentspild og midlertidige habitatændringer. Påvirkningen af fugle i anlægs- og afviklingsfaserne er midlertidig og vurderes samlet at være lille og uden væsentlig betydning for fuglebestandene.

I driftsfasen kan vindmølleparken virke som barriere for trækfugle, som i stedet for at flyve gennem vindmølleparken vælger at flyve en muligvis længere rute udenom. Dette kan medføre et øget energiforbrug for fuglene.

Der er endvidere risiko for at fugle kolliderer med vindmøllerne. Fuglekollisioner i vindmølleparker kan særligt opstå i følgende situationer:

- Ved de halvårslige træk mellem yngleområder og vinterkvarterer.
- Ved lokale, daglige trækbevægelser mellem rastepladser og fourageringsområder eller mellem ynglepladser og fourageringsområder.
- Når fugle tiltrækkes af vindmøller.
- Når fouragerende fugle jager byttedyr fra luften.

Samlet set er antallet af årlige kollisioner meget lavt, i forhold til størrelsen af de bestande, der trækker gennem Øresund og raster nær Aflandshage Vindmøllepark. Der er ingen af kollisionsestimerne, der overstiger 2% af det beregnede PBR for trækfuglebestandene. PBR står for "potential biological removal" og er en betegnelse for procentdelen af det antal individer, en bestand kan tåle at miste, uden at det går ud over bestanden. Andelen af årlige kollisioner i forhold til de rastende bestande af fugle vurderes ligeledes at være ubetydelig. Dermed vurderes den samlede påvirkning af fugle fra kollisioner med Aflandshage Vindmøllepark at være ubetydelig, hvormed den samlede påvirkning fra kollisioner følgelig kategoriseres som *lille*.

For alle typer påvirkninger (fortrængning, støj og forstyrrelse fra anlægsaktiviteter, sedimentspild, kollisionsrisiko og barriereeffekt) vurderes projektets samlede påvirkning af fugle at være *ingen* eller *lille* i både anlægs-, drifts- og afviklingsfaserne. Dette gælder således også projektets påvirkning af fugle uden for Danmarks grænser.

Samlet set vurderes Aflandshage Vindmøllepark ikke at medføre væsentlige grænsoverskridende virkninger i forhold til fugle.

20.5 Flagermus

Der foregår efterårstræk af flagermus tværs over Øresund i august-september fra bl.a. Falsterbo halvøen, samt andre punkter på den svenske og syddanske kyststrækning. Et tilsvarende forårstræk i april-maj nordover Østersøen foregår fra de tyske og polske kyster, samt over Øresund fra Sjælland.

Af de arter, der observeres som regulære trækkende flagermus (og i større antal), kan nævnes dværg-, trolde- og brunflagermus. Andre arter forventes også at trække, og op til 13 af de flagermusarter, der er registeret i Sverige og Danmark, kan træffes med forøget aktivitet ved særlige udflyvningspunkter på de svenske

kyster. Undersøgelser ved Bornholm har således påvist vandflagermus, brunflagermus og troldflagermus trækkende over havet.

Derudover forekommer der også lokalt flagermus, der søger føde til havs over Øresund og i mindre grad i forundersøgelsesområdet ved Aflandshage Vindmøllepark.

Støj og forstyrrelser fra skibstrafik i anlægs- og afviklingsfaserne kan potentielt påvirke flagermus, der trækker eller søger føde på havet. Påvirkningen fra støj og forstyrrelser vurderes at være *lille*.

I driftsfasen er der risiko for, at flagermus kolliderer med vindmøller. Påvirkningen i driftsfasen vurderes samlet til at være *lille* til *moderat* i forhold til kollisioner, fordi det ikke kan afvises, at der passerer relativt store trækforekomster forbi Aflandshage Vindmøllepark.

Derudover vurderes projektets påvirkninger af flagermus at være *ingen* eller *lille*. Det gælder såvel danske som svenske forhold, og det gælder for projektets anlægs-, drifts- og afviklingsfaser.

20.6 Natura 2000-områder

De europæiske naturbeskyttelsesdirektiver er indarbejdet i svensk lovgivning i kapitel 7 § 27 - 29 i 'Miljøbalken' (Miljøstyrelsen, 2012).

De svenske Natura 2000-områder SE0430095 Falsterbohalvön, SE0430002 Falsterbo-Foteviken, SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten og SE0430173 Lommaområdet indgår i de gennemførte vurderinger af projektets mulige indvirkning på Natura 2000-områder.

På baggrund af de relevante svenske Natura 2000-områders udpegningsgrundlag og målsætninger for de arter og naturtyper, som områderne er udpeget for, er det vurderet, at anlæg, drift og afvikling af Aflandshage Vindmøllepark potentielt kan påvirke marine habitatnaturtyper, havpattedyr (marsvin, spættet sæl og gråsæl) samt flere arter af fugle.

Habitatnaturtyper

Den potentielle påvirkning af marine habitatnaturtyper vil primært kunne ske i anlægs- og afviklingsfasen, hvor der foretages arbejde i havbunden.

Et forhøjet indhold af suspenderet sediment i vandfasen og efterfølgende øgede aflejring vil også kunne påvirke den marine habitatnaturtype biogent rev, der er kortlagt i den del af det svenske Natura 2000-område SE0430095 Falsterbohalvön, som grænser op til vindmølleområdet. Hverken sedimentspild eller et opløst sediment i vandfasen vil dog have et omfang, der vil kunne medføre skadevirkninger af habitatnaturtypen biogene rev indenfor Natura 2000-område SE0430095.

Marine pattedyr

I forhold til de marine pattedyr vil den mest betydningsfulde grænseoverskridende påvirkning kunne ske i anlægsfasen som følge af undervandsstøj fra nedramning af monopæle som vindmøllefundamenter. Støjudbredelsen fra anlæg af monopælsfundamenter vil brede sig ind i de svenske Natura 2000-områder SE0430095 Falsterbohalvön samt SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten, og der vil være delvist overlap mellem disse Natura 2000-områder og områder, hvor der vil ske overskridelse af tålegrænser for adfærdsændringer samt midlertidig hørenedsættelse. Støjpåvirkningen af havpattedyr i nærliggende Natura 2000-områder som følge af

nedramning vil være kortvarig og reversibel, og det vurderes derfor, at undervandsstøjen i anlægsfasen ikke vil medføre skadelige påvirkninger af hverken marsvin, spættet sæl eller gråsæl inden for nærliggende Natura 2000-områder. Dette gælder under forudsætning af, at der gennemføres de angivne afværgeforanstaltninger til reduktion af undervandsstøj som fastlagt i retningslinjer for installation af monopæle, se afsnit 20.2. Gravitationsfundamenter vil ikke generere undervandsstøj, som kan medføre midlertidig hørenedsættelse eller høreskader hos marine pattedyr.

Fugle

Driftsfasen udgør samlet set den potentielt største påvirkning af fugle på udpegningsgrundlaget for nærliggende Natura 2000-områder. Dette skyldes at vindmøllerne under drift udgør en kollisionsrisiko og en potentiel barriere på fuglenes trækbevægelser. Desuden kan tilstedeværelsen af vindmølleparken medføre, at fugle, der lever i tilknytning til forundersøgelsesområdet på havet, bliver fortrængt fra området.

Det er vurderet, at driften af Aflandshage Vindmøllepark ikke ville medføre en væsentlig negativ påvirkning af de fuglebestande, der er på udpegningsgrundlaget for nærliggende svenske fuglebeskyttelsesområder som ynglende, rastende, fældende eller trækkende, og derfor ikke medføre skade på fugle på de relevante svenske Natura 2000-områders udpegningsgrundlag. Se også afsnit 20.4.

Det vurderes ligeledes, at Aflandshage Vindmøllepark ikke vil medføre skadelige virkninger på fuglene i udpegningsgrundlagene i svenske Natura 2000-områder som følge af fortrængning, kollisionsrisiko i anlægs- og afviklingsfaser eller barriereeffekt.

20.7 Bilag IV-arter

Bilag IV-arter i svenske områder, som kan blive påvirket af Aflandshage Vindmøllepark, omfatter marsvin og alle arter af forekommende flagermus i og nær forundersøgelsesområdet.

Marsvin

Som beskrevet indgår marsvin i udpegningsgrundlaget for flere af de nærliggende svenske Natura 2000-områder, men den er som bilag IV-art også omfattet af en særlig beskyttelse uden for Natura 2000-områderne. Det vil primært være marsvin fra den stabile bæltthavspopulation, der færdes i farvandet i og omkring forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark, men det kan ikke udelukkes, at der også kan forekomme enkelte individer af marsvin fra den truede østersøpopulation. Med de angivne afværgeforanstaltninger til at reducere støjpåvirkning fra nedramning af vindmøllefundamenter vurderes det, at undervandsstøj hverken vil give anledning kortvarige eller langvarige konsekvenser på bevaringsstatus af bestanden af bæltthavspopulationen eller østersøpopulationen af marsvin. Det vurderes derfor, at områdets økologiske funktion for marsvin ikke vil blive påvirket af projektet.

Flagermus

Alle arter af danske og svenske flagermus er bilag IV-arter. Flagermus vil særligt kunne blive påvirket af vindmølleparkens driftsfase, hvor der er en risiko for kollision af trækkende flagermus med vindmøller. De arter, som vil kunne påvirkes af projektet, er alle almindeligt forekommende, og alle arter har gunstig bevaringsstatus. Det vurderes derfor, at enkelte dræbte flagermus ikke vil påvirke arterne på bestandsniveau, og at områdets økologiske funktion for flagermus ikke vil blive påvirket af projektet.

20.8 Natur- og vildtreservater

Forundersøgelsesområdet for Aflandshage Vindmøllepark grænser op til den vestligste afgrænsning af Falsterbohalvøns havsområde. Falsterbohalvøns havsområde er blandt andet udlagt til naturreservat på grund af områdets store betydning for fugle og sæler. Der er i de foregående afsnit redegjort for projektets påvirkningen af naturbeskyttelsesinteresser, som reservatet er udpeget for at beskytte, se afsnittene 20.2, 20.4, 20.5, 20.6 og 20.7.

20.9 Vandområdeplaner og havstrategi

Grænseoverskridende virkninger i forhold til EU's vandrammedirektiv og EU's havstrategidirektiv gennemgås nedenfor.

20.9.1 Vandområdeplaner

I henhold til vandrammedirektivets bestemmelser må Aflandshage Vindmøllepark ikke være til hinder for opfyldelsen af EU's målsætninger om økologisk og kemisk tilstand i nærliggende vandområder. Projektet må heller ikke forværre tilstanden i vandområderne.

Det svenske ydervandområde "Del av S Öresunds utsjövattnen" grænser op til vindmølleområdet for Aflandshage vindmøllepark. Vandområdet er omfattet af målsætninger om god kemisk tilstand.

Ud fra oplysningerne i Förvaltningsplanerne (Vattenmyndigheterna, 2016), som er udarbejdet for svenske vandområder, kan det konstateres, at der ikke er god kemisk tilstand i vandområdet grundet forekomst af bromerede diphenylethere (BDE) og kviksølv i fisk.

De EU fastsatte miljøkvalitetskrav for kviksølv og polybromerede diphenylethere (BDE) er anslået af den svenske vandmyndighed at overskrides i alle Sveriges overfladevandforekomster på grund af atmosfærisk deposition. Det kan konstateres, at hvis der ses bort fra disse to stoffer, er vandområdet i god kemisk tilstand, da der ikke er overskridelser for andre EU prioriterede stoffer.

Det er samlet vurderet, at aktiviteterne i hverken anlægs- eller driftsfasen vil påvirke den eksisterende økologiske og kemiske tilstand væsentligt og ikke vil være til hinder for opnåelse af god tilstand på alle parametre i kystvandområde "Del av S Öresunds utsjövattnen".

20.9.2 Havstrategi

Den nuværende tilstand i de åbne svenske havområder fremgår af rapport "God Havsmiljö 2020 Marin strategi för Nordsjön och Östersjön Del 1" (Havs- och vattenmyndigheten, 2012a). For Aflandshage Vindmøllepark er det vurderet, at D1: Biodiversitet, D2: Ikke-hjemmehørende arter, D4: Havets fødenet, D6: Havbundens integritet, D7: Hydrografiske ændringer og D11: Undervandsstøj er særligt relevante emner at vurdere på, i forhold til potentielle påvirkninger fra projektet på miljømål for Østersøen (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2019a).

Ud fra beskrivelser og vurderinger gennemført i nærværende miljøkonsekvensrapport med relevans for alle 11 deskriptorer, er det samlet vurderet, at anlægs-, drifts- og afviklingsfasen for Aflandshage Vindmøllepark ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af nogen af de 11 deskriptorer i Østersøen, der jf. EU's havstrategidirektiv skal benyttes til at vurdere miljøtilstanden i et havområde. Det gælder på svensk såvel som på dansk side af havområdet. Projektet vil således ikke forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i havområdet, som vindmølleparken placeres indenfor, og i Østersøen generelt.

Det kan ikke afvises, at der i anlægsfasen vil kunne ske kumulative virkninger, hvis der er et tidsligt sammenfald af andre støjende aktiviteter i nærheden af vindmølleparken. For at gennemføre en vurdering af en kumulativ merpåvirkning fra undervandsstøjen og betydningen for deskriptor 11 og de tilhørende fastlagte miljømål, vil det kræve yderligere kvantificering, som først kan foretages, når og hvis sådanne støjende aktiviteter identificeres.

Det kan generelt, med undtagelse af undervandsstøj i anlægsfasen, samlet vurderes, at eventuelle effekter fra andre projekter på havmiljøet i kumulation med Aflandshage Vindmøllepark, ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i havområdet, som vindmølleparken placeres indenfor, og i Østersøen generelt.

20.10 Landskab og visuelle forhold

Dette afsnit gennemgår grænseoverskridende visuelle virkninger af Aflandshage Vindmølleparken. Det vurderes samlet, at Falsterbo Kystlandskab vil blive væsentligt visuelt påvirket af Aflandshage Vindmøllepark. Kystlandskabet ved Klagshamn vil også i nogen grad blive visuelt påvirket.

Det vurderes ikke muligt at lave afværgeforanstaltninger, der reducerer den visuelle påvirkning af landskabet de steder, hvor påvirkningen vurderes væsentlig. Det skyldes vindmølleparkens store udbredelse på vandfladen samt vindmøllernes store skala.

Den visuelle påvirkning vurderes dog generelt at blive større ved opstilling af små vindmøller i forhold til store vindmøller på grund af det betydeligt større antal vindmøller, der indgår i denne opstilling. Derved vil det tekniske udtryk i landskabet blive mere udtalt, ligesom vindmølleparkens kompleksitet i udtrykket vil være større.

20.10.1 Kystlandskabet ved Bunkeflostrand og syd for Klagshamn

Kystlandskabet ud for Bunkeflostrand, Klagshamn og syd for Klagshamn omfatter det kystnære landskab, der er afgrænset som naturreservater. Dette kystlandskab ligger inden for mellemzonen til Aflandshage Vindmøllepark.

Kystlandskabet er sparsomt bebygget med små gårde, der ligger langs vejen parallelt med kysten, men der ligger også enkelte bymæssige bebyggelser tæt på kysten. Lige syd for Malmø ligger Bunkeflostrand, der består af en tæt, lav bebyggelse, og længere mod syd ligger Klagshamn. Det er en lille havneby, der er opstået i forbindelse med en kalkbrudindustri omkring 1900-tallet. Syd for Klagshamn er bymæssig bebyggelse trukket lidt længere tilbage fra kysten og betragtes ikke her som en del af det kystnære landskab.

Landskabsudtryk er meget enkelt, og de vide udsigter på tværs af landskabet er centrale for landskabets karakter. På grund af det flade terræn opleves kysten de fleste steder kun helt kystnært, men alle steder fornemmes nærheden til kysten og vandet. Selvom kysten ofte ikke er synlig, opfattes det store kystrum i horisonten.

Kystlandskabet er i sin helhed udpeget som naturreservater, hvor både natur og landskab spiller en rolle. Denne udpegning tillægger kystlandskabet en national betydning og høj landskabsværdi, der både knytter sig til landskabets karakter og visuelle forhold.

Landskabets høje værdi gør det generelt sårbart over for ændringer i eller omkring landskabet, der kan være med til at forringe landskabets karakter, herunder visuelle karakter. Afstanden til Aflandshage Vindmøllepark vurderes i nogen grad at reducere sårbarheden, der derfor vurderes at være middel.

Fra Bunkeflostrand vurderes synligheden af Aflandshage vindmøllepark kun at få et lille omfang i forhold til eksisterende forhold, idet Aflandshage Vindmøllepark i høj grad vil stå bag ved Lillegrund Vindmøllepark.

Fra Klagshamn vurderes der ikke at ske en påvirkning af landskabet nord for dæmningen, mens der fra spidsen af dæmningen vurderes at være en betydelig kumulativ virkning med eksisterende og planlagte anlæg i og omkring Øresund. Dermed vil Aflandshage i betydeligt omfang bidrage til at øge den samlede tekniske prægning af kystlandskabets visuelle karakter.

Den visuelle påvirkning af kystlandskabet vurderes med denne begrundelse lille ved Bunkeflostrand og moderat ved Klagshamn og langs kysten syd herfor.

Figur 20.1 viser vindmølleparken fra Bunkeflostrand syd for Malmø, hvor afstanden til nærmeste vindmølle vil være ca. 20 km. Aflandshage Vindmøllepark befinder sig fra denne synsvinkel bag ved Lillegrund Vindmøllepark og skaber et mere komplekst udtryk og kun en mindre merpåvirkning af kystlandskabet ved Bunkeflostrand.

Figur 20.1: Visualisering af Aflandshage Vindmøllepark set fra Bunkeflostrand i klart vejr (standpunkt 15). Visualiseringen er vist for alternativet med store vindmøller, hvor der opstilles 26 vindmøller med en højde på 220 meter. Forest i billedet ses den svenske Lillegrund Vindmøllepark; der skærmer for udsigten til Aflandshage Vindmøllepark.



Figur 20.2 viser udsigten fra Klagshamn havn mod vest. Den eksisterende Lillegrund Vindmøllepark nærmest kysten ses til højre i billedet. Aflandshage Vindmøllepark står tydeligt længere ude på vandfladen sammenlignet med Lillegrund

Vindmøllepark. Afstanden til nærmeste vindmølle i Aflandshage vil være 18 km. De to vindmølleparker bidrager til en samlet påvirkning af udsigten med tekniske anlæg.

Figur 20.2: Visualisering af Aflandshage Vindmøllepark set fra Klagshamn havn i klart vejr (standpunkt 16). Visualiseringen er vist for alternativet med mellem vindmøller, hvor der opstilles 31 vindmøller med en højde på 212 meter. Den eksisterende Lillegrund Vindmøllepark ses til højre i billedet.



Samlet vurderes den visuelle påvirkning af kystlandskabet at være lille ved Bunkeflostrand og moderat ved Klagshamn og langs kysten syd herfor.

20.10.2 Falsterbo kystlandskab

Falsterbo kystlandskab omfatter den vestlige del af halvøen Falsterbo, også kaldet Falsterbonæsset, der tydeligt er orienteret mod Øresund.

Landskabet på den vestlige del af Falsterbonæsset er især kendetegnet af store flader af marint forland, sandstrand og klitter, der især på den sydlige del af næsset skaber et småkuperet terræn. Syd for næsset er halvøen forlænget af en krogget sandtange. Mod nord og vest samt på sandtangen mod syd har det kystnære landskab en meget naturpræget karakter, der er defineret af store strandenge med vådområder samt klitter langs kysten. På den sydlige del af Falsterbo er landskabet i nogen grad præget af golfbaner, der fordeler sig i klitterne, og flere steder optræder små strandhuse i kystlandskabet.

Centralt på Falsterbonæsset ligger en sammenhængende bebyggelse, Skanör-Falsterbo, der har rødder tilbage i middelalderen. Skanör Havn ligger midt på kysten som et integreret kulturmiljø og strandområde. Havnen er en småbådshavn, der i historisk perspektiv har været central for silde-fiskeri i Øresund. I dag er området især et rekreativt område med restauranter, lystbådehavn, strandpark osv.

Det kystnære landskab har en enkel og overvejende åben karakter, hvor relationen til Øresund mod vest og Østersøen mod syd er væsentlig. Udsigterne er mod

syd og vest uden teknisk påvirkning, mens udsigten mod nord er præget af den svenske vindmøllepark Lillegrund samt Øresundsbroen, der står som et landmark i horisonten.

Kystlandskabet er i sin helhed udpeget som naturreservater, hvor både natur og landskab spiller en rolle. Denne udpegning tillægger kystlandskabet en national betydning og høj landskabsværdi, der både knytter sig til landskabets karakter og visuelle forhold.

Landskabets høje værdi gør det generelt sårbart over for ændringer i eller omkring landskabet, der kan være med til at forringe landskabets karakter, herunder visuelle karakter. Landskabets sårbarhed for landskabelig påvirkning fra Aflandshage Vindmøllepark vurderes at være høj.

Figur 20.3 viser vindmølleparken fra Falsterbo halvø, hvor afstanden til nærmeste vindmølle vil være ca. 13 km. Kystlandskabet på den sydligste del af Falsterbo halvø er præget af en golfbane samt de vide udsigter over Øresund, der mod syd og vest i dag er uden påvirkning fra tekniske anlæg. Aflandshage Vindmøllepark vil udfylde en stor del af horisonten. Påvirkningen af landskabsoplevelsen vurderes at være væsentlig.

Figur 20.3: Visualisering af Aflandshage Vindmøllepark set fra Falsterbo halvø nær Falsterbo Fyr i klart vejr. Visualiseringen er vist for alternativet med store vindmøller, hvor der opstilles 26 vindmøller med en højde på 220 meter.



Aflandshage Vindmøllepark vil blive meget synlig i kystlandskabet ved Falsterbo, der har høj landskabsværdi. Grundet afstanden vil vindmølleparken have en visuelt dominerende betydning. På den nordlige del af Falsterbo halvø vil den påvirke et landskab, der i dag allerede er præget af tekniske anlæg i udsigten mod nord, og derved vurderes den at bidrage betydeligt til den samlede visuelle påvirkning af landskabet. På den sydlige del af Falsterbo halvø vil den påvirke et kystlandskab, der i dag ikke i betydelig grad er præget af en teknisk påvirkning. Fra hele Falsterbos kystlandskab vurderes vindmølleparkens synlighed dermed at få stor

betydning for landskabets visuelle karakter. Samlet vurderes vindmølleparkens visuelle påvirkning af Falsterbo kystlandskab at være væsentlig.

20.11 Kulturmiljø og kulturhistorie

Falsterbo fyr er udpeget som et kulturspor og del af det samlede kulturmiljø. Fyret har stor visuel relation til Øresund.

Fra Falsterbo Fyr vil Aflandshage Vindmøllepark fremstå som et relativt stort, teknisk anlæg, der virker forstyrrende i det flade landskab. Fra fyret er der i dag udsigter mod Lillegrundens Vindmøllepark (og Øresundsbroen) mod nord, hvorfor Aflandshage Vindmøllepark vil forstærke den i forvejen teknisk prægede udsigt over Øresund.

Udsigten til fyret fra de omkringliggende kyster samt fra vandsiden vil, afhængigt af vinklen, hvorfra fyret betragtes, til dels blive skærmet af vindmølleparken. Dog vil fyrets ringe højde og de lange afstande (nærmeste vindmølle er placeret knapt 13 km fra fyret) betyde, at fyret kun i et begrænset omfang vil være synligt fra distancen.

Om natten vil Aflandshage Vindmøllepark fremstå som et dominerende landskabs-element med blinkende, røde lysafmærkninger. Fra nogle vinkler vil vindmølleparken skærme for det direkte kig til Falsterbo Fyr og dets lys, mens vindmølleparken fra andre vinkler vil indgå i samme synsvinkel og dermed i oplevelsen af fyret, som lysende enkeltelement.

Oplevelsen af Falsterbo Fyr som orienteringspunkt fra de omkringliggende kyster samt fra vandsiden vil til en vis grad blive påvirket af Aflandshage Vindmøllepark, der som et stort og markant, teknisk element på vandfladen dels drager blikket, dels, særligt fra vandsiden, afskærmer de lange kig. Dog er afstanden fra Falsterbo Fyr til vindmølleparken relativt stor. Det vurderes derfor, at påvirkningen på det kulturhistoriske enkeltelement vil være *lille*.

Fra selve fyret vil udsigten over de lave kystenge og Øresund i høj grad blive forstyrret af vindmølleparken, der som et markant og afskærmende element bryder de lange kig og tilføjer området et teknisk udtryk. I samspil med Lillegrund Vindmøllepark og Nordre Flint Vindmøllepark vil Aflandshage Vindmøllepark medføre, at udsigterne mod både nord og vest vil være af stærk, teknisk karakter. Det vurderes derfor, at påvirkningen på udsigterne fra det kulturhistoriske enkeltelement vil være *moderat*.

Om natten vil Falsterbo Fyr blive påvirket af lysmarkeringer fra Aflandshage Vindmøllepark, idet de mange lys vil forstyrre og nedgradere oplevelsen af fyret, som lysende og vejvisende element i landskabet. Vindmølleparkens lysmarkeringer påvirker både den visuelle og den funktionelle oplevelse af Falsterbo Fyr. Påvirkningen vurderes at være *moderat*.

Ud over Falsterbo Fyr er der i området to udpegede kulturmiljøer, nemlig Skanör-Falsterbo samt Skanörs Ljung.

Værdierne i relation til Skanör-Falsterbo kulturmiljø knytter sig især til de to gamle bydele Skanör og Falsterbo. Relationen til Øresund er ikke bærende for oplevelsen af kulturmiljøet.

Værdierne i relation til Skanör Ljungs kulturmiljøets knytter sig til det store, lyngdækkede hedelandskab. Relationen til Øresund er ikke relevant for oplevelsen af kulturmiljøet.

20.12 Befolkning og menneskers sundhed

Der vil ikke være grænseoverskridende virkninger i forhold til menneskers sundhed, da alene visuelle virkninger på de rekreative, kulturelle og landskabelige værdier vil være grænseoverskridende og påvirke de svenske kyster ud til Øresund. Virkningerne på befolkningens adgang til de rekreative, kulturelle og landskabelige værdier i Sverige vil være sammenlignelige med de vurderede virkninger i afsnit 20.10 og afsnit 20.11 ovenfor.

20.13 Skibsfart, flytrafik og radaranlæg

Der er ikke identificeret grænseoverskridende virkninger i forhold til flytrafik. Der vil *ingen* påvirkning være.

Skibstrafik i Øresund foregår i såvel dansk som svensk farvand. Virkningerne på sejladsikkerheden er vurderet som værende *lille* i såvel anlæg-, drifts- som afviklingsfasen. Dette gælder i svensk såvel som i dansk farvand.

Virkningerne på de radaranlæg, der betjener overvågningen af sejladsen i Øresund, kan ske på såvel danske som svenske radaranlæg bl.a. ved Falsterbo, Flintrennen, Klagshamn og Limhamn. Det er vurderet, at der vil kunne opstå væsentlige virkninger på radaranlæggenes funktionalitet. Disse virkninger skal på grundlag af det endelige projekt, der gives tilladelse til etablering af, dokumenters, og der skal indgås aftale mellem HOFOR Vind A/S og ejere af de påvirkede radaranlæg om etablering af de nødvendige afværgeforanstaltninger inden Aflandshage Vindmøllepark etableres, herunder også relevante svenske radaranlæg, der påvirkes.

20.14 Erhvervsfiskeri

Aflandshage Vindmøllepark planlægges opført ved den internationale grænse til Sverige i Øresund, og afstanden til den svenske kyst vil være ca. 12 km. Potentielt vil der således kunne forekomme grænseoverskridende påvirkninger fra Aflandshage Vindmøllepark på det svenske kommercielle fiskeri.

Danske og svenske fiskere står for stort set hele fiskeriet i Øresund. De svenske havne i den sydligste del, der ligger nærmest forundersøgesområdet for Aflandshage Vindmøllepark, er Skanör, Limhamn, Malmø og Lomma. De samlede svenske landinger fra den sydlige del af Øresund (ICES 39G2-Øresund) er meget beskedne og udgør, målt i mængde (ca. 6,5 tons om året) og værdi (342.000 Sv. kr.) omkring en fjerdedel af de danske. De svenske landinger af ål udgøre i værdi mere end 90% af de samlede fangsters værdi. Ifølge VMS-registreringerne af de større fartøjer (≥ 12 m) i den sydlige del af Øresund, har der i perioden 2015-2019 stort set ingen svenske fiskeriaktiviteter været i og omkring forundersøgesområdet.

Det er derfor vurderet, at Aflandshage Vindmøllepark ikke vil give anledning til grænseoverskridende påvirkninger af det svenske kommercielle fiskeri i hverken anlægs-, drift- eller afviklingsfasen. Påvirkningen er vurderet til at være *ingen*.

Det er vurderet, at de tidsbegrænsede forstyrrelser og adgangs begrænsninger i anlægsperioden, som det beskedne danske fiskeri vil blive påført i vindmølleområdet og i kabelkorridoren, ikke vil give anledning til nogen mærkbar øgning af

fiskeritrykket i svensk farvand som følge af overflytning af den danske fiskeriindsats hertil. Påvirkningen er vurderet til at være *ingen*.

20.15 Konklusion

Samlet vil Aflandshage Vindmøllepark medføre *væsentlige* visuelle virkninger omkring Falsterbo, herunder påvirkning af oplevelsen Falsterbo Fyr som et kulturhistorisk enkeltelement.

Uden afværgeforanstaltninger, kan høreskade fra undervandsstøj fra nedramning af vindmøllefundamenter på marine pattedyr ikke afvises. Med afværgeforanstaltninger vurderes den grænseoverskridende virkning af undervandsstøj på marine pattedyr at være *lille*.

Der vil kunne indtræffe *væsentlige* virkninger på svenske radaranlæg, der indgår i VTS Øresunds overvågningssystemer, men disse virkninger skal afbødes ved etablering af de nødvendige afværgeforanstaltninger.

Derudover vurderes det, at Aflandshage Vindmøllepark ikke vil medføre væsentlige grænseoverskridende virkninger.

21 Referencer

- 1998:808. (u.d.). Miljöbalk: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/miljobalk-1998808_sfs-1998-808#K5. Miljödepartementet.
- 2000/60/EF, E.-P. O. (u.d.). EUROPA-PARLAMENTETS OG RÅDETS DIREKTIV 2000/60/EF af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger.
- 2004:660. (u.d.). Vattenförvaltningsförordning: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/vattenforvaltningsforordning-2004660_sfs-2004-660. Miljö- och energidepartementet.
- 2010:1341. (u.d.). Havsmiljöförordning: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/havsmiljoforordning-20101341_sfs-2010-1341. Miljö- och energidepartementet.
- 2017:868. (u.d.). Förordning med länsstyrelseinstruktion: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/miljobalk-1998808_sfs-1998-808#K5. Finansdepartementet SFÖ.
- A. Di Padova et al. (September 2018). Dragged anchors interaction scenario: Detailed frequency analysis for pipeline design. Probabilistic Safety Assessment and Management PSAM 14. Los Angeles, CA.
- Ahlen, I., Bach, L., Baagøe, H., & Pettersson, J. (2007). Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY.
- Ahlen, I., Baagøe, H., & Bach, L. (2009). Behavior of Scandinavian Bats during Migration and Foraging at Sea. *Journal of Mammalogy*, 90(6):1328-1323.
- Alerstam, T. (1990). *Bird Migration*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Andersen, S. (1970). Auditory sensitivity of the Harbour Porpoise *Phocoena phocoena*. *Investigations on Cetacea*, 2, 255-258.
- Andersen, S. M., Teilmann, J., Harders, P. B., Hansen, E. H., & Hjollund, D. (2007). Diet of the harbour seals and great cormorants in Limfjord, Denmark; interspecific competition and interaction with fishery. *ICES Journal of Marine Science*, 64:1235-1245.
- Andersson et al. (2017). Underlag för reglering av undervattensljud vid pålning. Stockholm: Naturvårdsverket.
- Angantyr og Holm-Hansen. (2018). Fiskeriet i Øresund 2017/Fiskeri i Øresund 2017. Øresundsvandsamarbejdet / Øresundsvattensamarbejdet.
- Appelberg, M., Holmqvist, M., & Lagerfelt, I. (2005). *Øresundsforbindelsens inverkan paa fisk og fiske.Underlagsrapport 1992-2005*. Fiskeriverket.
- artfakta.se. (u.d.). <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/>.

- Association International de Signalisation Maritime (AISM), International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities (IALA). (2013). *IALA Recommendation O-139 on The Marking of Man-Made Offshore Structures. Edition 2*. IALA AISM.
- Bach, L. B. (2019). *Flyttende fladdermöss vid Måkläppen, Falsterbo 2018*. Årsrapport till Länsstyrelsen Skåne, 4 sidor. Meddelande nr. 325.
- Bach, L., Bach, P., Ehnbohm, S., & Karlsson, M. (2015). Bat Migration at Måkläppen (Falsterbo) 2010-2014. Falsterbo Report number 292.
- Bach, L., Bach, P., Ehnbohm, S., & Karlsson, M. (2017). Flyttande fladdermöss vid Måkläppen, Falsterbo. *Fauna och Flora* 112(2).
- Band, W. (2012). Using a collision model to assess bird collision risks for offshore windfarms. . Project SOSS-02. BTO & The Crown Estate, UK.
<https://www.bto.org/our-science/wetland-and-marine/soss/projects>.
- BEK nr 1000 af 18/09/2019. (u.d.). Bekendtgørelse om behandling af ballastvand og sedimenter fra skibes ballastvandtanke (Ballastvandsbekendtgørelsen). Miljø- og Fødevareministeriet.
- BEK nr 135 af 04/03/2005. (u.d.). Bekendtgørelse om forbud mod sejlads, ankring og fiskeri mv. i visse områder i danske farvande. Erhvervsministeriet.
- BEK nr 1351 af 29/11/2013. (u.d.). Bekendtgørelse om sejladsikkerhed ved entreprenørarbejder og andre aktiviteter mv. i danske farvande. Erhvervsministeriet.
- BEK nr 1376 af 21/06/2021. (u.d.). Bekendtgørelse om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter. Miljø- og Fødevareministeriet.
- BEK nr 1452 af 07/12/2015. (u.d.). Bekendtgørelse om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord. Miljøstyrelsen.
- BEK nr 1466 af 06/12/2018. (u.d.). Bekendtgørelse om fredning af visse dyre- og plantearter og pleje af tilskadekommet vildt (Artsfredningsbekendtgørelsen), Miljø- og Fødevareministeriet.
- BEK nr 1476 af 13/12/2010. (u.d.). Bekendtgørelse om konsekvensvurdering vedrørende internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter ved projekter om etablering m.v. af elproduktionsanlæg og elforsyningsnet på havet. Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet.
- BEK nr 1595 af 06/12/2018. (u.d.). Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter. Miljø- og Fødevareministeriet.
- BEK nr 1625 af 19/12/2017. (u.d.). Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand. Miljø- og Fødevareministeriet.
- BEK nr 287 af 16/04/2018. (2019). Bekendtgørelse om hovedstadsområdets planlægning. Erhvervsstyrelsen.

- BEK nr 366 af 02/04/2019. (u.d.). Bekendtgørelse om trawl- og vadfiskeri (Trawlbekendtgørelsen). Udenrigsministeriet.
- BEK nr 449 af 11/04/2019 . (u.d.). Bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter. Miljø- og fødevareministeriet.
- BEK nr 516 af 23/04/2020. (u.d.). Bekendtgørelse om bypass, nyttiggørelse og klappning af optaget havbundsmateriale. Miljø- og Fødevareministeriet.
- BEK nr 545 af 20/05/2012. (u.d.). Bekendtgørelse om Amager vildtreservat samt fredning af dele af søterritoriet. Miljø- og Fødevareministeriet.
- BEK nr 744 af 30/05/2020. (u.d.). Bekendtgørelse om værditabsordningen, salgsoptionsordningen og taksationsmyndigheden. Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.
- BEK nr 834 af 27/06/2016. (u.d.). Bekendtgørelse om vandløbsregulering og - restaurering m.v. Miljø- og Fødevareministeriet.
- BEK nr 939 af 27/11/1992. (u.d.). Bekendtgørelse om beskyttelse af søkabler og undersøiske rørledninger (Kabelbekendtgørelsen).
- BEK nr. 1351 af 29/11/2013. (u.d.). Bekendtgørelse om sejladsikkerhed ved entreprenørarbejder og andre aktiviteter mv. i danske farvande.
- Bek. nr. 1326 af 21/12/2011. (2011). Bekendtgørelse om vurdering og styring af luftkvaliteten. Miljø- og Fødevareministeriet.
- Bekendtgørelse nr. 101 af 25 marts. (1933). Lov nr. 101 af 25. marts 1933. Erhvervsstyrelsen.
- Bellmann, M. (2018). Noise mitigation for large foundations (Monopile L & XL) - Technical options for complying with noise limits, Noise mitigation for the construction of increasingly large offshore wind turbines. Berlin.
- Bergström, L., F., S., & Berström, U. (2013). Effects of an offshore wind farm on temporal and spatial patterns in the demersal fish community. *Mar. Ecol. Prog.*, 199-210.
- Beskæftigelsesministeriet. (2019). [www.bm.dk https://bm.dk/nyheder-presse/pressemeddelelser/2019/01/regeringen-og-hvidovre-kommune-lancerer-et-af-nordeuropas-stoerste-groenneste-og-mest-innovative-erhvervsomraader/](https://bm.dk/nyheder-presse/pressemeddelelser/2019/01/regeringen-og-hvidovre-kommune-lancerer-et-af-nordeuropas-stoerste-groenneste-og-mest-innovative-erhvervsomraader/).
- Birk Nielsen. (2007). *Fremtidens havvindmølleplaceringer 2025 - en vurdering af de visuelle forhold ved opstilling af store vindmøller på havet*. Energistyrelsen.
- Bischoff, Marcussen & Reiten. (2007). *Friluftsliv og helse, En kunnskapsoversikt*. Høgskolen i Telemark, Institutt for idrett og friluftslivsfag.
- Bjerking. (2018). Miljøkonsekvensbeskrivning - Svenska Kriegers Flak. Vattenfall <https://group.vattenfall.com/se/siteassets/sverige/var-verksamhet/vindprojekt/kriegers-flak/skf-mkb-kapitel-9-miljo--och-halsoeffekter-komprimerad.pdf>.

- BKI nr 71 af 04/11/1999. (u.d.). Bekendtgørelse af konventionen af 25. februar 1991 om vurdering af virkningerne på miljøet på tværs af landegrænserne. Udenrigsministeriet.
- Brabant, R., Laurent, Y., Poerink, B., & Degraer, S. (2020). Activity and behaviour of Nathusius' pipistrelle *Pipistrellus nathusii* at low and high altitude in a North Sea offshore wind farm. *Acta Chiropterologica*, 21(2): 341-348.
- Brandt et al. (2011). Responses of harbour porpoises to piledriving at Horns Rev II offshore wind farm in the Danish Nord Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 421:205-216.
- Brandt, M. J., Diederichs, A., Betke, K., & Nehls, G. (2018). Responses of harbour porpoises to pile driving at the Horns Rev II offshore wind farm in the Danish North Sea. *Marine Ecology Progress Series*.
- Brown, C. (2005). Report of helicopter SAR trials undertaken with Royal Air Force Valley 'C' Flight 22 Squadron.
- Brown, M., Linton, E., & Rees, E. (1992). Causes of mortality among wild swans in Britain. *Wildfowl* 43: 70–79.
- Brøndby Kommune. (2012). Forskrift for begrænsning af gener ved bygge- og anlægsaktiviteter i Brøndby Kommune.
- Baagøe og Jensen. (2007). Baagøe, H.J., Jensen, T.S. (red). Dansk Pattedyratlas. Gyldendal, København. S 392.
- Carlén, et al. (2018). Basin-scale distribution of harbour porpoises in the Baltic Sea provides basis for effective conservation actions. *Biological Conservation* 226:42-53.
- Chapman, C., & Hawkins, A. (1973). A field study of hearing in the cod, *Gadus morhua* L. *Journal of comparative physiology*, 85: 147-167.
- Chartrand, K., Bryant, C., Carter, A., Ralph, P., & Rasheed, M. (2016). Light Thresholds to Prevent Dredging, Impacts on the Great Barrier Reef, Seagrass, *Zostera muelleri* ssp. *capricorni*. *Front. Mar. Sci.* 3:106. doi: 10.3389/fmars.2016.00106.
- Christensen, T., Clausen, P., Hounisen, J., & Fox, A. (2015). Undersøgelse af lokale bevægelser og flyvehøjder hos bramgæs ynglende på Saltholm, Danmark. Denmark: Christensen, T.K., Clausen, P., Hounisen, J.P. & Fox, A.D. 2015. Undersøgelse af lokale bevægelser og flyvehøjder hos braAarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 34 s.
- Civilstyrelsen. (26. marts 2021). Høring: ændring af bekendtgørelsen. <https://hoeringsportalen.dk/Hearing/Details/64971>.
- Clausen, P., Petersen, I. K., Bregnballe, T., & Nielsen, R. D. (2019). *Trækfuglebestande i de danske fuglebeskyttelsesområder, 2004 til 2017*. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 308 s. - Teknisk rapport nr. 148.

- COWI. (2014b). *Sæby Offshore Wind Farm, Sediments, water quality and hydrography*. Energynet.dk.
- Crichton & Petrie. (2015). Health complaints and wind turbines: The efficacy of explaining the nocebo response to reduce symptom reporting. *Environmental Research*, 140, , s. 449-455.
- Damholt, T., & Surlyk, F. (2012). Nomination of Stevns Klint for inclusion in the World Heritage List.
- Danish Energy Agency. (2013). *Danish Offshore Wind - Key Environmental Issues - A Follow-up*. Teh Environmental group: The Danish Energy Agency, The Danish Nature Agency , DONG Energy and Vattenfall.
- Danmarks Meteorologiske Institut. (2020). *Impact of the proposed windmill park in Øresund on DMI' weather radar at Stevns*.
- Danmarks Miljøportal. (2020). Data om miljøet i Danmark:
<https://arealinformation.miljoportal.dk/html5/index.html?viewer=distribution>.
- Danmarks Miljøportal. (2020). Hentet fra Danmarks Miljøportal (data fra 01/01-2020 - 25/09-2020 anvendt): www.miljoportal.dk.
- Danmarks Statistik. (2020). www.statistikbanken.dk.
- Danmarks Vindmølleforening. (2009). Skygger og blink fra vindmøller, Faktablad P8. *Fakta om Vindenergi*.
- Dansk Beton. (2019). Beton styrker bæredygtighed. *Om bæredygtige fordele ved beton*.
- Dansk Ornitologisk Forening. (2020). www.dofbasen.dk (data fra 1/1-2010 - 22/10-2020 anvendt).
- Dansk Stålinstitut. (2020). www.steelinfo.dk.
- DCE. (2018). Marine områder 2016, Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, nr. 253.
- DCE. (2019a). Sammenhænge i det marine miljø - Betydning af sedimentændringer.
- DCE. (2019b). NOVANA - Marine Områder 2018. *Videnskabelig rapport fra DCE-Nationalt Center for Miljø og Energi. Nr. 355*.
- DCE. (2019c). Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 300. *Udvikling i luftkvalitet og helbredseffekter for 2020 og 2030 i relation til nationalt program for reduktion af luftforurening (NAPCP)*.
- DCE. (2020a). Fosforkortlægning af dyrkningsjord og vandområder i danmark. Nr. 397.
- DCE. (2020b). Iltsvind i danske farvande - juli-august 2020.

- DCE. (2020c). Anders Galatius. Personlig kommunikation.
- DCE. (2021). Vurdering af den potentielle påvirkning af fugle ved opstilling af to vindmølleparker i Øresund. *Baggrundsrapport om fugle*. HOFOR Vind A/S.
- DCE, A. G. (2020). Personlig kommunikation.
- Dehnhardt, G., Mauck, B., Hanke, W., & Bleckmann, H. (2001). Hydrodynamic Trail-Following in Harbor Seals (*Phoca vitulina*). *Science* 293, s 102-104.
- Dennison et. al., W. O. (1993). Assessing Water Quality with Submersed Aquatic Vegetation. *BioScience*, s. Vol. 43, No. 2. 86-94.
- Desholm, M., & Kahlert, J. (2005). Avian collision risk at an offshore wind farm. *Biology Lett.* 1: 296-298.
- DFU. (2000). *Effects of marine windfarms on the distribution of fish, shellfish and marine mammals in the Horns Rev area*. DFU-Rapport.
- DHI/IOW Consortium. (2013). *Sediment Spill during Construction of the Fehmarnbelt Fixed Link*. Fehmarnbelt Fixed Link Hydrographic Services (FEHU) / co DHI.
- Dierschke, V., Furness, R., & Garthe, S. (2016). Seabirds and offshore wind farms in European waters: Avoidance and attraction. *Biological Conservation* 202, 59–68.
- Diertz, C., Halvorsen, O., & Dietmar, N. (2007). *Bats og Britain, Europe and Northwest Africa*. A & C Black Publishers Ltd.
- Dietz, R., Galatius, A., Mikkelsen, L., Nabe-Nielsen, J., Rigét, F., Schack, H., . . . Thomsen, F. (2015). *Marine mammals - Investigations and preparation of environmental impact assessment for Kriegers Flak Offshore Wind Farm*. Energinet.dk.
- Dietz, R., Teilmann, J., Andersen, S., & Rigét, F. O. (2013). Movements and site fidelity of harbour seals (*Phoca vitulina*) in Kattegat, Denmark, with implications for the epidemiology of the phocine distemper virus. *Journal of Marine Science* , 70(1) 186-195.
- Dietz, R., Teilmann, J., Henriksen, O., & Laidre, K. (2003). Movements of seals from Rødsand seal sanctuary monitored by satellite telemetry. Relative importance of the Nysted Offshore Wind Farm area to the seals. National Environmental Research Institute Technical Report No.429: 44 pp. http://www.dmu.dk/1_viden/2_Publikationer/3_fagrappporter/rapporter/FR429.pdf.
- Direktiv 2000/60/EF. (u.d.). Direktiv om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger (Vandrammedirektivet).
- DMI. (07. 09 2020). *DMI*. Hentet fra Skyer på jorden - tåge og dis: <https://www.dmi.dk/vejr-og-atmosfare/temaforside-skyer/skyer-paa-jorden-taage-og-dis/>

- DMI. (2020). Mail korrespondance med DMI ansat Martin Sørensen, 27-05 og 09-06 2020.
- DMI. (2020). *Observationer*. Hentet fra DMI:
<https://www.dmi.dk/friedata/observationer/>
- DNV GL. (2020). Hazard identifikation og kvalitativ risiko evaluering af sejladsikkerhed.
- DNV GL. (2021). Navigational Risk Assessment of Aflandshage and Nordre Flint offshore wind farms.
- DNV GL AS. (2016). DNV GL, Gard and the The Swedish Club. Anchor loss - technical and operational challenges and recommendations.
- DOFbasen. (05 2020). www.dofbasen.dk. Dansk Ornitologisk Forening.
- Drachmann, J., Waagner, S., & H.H., N. (2020). Klim Vindmøllepark - Monitoring af fuglekollisioner år 1 og år 3 (2016/2017 og 2018/2019). Faglig rapport udarbejdet for Vattenfall Vindkraft A/S.
- Dragør Kommune. (Oktober 2020a). *Dragoer.dk*. Hentet fra Folder_Kongelundsfortet: <https://www.dragoer.dk/media/1227/folder-kongelundsfort.pdf>
- Dragør Kommune. (Oktober 2020b). *Dragør Kommuneplan 2009*. Hentet fra Det åbne land: https://www.dragoer.dk/media/1184/dragoerkp_2009_det-aabne-land.pdf
- Dragør Kommune. (Oktober 2020c). *Dragør Kommuneplan 2009*. Hentet fra Kulturarv:
https://www.dragoer.dk/media/1187/dragoerkp_2009_bevaringogkulturarv_turisme.pdf
- DTU Aqua. (2018). Menneskeskabte påvirkninger af havet - andre presfaktorer end kvælstof og klimaforandringer. DTU Aqua rapport nr. 336-2018.
- Duarte, M. (1995). Submerged vegetation in relation to different nutrient regimes. *Ophelia* 41,, s. 87-112.
- Ecoinvent-databasen i SimaPro*. (2019).
- Elbilforeningen. (2019). *Beregning af CO2 udledning*. Hentet fra <https://fdel.dk/guides/beregning-af-aekvivalent-km-l-for-elbiler-ud-fra-co2-udledning>
- Ellermann, T., Nøjgaard, J., Nordstrøm, C., Brandt, J., Christensen, J., Ketzler, M., . . . Geels, C. (2020). The Danish Air Quality Monitoring Programme. Annual Summary for 2018. *Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy. No. 360*. <http://dce2.au.dk/pub/SR67.pdf>. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy.
- Energinet. (2010). *Anholt Havmøllepark, Vurdering af virkninger på miljøet*. Energinet.

- Energinet. (2018). Metode- og datagrundlag til miljørapport.
- Energinet.dk. (2010). Anholdt Havmøllepark, VVM-redegørelse. Januar 2010.
- Energinet.dk. (2015). *Kriegers Flak Offshore Wind Farm. Birds and Bats EIS - Technical Report.*
- Energinet.dk. (2015). Vesterhav Nord Havmøllepark. VVM -redegørelse-baggrundsrapport. Radar og radiokæder.
- Energinet.dk. (2016). Marine mammals and underwater noise in relation to pile driving - Revision of assessment.
- Energistyrelsen. (2016). *Guideline for underwater noise – Installation of impact-driven piles.* April.
- Energistyrelsen. (6. marts 2019). Tilladelse til at lave forundersøgelser - Aflandshage Vindmøllepark.
- Energistyrelsen. (2020a). <https://frekvensregister.ens.dk/Search/Search.aspx>, besøgt 6. maj 2020.
- Energistyrelsen. (2020b). Værditabsordningen, gamle regler: <https://ens.dk/ansvarsomraader/stoette-til-vedvarende-energi/fremme-af-udbygning-med-vindmoeller-0>.
- Energistyrelsen. (2020c). Afgrænsningsudtalelse for Aflandshage Vindmøllepark.
- Enersea. (2018). D12-B to D15-FA-1 Pipeline. D12-B to D15-FA-1 Risk Assessment and dropped object analysis. .
- Engell-Sørensen, K., & Skytt, P. H. (2001). *Evaluation of the effect of Sediment Spill from Offshore Wind Farm Construction on Marine Fish.* Report to SEAS, Denmark.
- Enger, P. (1967). Hearing in herring. *COMparative Biochemistry and physiology*, 527-538.
- Erbe, C. (2013). Underwater noise of small personal watercrafts (jet skis). *The Journal of Acoustical Society of America.* 133, EL326-EL330.
- Erbe, C., & Farmer, D. (2000). Zones of impact around icebreakers affecting beluga whales in the Beaufort Sea . *The Journal of the Acoustic Society of America.* 108. 1332-1340.
- Erbe, C., Liong, S., Koessler, M., uncan, A., & Gourlay, T. (2016b). Underwater sound of rigid-hulled inflatable boats. *The Journal of Acoustical Society of America.* 139. EL223-EL227.
- Erbe, C., Marley, S., Schoeman, R., Smith, J., Trigg, L., & Embling, C. (2019). The effects of ship noise on marine mammals - a review. *Frontiers in Marine Ecology.* Vol 6. Artikel 606.
- Erhvervsstyrelsen. (2020). Plandata: kort.plandata.dk.

- Erichsen, A.C. (2017). »Havmiljøets naturgivne forhold,« Notat udarbejdet af DHI for Miljø- og Fødevareministeriet.
- Essink. (1999). Essink K. Ecological effects of dumping of dredged sediments; options for management. *Journal of Coastal Conservation* 5:69-80.
- Essink et al. (September 1986). Essink K., Tydeman P., De Koning F., Kleef H.L. On the adaptation of the mussel *Mytilus edulis* L. to different SPM concentrations In: Klekowski RZ, Styczynska-Jurewicz E, Falkowski L (eds.) Proc. 21st European Marine Biology Symposium, 15–19 Sept. 1986.
- EU. (2007). EU Rådsforord No. 1100/2007 af 18 september 2007. EU.
- EU. (14. september 2016). Nr. 1628 Krav vedrørende emissionsgrænser for forurenende luftarter og partikler for og typegodkendelse af forbrændingsmotorer til mobile ikke-vejgående maskiner.
- Europa-parlamentets og rådets direktiv 2014/89/EU af af 23. juli 2014. (u.d.). om rammerne for maritim fysisk planlægning.
- Europa-parlamentets og rådets direktiv 2009/147/EF. (u.d.). af 30. november 2009 om beskyttelse af vilde fugle.
- Falsterbo Fågelstation. (u.d.). <https://www.falsterbofagelstation.se>.
- FeBEC. (2010). Sediment Dose Response Study - Technical Report. Femern A/S Doc. No. E4-TR-036.
- FeBEC. (2013a). *Fish Ecology in Fehmarnbelt. Baseline Report*. Fehmarn A/S.
- FeBEC. (2013b). *Fish Ecology in Fehmarnbelt. Environmental Impact assessment Report*. FehmarnBelt A/S.
- FEMA. (2013). *Fehmarnbelt Fixed Link EIA. Marine Fauna and Flora – Impact Assessment. Benthic Fauna of the Fehmarnbelt Area - Report No. E2TR0021 - Volume II*. København: Femern A/S.
- Fiskeristyrelsen. (2009). Handlingsplan for forvaltning af den europæiske ål i Danmark. Fiskeristyrelsen.
- Fiskeristyrelsen. (2017). Årsstatistik.
- Fiskeristyrelsen. (2019).
file:///C:/Users/dgp/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/Content.Outlook/1M668SOJ/Nye%20regler%20for%20lyst-%20og%20fritidsfiskeri%20efter%20torsk%20fra%20den%201.%20januar%202020%20i%20%20C3%98sters%20C3%B8en.html.
- Fiskeristyrelsen. (2020). <https://fiskeristyrelsen.dk/fiskeristatistik/dynamiske-tabeller/> . Fiskeristyrelsen.
- Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse. (2019). Høringssvar - Udtalelse om SAR operation i Øresund efter etableringen af vindmølleparkerne Aflandshage og Nordre Flint. 31. oktober 2019.

- Fredshavn, J., B. Nygaard, R. E., Therkildsen, O. R., Elmeros, M., Wind, P., Johansson, L. S., . . . Teilmann, J. (2019). Bevaringsstatus for naturtyper og arter. Habitatdirektivets Artikel 17-rapportering: <https://dce2.au.dk/pub/SR340.pdf>. *Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt gi, 52 s. Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 340*. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.
- Fredshavn, J., Holm, T., Sterup, J., Pedersen, C., Nielsen, R., Clausen, P., . . . Flensted, K. (2019). Størrelse og udvikling af fuglebestande i Danmark - 2019. Artikel 12-rapportering til Fuglebeskyttelsesdirektivet. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 46 s. - Videnskabelig rapport nr. 363 <http://dce2.au.dk/pub/SR363.pdf>.
- Fredshavn, Nygaard & Ejrnæs. (2018). Teknisk anvisning til besigtigelse af naturarealer omfattet af Naturbeskyttelseslovens §3 mv. Version 1.05, Oktober 2018. https://bios.au.dk/fileadmin/bioscience/Raadgivning/TA-besigtigelse_af_naturarealer-105.pdf. DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet.
- Fredshavn, Nygaard, B., Ejrnæs, R., Damgaard, C., Therkildsen, O. R., Elmeros, M., . . . Teilmann, J. (2019). Bevaringsstatus for naturtyper og arter Oversigt over Danmarks Artikel 17-rapportering til habitatdirektivet 2019. *Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi*. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt center for miljø og energi.
- Fødevarerministeriet, M. o. (2016). *Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Sjælland. Miljø- og Fødevarerministeriet*.
- Galatius, A. (2017). Baggrund for spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark. Aarhus: Notat fra DCE -Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet.
- GARD. (2014). Loss of anchors and chain. A selection of articles previously published by Gard AS, Gard News 201, pp. 5 – 7.
- Gassmann, M., Wiggins, S., & Hildebrand, J. (2017). Deep-water measurements of container ship radiated noise signatures and directionality. *The journal of the Acoustical Society of America* 105:2493-2498.
- GEO. (2019). Nordre Flint og Aflandshage. Fase 1 Indledende geologisk modellering ved Nordre Flint og Aflandshage. Geo projekt nr. 203716. Rapport 1.
- Geocenter Danmark. (2014). Stevns Klint - ny dansk verdensarv. *Geviden, Geologi og Geografi* nr. 03.
- Geodatastyrelsen. (2014). Søkort nr. 131, 132 og 133.
- Geodatastyrelsen. (2020). Det Marine Danmarkskort: <https://kort.msdi.dk/spatialmap?profile=dmd>.
- GEUS. (2020a). Background report for geophysical mapping and characterization of the seabed. Aflandshage windfarm area.

- GEUS. (2020b). MARTA (marin råstofdatabase): <https://www.geus.dk/produkter-ydelser-og-faciliteter/data-og-kort/marin-raastofdatabase-marta/>.
- GEUS. (2020c). *Aflandshage Wind Farm. Unexploded Ordnance. Risk Assessment*. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelser.
- Gibbs, M., & Hewitt, J. (2004). *Effects of sedimentation on macrofaunal communities: A synthesis of research studies for Arc*. Prepared by NIWA for Auckland Regional Council. 2004/264. Auckland Regional Council Technical Report .
- Greve Kommune. (2018). *Forskrift for miljøhensyn ved bygge- og anlægsaktiviteter*.
- Hake, M., Kjellén, N., & Alerstam, T. (2003). Age-dependent migration strategy in honey buzzards *Pernis apivorus* tracked by satellite. . *Oikos*, 103(2), 385-396.
- Hammar, L., Andersson, S., & Rosenberg, R. (2010). *Adapting Offshore Wind Power Foundations to Local Environment (Report No. 6367)*. Report by Vindval. Report for Swedish Environmental Protection Agency (EPA).
- Hammond, P., Lacey, C., Gilles, A., Viquerat, S., Börjesson, P., Herr, H., . . . Øien, N. (2017). Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2016 from SCANS-III aerial and shipboard surveys.
- Hammond, P.S., Bearzi, G., Bjørge, A., Forney, K., Karczmarski, L., . . . Wilson, B. (2008). Threatened Species 2008: e.T17027A6734992. :Phocoena phocoena (Baltic Sea subpopulation). The IUCN Red List of Threatened Species 2.
- Hansson, P. (2019). Koncentrationer av hotade termikflyttande fåglar i Fennoskandia. Umeå, Online rapport, Arctic Research Center at Umeå universitet, 2019, 1.
- Hansson, S. (1995). En litteraturgenomgång av effekter på fisk av muddring och tippning, samt erfarenheter från ett provfiske inför Stålverk 80. *Tema Nord*, no. 513, , 73-84.
- Hartvig, P. (2015). *Atlas Flora Danica*. Bind 1-3. Dansk Botanisk Forening og Gyldendal.
- Havs- och Vattenmyndigheten. (2019). *Fritidsfisket i Sverige En inblick i fritidsfiskets omfattning under åren 2013-2017*.
- Havs- och vattenmyndigheten. (2012a). *God Havsmiljö 2020 Marin strategi för Nordsjön och Östersjön Del 1: Inledande bedömning av miljötillstånd och socioekonomisk analys*.
- Havs- och vattenmyndigheten. (2012b). *God havsmiljö 2020 Marin strategi för Nordsjön och Östersjön Del 2: God miljö-status och miljö kvalitetsnormer*.
- Havs- och vattenmyndigheten. (2014). *God havsmiljö 2020 Marin strategi för Nordsjön och Östersjön Del 3: Övervakningsprogram* .

- Havs- och vattenmyndigheten. (2015). God havsmiljö 2020 Marin strategi för Nordsjön och Östersjön Del 4: Åtgärdsprogram för havsmiljön.
- Havs- och vattenmyndigheten. (2020a). Havsplanering - geografiska data. <https://www.havochvatten.se/data-kartor-och-rapporter/kartor-och-gis/karttjanster/karttjanster-fran-oss/havsplanering---geografiska-data.html>.
- Havs- og Vattenmyndigheten. (2020). Havs- og Vattenmyndigheten i Sverige. Havs- og Vattenmyndigheten i Sverige.
- Havs- og vattenmyndigheten. (2020b). WebGIS med forslag til havplan: <https://www.havochvatten.se/planering-forvaltning-och-samverkan/havsplanering/havsplaner/forslag-till-havsplaner/karta-att-utforska.html#>.
- HELCOM. (2012). HELCOM - FISH Group (<https://portal.helcom.fi/default.aspx>). Helcom.
- HELCOM. (2019). Noise sensitivity of animals in the Baltic Sea. . Baltic Sea Environment Proceedings N° 167.
- HELCOM. (2020). Helcom Map and Data Service. <https://maps.helcom.fi/website/mapservice/> . .
- Hermanssen, L., Beedholm, K., Tougaard, J., & Madsen, P. (2014). High frequency components of ship noise in shallow water with a discussion of implications for harbor porpoises (*Phocoena phocoena*). . J. Acoust. Soc. Am. 136(4):1640-1653.
- HOFOR. (2018). ML 101 Generelle miljøkrav ved HOFORs bygge- og anlægsprojekter.
- HOFOR. (2019). Risikovurdering for vindmøller i Øresund. Aflandshage og Nordre Flint Vindmølleparker. 17. december 2019.
- HOFOR. (2020). Endelig risikovurdering for vindmøller i Øresund. Aflandshage og Nordre Flint Vindmølleparker. December 2020.
- HOFOR Vind A/S. (4. 10 2016). Ansøgning om forundersøgelsestilladelse til Aflandshage Havvindmøllepark.
- HOFOR Vind A/S. (2020a). Oplysninger til afgrænsning af miljøkonsekvensrapport. Aflandshage Vindmøllepark. Udarbejdet af NIRAS. *Fremsendt til Energistyrelsen d. 18/11-2020*.
- Holm, T., Clausen, P., Nielsen, R., Bregnballe, T., Petersen, I., Mikkelsen, P., & Bladt, J. (2018). *Fugle 2016*. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.
- Hvidovre Kommune. (2016). Hvidovre Kommuneplan. Hvidovre Kommune.
- Hvidovre Kommune. (2018). *Bygge- og anlægsaktiviteter Støj, støv og vibration*. Hvidovre Kommune.

- Hvidovre Kommune. (2019). Planstrategi 2019. Udvikling, ansvar og fællesskab.
- Hvidovre Kommune. (2020). *Erhvervsområder - Holmene*. Hentet fra Hvidovre Kommune: <https://www.hvidovre.dk/Erhverv/Erhvervsomraader/Holmene>
- Hvidovre Kommune. (2021). Forslag til Kommuneplan 2021, www.hvidovre.dk/Politik/Hoeringer-og-afgoerelser/2021/08/Forslag-til-Kommuneplan-2021.
- Hvidovre Kommune. (Udateret). Forskrift om opbevaring af olier og kemikalier i Hvidovre Kommune - Råvarer og affald. Teknisk Forvaltning.
- Hvidt et al. (2006). *Fish at the Cable Trace, Nysted Offshore Wind Farm. Fial Report (Hvidt, C.B., Klaustrup, M., Leonhar, S.B., Pedersen, J. ENRGI E2 A/S*.
- Hvidt et al., C. (2004). *Fish along the cable trace Nysed Offshore Wind Farms - final report*. Dong Energy A/S.
- HVMFS 2019:25. (u.d.). Havs- og vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten. 10 dec. 2019.
- Hygum. (1993). Miljøpåvirkninger ved ral- og sandsugning. Et litteraturstudie om de biologiske effekter af råstofindvinding i havet. *Faglig rapport fra DMU, nr. 81*. Danmarks Miljøundersøgelser.
- Hüssy K, et al. (1997). *Food resource utilization by juvenile Baltic Cod Gadus Morhua*. Mar Ecol Prog Ser 1997;155:199-208.
- Håkansson, E. (15. marts 2017). *Den Store Danske*. Hentet fra Stevns Klint: https://denstoredanske.lex.dk/Stevns_Klint
- ICES. (2018). ICES WGEEL REPORT. *Report of the joint EIFAAC/ICES/GFCM Working Group on EEIs (WGEEL)*. ICES.
- ICES. (2019). *Cod (Gadus morhua) in SD 22-24, western Baltic stock (western Baltic Sea)*. Copenhagen: International Council for the Sea.
- ICES. (2019). ICES Advice on fishing opportunities, catch, and effort, Baltic Sea ecoregion. Cod (Gadus morhua) in subdivisions 22–24, western Baltic stock (western Baltic Sea).
- ICES. (2020). <https://www.ices.dk/Pages/default.aspx>.
- IMO. (2011). Guidelines for the control and management of ships biofouling to minimize the transfer of invasive aquatic species. Annex 26, resolution MEPC2017(62), Adopted on July 2011.
- IMO. (2014). Third IMO Greenhouse Gas Study, tabel 49, <http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Documents/Third%20Greenhouse%20Gas%20Study/GHG3%20Executive%20Summary%20and%20Report.pdf>.
- Institut for Bioscience. (2020). Den danske Rødliste: <https://bios.au.dk/raadgivning/natur/redlistframe/>. Aarhus Universitet.

- Ishøj Kommune. (2010). *Forskrift for begrænsning af gener fra støjende, støvende og vibrerende bygge- og anlægsarbejder i Ishøj Kommune.*
- IUCN. (2014). World Heritage Nomination - IUCN Technical Evaluation: Stevns Klint (Denmark) - ID No. 1416.
- Jacobsen, E., Jensen, F., & Blew, J. (2019). Avoidance Behaviour of Migrating Raptors Approaching an Offshore Wind Farm. Jacobsen E.M., Jensen F.P., Blew J. 2019 Avoidance Behaviour of MigIn: Bispo R., Bernardino J., Coelho H., Lino Costa J. (eds) Wind Energy and Wildlife Impacts. Springer, Cham.
- Jensen, G., Madsen, J., Nagy, S., & M., L. (2018). AEWA International Single Species Management Plan for the Barnacle Goose (*Branta leucopsis*) - Russia/Germany & Netherlands population, East Greenland/Scotland & Ireland population, Svalbard/. Bonn, Germany: AEWA Technical Series no. 70.
- Johansen, T. (2016). Flagermus i Stevns Kommune 2012-2014. SeNatur.
- Johansen, T., & Baagøe, H. (2019). Nyopdaget forekomst af damflagermus (*Myotis dasycneme*) i det sydøstlige Sjælland, Vordingborg Kommune. SeNatur for Vordingborg Kommune.
- Johansson, L. &.-P. (2019). Emissions from Baltic Sea shipping in 2018, HELCOM.
- Johnston, D., & Wildish, D. (1981). Avoidance of dredge spoil by herring (*Clupea harengus harengus*). *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, s. (vol. 26 : 307-314.
- Kahlert, J. (2011). Beregning af de bestandsmæssige konsekvenser for kortnæbbet gås og trane ved en ændring af en vindmøllepark ved Klim. . Fagligt notat af Institut for Bioscience, Aarhus Universitet udarbejdet for Vattenfall Vindkraft A/S.
- Kalmijn, A. (1978). Experimental Evidence of geomagnetic orientation in elasmobranch Fishes. I K. S.-K. (eds.), *Animals migration, navigation and homing* (s. 354-355). New York: Springer Verlag.
- Kastelein, R. (2011). Temporary hearing threshold shifts and recovery in a harbor porpoise and two harbor seals after exposure to continuous noise and playbacks of pile driving sounds. Part of the Shortlist Masterplan Wind 'Monitoring the Ecological Impact .
- Kastelein, R. A., Hoek, L., de Jong, C. A., & Wensveen, P. J. (2010). The effect of signal duration on the underwater detection thresholds of a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) for single frequency-modulated tonal signals between 0.25 and 160 kHz. *Journal of the Acoustical Society of America*, 128, 3211-3222.
- Kastelein, R., Gransier, R., Hoek, L., & Olthuis, J. (2012). Temporary threshold shift and recovery in a harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) after octave-band noise at 4 kHz. *Journal of the Acoustical Society of America*, 132(5), 3525-3537.

- Kastelein, R., Gransier, R., Hoek, L., Macleod, A., & Terhune, J. M. (2012). Hearing threshold shifts and recovery in harbour seals (*Phoca vitulina*) after octave-band noise exposure at 4 kHz. . *Journal of the Acoustical Society of America*, 132(4), 2745-2761.
- Kioerboe, T., Frantsen, E., Jensen, C., & Nohr, O. (1981). Effects of suspended-sediment on development and hatching of herring (*Clupea harengus*) eggs. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, , 13: 107-111.
- Kirchgeorg et al. (2018). Emissions from corrosion protection systems of offshore wind farms: Evaluation of the potential impact on the marine environment. *Marine Pollution Bulletin* 136 (2018) 257–268.
- Kjørboe et al. (1981). Kjørboe T., Møhlenberg F., Nøhr O. Effect of suspended bottom material on growth and energetics in *Mytilus edulis*. *Mar Biol* 61: 283-288.
- Klima, Energi- og Forsyningsministeriet. (2019). *Klimapolitisk redegørelse 2020*.
- Københavns Kommune. (2012). KBH 2025 Klimaplanen. Teknik- og Miljøforvaltningen.
- Københavns Kommune/COWI. (April 2010). Screening af mulige havvindmølleområder i Øresund. *Teknisk rapport*.
- Køge Kommune. (2020). *Forskrift for udførelse af nedrivnings-, bygge- og anlægsaktiviteter i Køge Kommune*.
- Lagerveld, S., Noort, C., Meesters, L., Bach, L., Bach, P., & Geelhoed, S. (2020). Assessing fatality risk of bats at offshore wind turbines. Wageningen Marine Research report C025/20 .
- Larsen, J., & Clausen, P. (2002). Potential wind park impacts on whooper swans in winter: the risk of collision. *Waterbirds* 25: 327–330.
- LBK nr 1149 af 13/10/2017. (u.d.). Bekendtgørelse af lov om luftfart.
- LBK nr 1157 af 01/07/2020 . (u.d.). Bekendtgørelse af lov om planlægning. Erhvervsministeriet.
- LBK nr 1161 af 25/11/2019. (u.d.). Bekendtgørelse af lov om havstrategi. Miljø- og Fødevareministeriet.
- LBK nr 1165 af 25/11/2019. (u.d.). Bekendtgørelse af lov om beskyttelse af havmiljøet (Havmiljøloven). Miljø- og Fødevareministeriet.
- LBK nr 119 af 26/01/2017. (u.d.). Bekendtgørelse af lov om miljømål m.v. for internationale naturbeskyttelsesområder. Miljø- og Fødevareministeriet.
- LBK nr 1217 af 25/11/2019. (u.d.). Bekendtgørelse af lov om vandløb (Vandløbsloven). Miljø- og Fødevareministeriet.
- LBK nr 1218 af 25/11/2019. (u.d.). Bekendtgørelse af lov om miljøbeskyttelse. Miljø- og Fødevareministeriet.

- LBK nr 125 af 07/02/2020. (u.d.). Bekendtgørelse af lov om fremme af vedvarende energi (VE-loven). Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.
- LBK nr 126 af 26/01/2017. (u.d.). Bekendtgørelse af lov om vandplanlægning. Miljø- og Fødevareministeriet.
- LBK nr 1629 af 17/12/2018. (u.d.). Bekendtgørelse af lov om sikkerhed til søs. Erhvervsministeriet.
- LBK nr 240 af 13/03/2019. (u.d.). Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse (Naturbeskyttelsesloven). Miljø- og Fødevareministeriet.
- LBK nr 282 af 27/03/2017. (u.d.). Bekendtgørelse af lov om forurenede jord. Miljøstyrelsen.
- LBK nr 358 af 08/04/2014. (u.d.). Bekendtgørelse af museumsloven. Kulturministeriet.
- LBK nr 400 af 06/04/2020. (u.d.). Bekendtgørelse af lov om maritim fysisk planlægning.
- LBK nr 764 af 19/06/2017. (u.d.). Bekendtgørelse af lov om fiskeri og fiskeopdræt (fiskeriloven). Miljø- og Fødevareministeriet.
- LBK nr 973 af 25/06/2020. (u.d.). Bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM). Miljø- og Fødevareministeriet.
- Lisbjerg, D., Petersen, J., & Dahl, K. (2002). Biologiske effekter af råstofvindning på epifauna. Danmarks Miljøundersøgelser. Faglig rapport fra DMU nr. 391, 56 pp.
- Loos, P., Deimer, P., Fietz, K., Hennig, V., & Schütte, H. (2010). Opportunistic Sightings of Harbour Porpoises (*Phocoena phocoena*) in the Baltic Sea at large - KAttegat, Belt Sea, Sound, Western Baltic and Baltic Proper. 17th Meeting of the ASCOBANS Advisory Committee, Cornwall United Kingdom, 21-23 April 2010.
- Länsstyrelsen Kalmar län. (2016). Förvaltningsplan 2016–2021 för Södra Östersjöns vattendistrikt.
- Länsstyrelsen Skåne. (2016). Utpekande av nye Natura 2000-områden för tumlare och sjöfågel småt justering af gräns i ett befintligt område i Skåne 2016.
- Länsstyrelsen Skåne. (2018). Bevarandeplan för Natura 2000-området Falsterbo-Foteviken SE0430002 i Vellinge kommun, Skåne.
- Länsstyrelsen Skåne. (2018). Bevarandeplan för Natura 2000-området Falsterbohalvön SE0430095 samt förvaltningsplan för Helcom MPA Falsterbo Peninsula with Måkläppen (id 111).
- Länsstyrelsen Skåne. (2018). Bevarandeplan för Natura 2000-området Lommaområdet (SPA) SE0430173 i Burlöv och Lommas kommuner, Skåne.

- Länsstyrelsen Skåne. (Oktober 2020). *Klagshamn*. Hentet fra Kulturmiljöprogram: <https://www.lansstyrelsen.se/skane/besoksmal/kulturmiljoprogram/omraden/klagshamn.html>
- Länsstyrelsen Skåne. (2020a). *Kulturmiljöprogram Skåne*. Hentet fra Länsstyrelsernas Webgis: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=4d604e7e08a1471bbf90c6c5781c1a3a>
- Länsstyrelsen Skåne. (2020b). *Skanör-Falsterbo*. Hentet fra Kulturmiljöprogram: <https://www.lansstyrelsen.se/skane/besoksmal/kulturmiljoprogram/omraden/skanor-falsterbo.html>
- Länsstyrelsen Skåne. (Udateret). Naturreservat: Välkommen till Falsterbohalvöns havsområde: https://www.lansstyrelsen.se/download/18.2e0f9f621636c844027241f1/1528123323128/skylt_Falsterbohalv%C3%B6nsHavsomr%C3%A5de_NR.pdf.
- Länsstyrelserna. (2020). Länsstyrelsernas WebbGIS: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>.
- Madders, M., & Whitfield, D. P. (2006). Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. *Ibis* 148: 43-56.
- Madsen, P., Wahlberg, M., Tougaard, J., Lucke, K., & Tyack, P. (2006). Wind turbine underwater noise and marine mammals: implications of current knowledge and data needs. *Marine Ecology Progress Series* 309: 279-295.
- Markager, S., & Sand-Jensen, K. (1992). Light requirements and depth zonation. *Marine Ecology Progress Series*, s. 88:83 - 92.
- McConnell, B., Lonergan, M., & Dietz, R. (2012). *Interactions between seals and off-shore wind farms*. The Crown Estate.
- Mendel, B., Schwemmer, P., Peschko, V., Müller, S., Schwemmer, H., M., M., & Garthe, S. (2019). Operational offshore wind farms and associated ship traffic cause profound changes in distribution patterns of Loons (*Gavia* spp.). *J. Environ. Manage.* 231: 429-438.
- Mikaelsen, M. A. (2019). *Kriegers Flak Sweden - Underwater noise monitoring*. Aarhus, Denmark: NIRAS.
- Miljø- og Fødevareministeriet. (2016a). Høringsnotat. Vandområdeplaner for Danmarks fire Vandområdedistrikter. Resumé og kommentering af høringssvar vedrørende overordnede forhold.
- Miljø- og Fødevareministeriet. (2016b). Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Sjælland.
- Miljø- og Fødevareministeriet. (2017). Danmarks Havstrategi. Indsatsprogram.
- Miljø- og Fødevareministeriet. (2019). *BEK nr 135 af 07/02/2019 Bekendtgørelse om støj fra vindmøller*. Miljø- og Fødevareministeriet.

- Miljø- og Fødevareministeriet. (2019a). Danmarks Havstrategi II - første del. God miljøtilstand, Basisanalyse, Miljømål.
- MiljøGIS. (2020b). MiljøGIS for basisanalyse for vandområdeplaner (2021-2027). Miljø- og fødevareministeriet.
- MiljøGIS. (2020c). <http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=novana2017-21>. NOVANA program 2017-2021.
- Miljøministeriet. (2012). Danmarks Havstrategi, Miljømålsrapport.
- Miljøministeriet. (2014a). *Danmarks Havstrategi. Overvågningsprogram.*
- Miljøstyrelsen. (1993). *Vejledning fra Miljøstyrelsen Nr. 5 - Beregning af Ekstern Støj fra Virksomheder.* København K: Miljøministeriet.
- Miljøstyrelsen. (2012). *Vejledning nr. 1, 2012. Støj fra vindmøller.*
- Miljøstyrelsen. (2016a). Habitatbeskrivelser, årgang 2016. Beskrivelse af danske naturtyper omfattet af habitatdirektivet (Natura 2000 typer).
- Miljøstyrelsen. (2017). Handlingsplan mod invasive arter.
- Miljøstyrelsen. (2018). Definition af biogene rev. Miljøstyrelsen.
- Miljøstyrelsen. (2018). Udkast til: Vejledning til lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter, 2. del: Konkrete projekter. Miljø- og Fødevareministeriet.
- Miljøstyrelsen. (2019a). Basisanalyse for vandområdeplaner 2021-2027. Miljø- og Fødevarestyrelsen.
- Miljøstyrelsen. (2019b). Vejledning om naturbeskyttelseslovens § 3-beskyttede naturtyper. Miljø- og Fødevareministeriet.
- Miljøstyrelsen. (2019d). Opdatering af udpegningsgrundlaget: <https://mst.dk/natur-vand/natur/natura-2000/natura-2000-omraaderne/udpegningsgrundlag/opdatering-af-udpegningsgrundlaget/>.
- Miljøstyrelsen. (2020a). Vejledning til bekendtgørelse nr. 1595 af 6. december 2018 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter. *Nr. 9925 af 11. november 2020.* Miljøministeriet.
- Miljøstyrelsen. (2020b). Klappning og nyttiggørelse: <https://mst.dk/erhverv/klappning/om-klappning-paa-havet/>. Miljø- og Fødevareministeriet.
- Miljøstyrelsen. (2020c). Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Saltholm og omliggende hav. Natura 2000-område nr. 142. Habitatområde H126. Fuglebeskyttelsesområde F110. Miljøstyrelsen.
- Miljøstyrelsen. (2020d). Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Stevns Rev. Natura 2000-område nr. 206. Habitatområde H206. Miljøstyrelsen.

- Miljøstyrelsen. (2020e). MiljøGIS for basisanalyse for vandområdeplaner 2021-2027:
<https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3basis2019>. Miljø- og Fødevareministeriet.
- Miljøstyrelsen. (2020f). EU's vandrammedirektiv: <http://mst.dk/natur-vand/natur/international-naturbeskyttelse/eu-direktiver/eus-vandrammedirektiv/>. Miljø- og Fødevareministeriet.
- Miljøstyrelsen. (2020g). Ramsar-konventionen: <https://mst.dk/natur-vand/natur/international-naturbeskyttelse/ramsar-konventionen/>. Miljø- og Fødevarestyrelsen.
- Miljøstyrelsen. (2020h). Artsleksion: <https://mst.dk/natur-vand/natur/artsleksikon/>.
- Miljøstyrelsen. (2020i). <https://xn--miljtilstand-yjb.nu/temaer/vandmiljoe/planteplankton-i-havet/>.
- Miljøstyrelsen. (2020j). Forvaltningsplan for sæler.
- Miljøstyrelsen. (2020k). Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Vestamager og havet syd for. Natura 2000-område nr. 143. Habitatområde nr. 127. Fuglebeskyttelsesområde 111. Miljøstyrelsen.
- Miljøstyrelsen. (2020k). WebGIS til Natura 2000-Basisanalyse 2022-27:
<http://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=natura2000planer3basis2020>. Miljø- og Fødevareministeriet.
- Miljøstyrelsen. (2020l). Natura 2000 basisanalyse 2016-2021. Ølsemagle Strand og Staunings Ø. Natura 2000-område nr. 147, Habitatområde H130. Miljøstyrelsen.
- Miljøstyrelsen. (2020m). Råstofindvinding på havet:
<http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=miljoegis-raastofferhavet>. Miljø- og Fødevareministeriet.
- Miljøstyrelsen. (2020n). Opdatering af Natura 2000-afgrænsningen:
<https://mst.dk/natur-vand/natur/natura-2000/natura-2000-omraaderne/justering-af-natura-2000-omraaderne/>.
- Moeslund et al. (2019). Den danske Rødliste. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. www.redlist.au.dk. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet.
- Munkes, B. (2005). *Seagrass systems. Stability of seagrass systems against anthropogenic impacts*. Kiel, Germany. 111 pp.: PhD Thesis, Christian-Albrechts-University .
- Muus, et al., B. (1998). *Havfisk og Fiskeri*. København: Gads Forlag.
- Møhl, B., & Andersen, S. (1973). Echolocation: high-frequency component in the click of the harbour porpoise (*Phocena ph. L.*). *Journal of the Acoustical Society of America*, 54, 1368-1372.

Møller, J., Baagøe, J., & Degn, H. (2013). *Forvaltningsplan for flagermus, Beskyttelse og forvaltning af de 17 danske flagermus-arter og deres levesteder*. Naturstyrelsen, Miljøministeriet.

National Marine Fisheries Service. (2018). *2018 revision to: Technical guidance for assessing the effects of anthropogenic sound on marine mammal hearing : underwater acoustic thresholds for onset of permanent and temporary threshold shifts*. NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-59.

Nationalt Center for Miljø og Energi, D. (2016). Danmarks kort over den gennemsnitlige luftforurening.

Naturvardsverket.se. (2020a). <http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Buller/Buller-fran-byggpladser/>.

NATS. (2020). HOFOR Phase 2 Executive summary. Proposed Aflandshage and Nordre Flint Offshore Windfarm Developments. *Version 3.1*.

Naturbasen.dk. (2020). Licens: E03/2014.

Naturdata . (2020). www.miljoportal.dk.

Naturstyrelsen. (2011). Vejledning til bekendtgørelse nr. 408 af 1. maj 2007 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter. Miljøministeriet.

Naturstyrelsen. (2016a). Natura 2000-plan 2016-2021. Saltholm og omliggende hav. Natura 2000-område nr. 142. Habitatområde H126. Fuglebeskyttelsesområde F110. Naturstyrelsen.

Naturstyrelsen. (2016b). *Natura 2000-plan 2016-2021. Stevns Rev. Natura 2000-område nr. 206, Habitatområde H206*.

Naturstyrelsen. (2016c). Natura 2000-plan 2016-2021. Vestamager og havet syd for. Natura 2000 område nr 143, Habitatområde H127. Fuglebeskyttelsesområde F111.

Naturstyrelsen. (2020). Naturstyrelsen: <https://naturstyrelsen.dk/>.

Naturvardsverket. (2020). Skyddad natur: <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>.

Naturvardsverket.se. (2020b). <http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Buller/Buller-fran-vindkraft/>.

Naturvårdsverket. (2017). Förutsättningar för provningar och tillsyn i Natura 2000-områden. *Handbok 2017:1*.

Naviair. (2017). AIP Denmark. <https://aim.naviair.dk/media/files/zskk233xiw4/AIP.pdf>. 25. maj 2017. Kort over København / Kastrup findes på side 685. .

Neckles et. al., H. S. (2005). Disturbance of eelgrass *Zostera marina* by commercial mussel *Mytilus edulis* harvesting in Maine: dragging impacts and habitat recovery. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 285,, s. 57-73.

- Newell, R., Seiderer, L., & Hitchcock, D. (1998). The impact of dredging works in coastal waters: a review of the sensitivity to disturbance and subsequent recovery of biological resources on the sea bed. *Oceanography and Marine Biology* 36, 127-178.
- Nielsen et. al. (2001). Nielsen J.R., Lundgren B., Jensen T.F. & Staehr K.J.: Distribution, density and abundance of the western Baltic herring (*Clupea harengus*) in the Sound (ICES Subdivision 23) in relation to hydrographical features. *Fisheries Research*, 50: 235–258.
- Nielsen, R., Holm, T., Clausen, P., Bregnballe, T., Clausen, K., Petersen, I., . . . Bladt, J. (2019). *Fugle 2012-2017. NOVANA*. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 314. novana.au.dk.
- Nilsson, L., & Green, M. (2011). *Birds in southern Öresund in relation to the wind farm at Lillgrund. Final report of the monitoring program 2001-2011*. Lunds Universitet.
- NIRAS & BioApp. (2021). Aflandshage Vindmøllepark: Baggrundsrapport for Havbund, flora og fauna. HOFOR Vind A/S.
- NIRAS. (2015). Bornholm Havmøllepark. VVM-redegørelse. Energistyrelsen.
- NIRAS. (2015). Kriegers Flak Havmøllepark. Radaranlæg og radiokæder. VVM-redegørelse. Teknisk baggrundsrapport Januar 2015. Udarbejdet af NIRAS for Energinet.dk.
- NIRAS. (2015). Kriegers Flak Havmøllepark. VVM-redegørelse. Del 3 Det marine miljø. Udarbejdet af NIRAS for Energinet.dk.
- NIRAS. (2016). Luftfartsikkerhed og begrænsninger for Nordre Flint Havmøllepark og Aflandshage Vindmøllepark.
- NIRAS. (2019). *Kriegers Flak Havmøllepark VVM tillæg*.
- NIRAS. (2020). Feltrapport Aflandshage: Feltrapport for padderegistrering og § 3 natur på Avedøre Holme. HOFOR Vind A/S.
- NIRAS. (2020). Referat af Interviews med Fiskere i Øresund. NIRAS.
- NIRAS. (2021). Aflandshage Vindmøllepark Sedimentkvalitet. HOFOR Vind A/S.
- NIRAS. (2021). Aflandshage Vindmøllepark. Baggrundsrapport for marine pattedyr. HOFOR Vind A/S.
- NIRAS. (2021). Aflandshage Vindmøllepark: Baggrundsrapport om arealinteresser. HOFOR Vind A/S.
- NIRAS. (2021). Aflandshage/Nordre Flint Vindmøllepark: Baggrundsrapport for kystmorfologi, klaphning, hydraulik mv. HOFOR Vind A/S.
- NIRAS. (2021). Baggrundsrapport for Emissioner og klima, Aflandshage Vindmøllepark. HOFOR Vind A/S.

- NIRAS. (2021). Offshore and Onshore Technical Project Description: Aflandshage Windfarm. HOFOR Vind A/S.
- NIRAS. (2021). Underwater Noise, Technical Report, Aflandshage Offshore Wind Farm. HOFOR Wind A/S.
- NIRAS. (2021a). *Aflandshage offshore wind farms Underwater noise. Technical report.*
- NIRAS. (2021c). Aflandshage Vindmøllepark. Baggrundsrapport for marine pattedyr.
- Noer, H. (1991). Distributions and movements of Eider *Somateria mollissima* populations wintering in Danish waters, analysed from ringing recoveries. . Danish Review of Game Biology, 14(3), 1-32.
- Noer, H., & Christensen, T. (1996). Base-line investigations of breeding Eiders at Saltholm, 1993-1995. Results and conclusions. NERI Report Commissioned by Øresundskonsortiet.
- NOAA. (2018). *Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing (Version 2.0)*, NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-59. Silver Spring, MD 20910, USA: National Marine Fisheries Service.
- ODA. (10 2020). <https://oda.dk>. *Overfladedatabasen, ODA*. Miljø- og fødevareministeriet, Aarhus Universitet, DCE. Hentet fra Overfladedatabasen, ODA: <https://oda.dk>
- ODA. (2020). <https://odaforalle.au.dk/login.aspx>. *Overfladevandsdatabasen. Miljø- og fødevareministeriet, Aarhus Universitet DCE.*
- Olesen and Storr-Paulsen. (2015). Eel, cod and seatrout harvest in Danish recreational fishing during 2012. DTU Aqua report no. 293-2015. National Institute of Aquatic Resources, Technical University of Denmark,.
- Olesen et. al., S. J. (2020). *BÆLTHAVET NATURKORTLÆGNING - Analyse af eksisterende netværk af beskyttede havområder i Bælthavet*. København: Miljø- og Fødevareministeriet.
- Olesen, B., & Sand-Jensen, K. (1994). Patch dynamics of eelgrass *Zostera marina*. *Mar. Eco. Prog. Ser. Vol. 106*, s. 147-156.
- Olsen, K. (2015). Falsterbo i oktober - guide til efterårets trækobs. Pandion (<https://pandion.dof.dk/artikel/falsterbo-i-oktober-guide-til-efterarets-trækobs>).
- Olsen, M., & Bjørge, A. (1995). Seasonal and regional variations in the diet of harbour seals in Norwegian waters. *Developments in Marine Biology; Whales, Seals; Fish and Man*, 4: 271-285.
- Olsen, M., Galatius, A., Biard, V., Gregersen, K., & Kinze, C. (2016). The forgotten type specimen of the grey seal (*Halichoerus grypus*) from the island of Amager, Denmark. *Zoological Journal of the Linnean Society*. (April).

- Orbicon A/S. (2014). *Miljøvurdering for Fællesområde 548-BA Juelsgrund - Miljøvurdering*. Glostrup: NCC Roads.
- Pehlke, H., Nehls, G., Bellmann, M., Gerke, P., & Grunau, C. (2013). Entwicklung und Erprobung des Großen Blasenschleiers zur Minderung der Hydroschallemissionen bei Off-shore-Rammarbeiten Projektkurztitel: HYDROSCHALL-OFFBW II. . P. 240. BioConsult SH, itap, .
- Petersen, I. K., Nielsen, R. D., & Mackenzie, M. L. (2014). Post-construction evaluation of bird abundances and distribution in the Horns Rev 2 offshore windfarm area, 2011 and 2012.
- Petersen, I., & Fox, A. (2019). Offshore wind farms and their effects on birds. *Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift*, 113: 86-101.
- Petersen, I., & Mackenzie, M. S.-H. (2018). Long-term impacts on Long-tailed Duck distributions resulting from the construction of the Rødsand II and Nysted offshore wind farms, Denmark. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 20 pp. Technical Report from DCE - Danish Centre for Environment and Energy No. 120. [HTTP://dce2.au.dk/pub/TR120.pdf](http://dce2.au.dk/pub/TR120.pdf).
- Petersen, I., & Nielsen, R. (2011). *Abundance and distribution of selected waterbird species in Danish marine areas*. Report commissioned by Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute, Aarhus University, Denmark. 62 pp.
- Petersen, J. (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.
- Plus et. al, M. D.-P.-M. (2003). Seagrass (*Zostera marina* L.) bed recolonisation after anoxia-induced full mortality. *Aquatic Botany* 77,, s. 121-134.
- Popper, A., Hawkins, A., Fay, R., Mann, D., Bartol, S., Carlson, T., & Travalga, W. (2014). Sound exposure guidelines for fishes and sea turtles: A technical report prepared by ANSI-accredited standards committee S3 s–1C1 and registered with ANSI. New York: Springer.
- RABC & CanWEA. (2020). Technical Information and Coordination Process Between Wind Turbines and radiocommunication and Radar Systems.
- Rambøll. (2014). Sejerø Bugt Havmøllepark. Radar og radiokæder. Baggrundsrapport.
- Rambøll. (2015). Sæby Havmøllepark - Radar og radiokæder. Udarbejdet af Rambøll for Energinet.dk.
- Rambøll. (2020). Lynetteholm Miljøkonsekvensrapport.
- Ramsar.org. (2020). Ramsar Sites Information Sites, FAlsterbo-Foteviken: <https://rsis.ramsar.org/ris/14>.

- Reichmuth, C., Holt, M., Mulsow, J., Sills, J., & Southall, B. (2013). Comparative assessment of amphibious hearing in pinnipeds. *Journal of comparative physiology A*. 199:491–507.
- Richardson, W., Greene, C., Malme, C., & Thompson, D. (1995). *Marine mammals and noise*. Academic Press, New York.
- Russel, D. J., Hastie, G. D., & Thompson, D. (2016). Avoidance of wind farms by harbour seals is limited to pile driving activities. *Journal of Applied Ecology*.
- Russell, D., Brasseur, S., Thompson, D., Hastie, G., Janik, V., Aarts, G., . . . McConnell, B. (2014). Marine mammals trace anthropogenic structures at sea. *Current Biology* 24: R638-R639.
- Rydell, J. et al. (2012). *The effect of wind power on birds and bats*. Swedish Environmental Protection Agency.
- Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S., & Green, M. (2017). *The effects of wind power on birds and bats - an updated synthesis report 2017*. Swedish Environmental Protection Agency.
- Rådets direktiv 79/409/EØF. (u.d.). Rådets direktiv 79/409/EØF af 2. april 1979 om beskyttelse af vilde fugle.
- Rådets direktiv 92/43 /EØF af 21. maj 1992. (u.d.). Om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter.
- Rådets direktiv 92/43/EØF. (u.d.). af 21. maj 1992. Om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter.
- Rådets direktiv nr 2008/56/EF. (u.d.). Rådets directive 2008/56/EF om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets havmiljøpolitiske foranstaltninger (Havstrategidirektivet).
- Rådets direktiv nr. 92/43/1992. (u.d.). Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter (Habitatdirektivet).
- SAMBAH. (2016). *Static Acoustic Monitoring of the Baltic Sea Harbour Porpoise (SAMBAH). Final report under the LIFE+ project LIFE08 NAT/S/000261*. SE-618 92 Kolmården, Sweden. 81 pp: Kolmårdens Djurpark AB.
- Sand, O., & Karlsen, H. (2000). Detection of infrasound and linear acceleration in fishes. *Philosophical Transactions of The Royal Society B Biological Sciences*, 355(1401):1295-8.
- SCANS. (u.d.). Hentet fra SCANS: <https://synergy.st-andrews.ac.uk/scans3/>.
- Scharff-Olsen et al. (2019). Diet of seals in the Baltic Sea region: a synthesis of published and new data from 1968 to 2013. *ICES Journal of Marine Science*.
- Schultze, L. K. (2018). Natural variability of turbulence and stratification in a tidal shelf sea and the possible impact of offshore wind farms.

- Selskabet Højeruplund. (2020). *Mindelunden*. Hentet fra Selskabet Højeruplund: <https://xn--hjeruplund-0cb.dk/mindelunden/>
- Simard, Y., Roy, N., Gervaise, C., & Giard, S. (2016). Analysis and modeling of 225 source levels of merchant ships from an acoustic observatory along St. Lawrence Seaway. *The Journal of the Acoustic Society of America*. 140. 2002-2018.
- Skelmose, K., & Larsen, O. (2020). *Projekt Ørn - Årsrapport 2019*. DOF BirdLife Danmark.
- Skjellerup, P., Maxon, C., Tarpgaard, E., Thomsen, F., Schack, H., & T. J. (2015). Marine mammals and underwater noise in relation to pile driving. Working Group 2014. [Energinet.dk](http://energinet.dk).
- Skov, H., Desholm, M., Heinänen, S., Johansen, T., & Therkildsen, O. (2015). Kriegers Flak Offshore Wind Farm. Environmental Impact Assessment. Technical background report. DHI & Aarhus University.
- Skydda Natur. (2020). <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>.
- Slots- og Kulturstyrelsen. (2019). Stevns Klint. <https://slks.dk/omraader/kulturarv/verdensarv/stevns-klint/>.
- Slots- og Kulturstyrelsen. (2020a). *Bygning: Fyrvej 2*. Hentet fra Fredede og bevaringsværdige bygninger: <https://www.kulturarv.dk/fbb/bygningvis.pub?bygning=68293554>
- Slots- og Kulturstyrelsen. (2020b). Fund og Fortidsminder: <http://www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder>. Kulturministeriet.
- Slots- og Kulturstyrelsen. (2020c). *Slots- og Kulturstyrelsen*. Hentet fra Hvad er kulturarv: <https://slks.dk/omraader/kulturarv/bevaringsvaerdige-bygninger-og-miljoeer/lokalplaner-og-kulturarv-en-guide/2-hvad-er-kulturarv/>
- Solrød Kommune. (2016). *Forskrift for miljøforhold ved bygge- og anlægsopgaver*.
- Southall, B. L., & et.al. (2019). Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing Effects. *Aquatic Mammals*.
- Sparrevohn og Storr-Paulsen. (2010). Åle- og torskefangst ved rekreativt fiskeri i Danmark. Undersøgelsesdesign og fangster i 2009. DTU Aqua-rapport nr. 217-2010. Charlottenlund. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet,.
- Staeher, P., Göke, C., Halbacht, A., Krause-Jensen, D., Timmermann, K., Upadhyay, S., & Ørberg, S. (2019). Habitat Model of Eelgrass in Danish Coastal Waters: Development, Habitat Model of Eelgrass in Danish Coastal Waters: Development,. *Front. Mar. Sci.* 6:175. doi: 10.3389/fmars.2019.00175.

- Stevns Kommune. (21.. december 2017). *Kommuneplan 2017*. Hentet fra Landskabelige interesser: <https://stevns.viewer.dkplan.niras.dk/plan/21#/3662>
- Stevns Kommune. (2018). *Forskrift for bygge- og anlægsaktiviteter*.
- Stevns Kommune. (2020). *Kulturmiljø og -værdier*. Hentet fra Kommuneplan 2017: <http://stevns.viewer.dkplan.niras.dk/plan/21#/3659>
- Støttrup et. al., J. G. (2017). *Registrering af fangster i de danske kystområder med standardredskaber. Nøglefisker-rapport 2014-2016*. . Charlottelund: DTU Aqua rapport nr. 320- 2017.
- Svedäng H. et al., A. C. (2010). *igratory behaviour and otolith chemistry suggest fine-scale sub-population structure within a genetically homogenous Atlantic Cod population*. *Environ Biol Fishes*. 2010; 89(3): 383-397.
- Sveegaard. (2011). *Spatial and temporal distribution of harbour porpoises in relation to their prey*. Ph.D. thesis NERI Aarhus University.
- Sveegaard, S., Andreasen, H., K., M., Jeppesen, J., Teilmann, J., & C.C., K. (2012). Correlation between the seasonal distribution of harbour porpoises and their prey in the Sound, Baltic Sea. *Marine Biology*, 1029-1037.
- Sveegaard, S., Galatius, A., Dietz, R., L., K., Koblitz, J., Amundin, M., . . . Teilmann, J. (2015). Defining management units for cetaceans by combining genetics, morphology, acoustics and satellite tracking. *Globale Ecology and Conservation*, 3: 839-850.
- Sveegaard, S., Nabe-Nielsen, J., & Teilmann, J. (2018). Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 36s. Videnskabelig rapport nr. 284. <http://dec2.au.dk/pub/SR284.pdf>.
- Sydkystdanmark. (2020). *Højerup Gamle Kirke*. Hentet fra Destination Sydvestdanmark: <https://www.sydvestdanmark.dk/ferie/soeg-efter-oplevelser/hoejerup-gamle-kirke-gdk1058636>
- Sydvestdanmark.dk. (2019). Oplev Stevns Klint.
- Søfartsstyrelsen. (2021). www.havplan.dk.
- Sørensen et al., T. E. (2016). *Kortlægning af fiskenes levesteder i den danske del af Øresund*. DTU Aqua.
- Sørensen, T., & Kincaid, C. (1994). Reproduction and reproductive seasonality in Danish harbour porpoise (*Phocoena phocoena*). *Ophelia*, 39; 159-176.
- Thaxter, C., Lascelles, B., Sugar, K., Cook, A., Roos, S., Bolton, M., . . . Burton, N. (2012). Seabird foraging ranges as a preliminary tool for identifying candidate Marine Protected Areas. *Biological Conservation*, 156, pp. .
- Therkildsen, O., & Elmeros, M. (2017). Second year post-construction monitoring of bats and birds at Wind Turbine Test Centre Østerild. .

Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 142 pp. .

- Therkildsen, O., Andersen, S., Clausen, P., Bregnballe, T., Laursen, K., & Teilmann, J. (2013). Vurdering af forstyrrelsestrusler i NATURA 2000-områderne. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 174 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 5 <https://www2.dmu.dk/pub/sr52.pdf>.
- Therkildsen, O., Petersen, I., Balsby, T., Nielsen, R., Blatt, J., Bisschop-Larsen, R., . . . Nielsen, J. (2020). Vurdering af den potentielle påvirkning af fugle ved opstilling af to vindmølleparker i Øresund. Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet.
- Thiele, L. (1988). Underwater noise study from the icebreaker "John A. MacDonald". . Ødegaard & Danneskiold-Samsøe ApS. Report 85.133.
- Thomas, L., Buckland, S., Rexstad, E., Laake, J., Strindberg, S., Hedley, S., . . . Burnham, K. (2010). Distance software: design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. *Journal of Applied Ecology* 47, 5-14. doi:10.1111/j.1365-2664.2009.01737.x
- Tougaard, J. (2016). *Input to revision of guidelines regarding underwater noise from oil and gas activities - effects on marine mammals and mitigation measures*. Aarhus University. DCE - Danish Centre for Environment and Energy No. 202. <http://dce2.au.dk/pub/SR202.pdf>.
- Tougaard, J., & Dähne, M. (2017). Why is auditory frequency weighting so important in regulation of underwater noise? *The Journal of the Acoustical Society of America* 142:EL415-EL420.
- Tougaard, J., & Mikaelson, M. (2018). Effects of larger turbines for the offshore wind farm at Kriegers's Flak, Sweden. Assessment of impact on marine mammals. Aarhus University, DCE - Danish Centre for Environment and Energy, 112 pp. Scientific Report No. 286. <http://dce2au.dk/pub/SR286.pdf>.
- Tougaard, J., & Mikaelson, M. (2020). Effects of larger turbines for the offshore wind farm at Krieger's Flak, Sweden. Addendum with revised and extended assessment of impact on marine mammals. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 32 pp. Scientific Report No. 366. <http://dce2.au.dk/pub/SR366.pdf>.
- Tougaard, J., Carstensen, J., & Teilman, J. (2006). Final report on the effect of Nysted Offshore Wind Farm on harbour porpoises. Technical report to Energi E2 A/S.
- Tougaard, J., Henriksen, O., & Miller, L. A. (2009). Underwater noise from three offshore wind turbines: estimation of impact zones for harbor porpoises and harbor seals. *Journal of the Acoustical Society of America* 125:3766-3773.
- Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen. (2017). Bestemmelser om lufttrafikregler, BL 7-1.

- Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen. (2018). Vejledning til BL 3-11 Bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller, 2. udgave.
- Trafikstyrelsen. (2010). BL 3-10 Bestemmelser om luftfartshindringer. 2. Udgave.
- Trafikstyrelsen. (2012). Luftfartsafmærkning af vindmøller. Rapport fra en tværministeriel arbejdsgruppe.
- Trafikstyrelsen. (28. 02 2014). BL -11 Bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller. 2. udgave.
- Transport og Boligministeriet. (2020). Om Lynetteholm.
- Uhre & Nybæk. (2021). Orienterende støjberegning for friluftstransformer ved Hammerholmen.
- Ulrich C. et al., B. J. (2013). *ariability and connectivity of plaice populations from the Eastern North Sea to the Western Baltic Sea, and implications for assessment and management*. J. Sea Res. 2013:84: 40-48.
- UNESCO. (2014). *Stevns Klint*. Hentet fra UNESCO d. 24. august 2021: <http://whc.unesco.org/en/list/1416>
- Vallin og Nissling. (2000). Maternal effects on eggs size and egg buoyancy of Baltic cod. Fisheries Research; 49, s. 21-37.
- Vattenfall. (01. 05 2020). Vesterhav Nord vindmøllepark, Miljøkonsekvensrapport. Udarbejdet af ORbicon/WSP.
- Vattenmyndigheterna. (2016). https://www.vattenmyndigheterna.se/tjanster/publikationer.html#query/*%3A*.
- VEJ nr 9702 af 20/10/2008. (u.d.). Vejledning fra By- og Landskabsstyrelsen. Dumping af optaget havbundsmateriale - klapning. Miljøministeriet.
- Vikingskibsmuseet. (2020). Aflandshage Havmøllepark. Geoarkæologisk analyse af geofysiske data for planlagt havmøllepark inkl. kabeltracé.
- VISS. (2020). Vatteninformationssystem Sverige. Vattenkartan. Statusklassningar 2017-2021. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>.
- Wade, P. (1998). Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. *Marine Mammal Science*, 1-37.
- Warnar, H. B., Vinter, M., Egekvist, J., Sparvohn, C. K., Dolmer, P., Munk, P., & Sørensen, T. (2012). *Fiskebestandenes struktur Fagligt bag-grundsnotat til den danske implementering af EU's Havstrategidirektiv*. DTU Aqua-rapport nr. 254.
- Webb, J., Popper, A., & Fay, R. (2008). Fish Bioacoustics. Springer handbook of auditory research.

- Westerberg et al, H. R. (1996). Effects of suspended sediment on cod egg and larvae and the behaviour of adult herring and cod. *ICES Marine Environmental Quality Committee, CM*.
- Westerberg et al., L. I. (2007). Silver eel migration behavior in the Baltic. *ICES Journal of Marine Science*, s. Vol. 64, 1457-1462.
- Westerberg, H., & Lagenfelt, I. (2008). Sub-sea power cables and the migration behaviour of the European eel. *Fisheries Management and Ecology 15*, pp. 369-375.
- Wetlands International. (2019). Waterbird population estimates . Retrieved from wpe.wetlands.org .
- Wisniewska, D., Johnson, M., Teilmann, J., Rojano-Doñate, L., Shearer, J., Sveegaard, S., . . . Madsen, P. (2016). Ultra-High Foraging Rates of Harbor Porpoises make them Vulnerable to Anthropogenic Disturbance. *Current Biology*, 26, 1-6.
- World Heritage Committee. (2021). The Criteria for Selection. <https://whc.unesco.org/en/criteria/>.
- WSP, O. (2020). Miljøkonsekvensrapport, Vesterhav Nord vindmøllepark. Udarbejdet af Orbicon WSP for Vattenfall. .
- www.fiskeatlas.dk. (2019). *www.fiskeatlas.dk*. Hentet fra <http://www.fiskeatlas.dk>
- Øresundsvandsamarbejdet. (2007). Fisk i Øresund / Fisk i Öresund. Øresundsvandsamarbejdet.
- Øresundsvandsamarbejdet. (2018). *Fiskeri i Øresund 2017*. Øresundsvandsamarbejdet.
- Aarhus Universitet. (2018). Annual Danish Informative Inventory Report to UNECE. Emission inventories from the base year of the protocols to year 2016, Aarhus, Denmark (Mobile Combustion, historical years Annex 3B-13-2).