

14 Vandrammedirektivet

EU's vandrammedirektiv¹³ fastlægger rammerne for beskyttelsen af overfladevand (vandløb og søer, overgangsvande (flodmundinger, laguner o.l.), kystvande) og grundvand i alle EU-medlemslande.

Vandrammedirektivet forpligter medlemslandene til at sikre god tilstand i vandmiljøet (både god økologisk tilstand og god kemisk tilstand) senest i 2027 gennem bl.a. fastlæggelse af konkrete miljømål for vandforekomster samt udarbejdelse af vandområdeplaner og indsatsprogrammer med henblik på opfyldelse af miljømålene.

I dette kapitel beskrives projektets påvirkninger på vandmiljøet og påvirkningerne vurderes i forhold til målsætningerne i EU's vandrammedirektiv.

Kapitlet udgør samtidig den lovpligtige vurdering efter indsatsbekendtgørelsens¹⁴ § 8 af, om projektet vil udgøre en forringelse af overfladevandområdets tilstand, og ikke vil hindre opfyldelse af de fastlagte miljømål for de identificerede, relevante overfladevandområder.

14.1 Lovgrundlag

Følgende love og bekendtgørelser er relevante for vurderingen af projektets påvirkning på vandområderne:

- > Bekendtgørelse af lov om vandplanlægning¹⁵ (Vandplanlægningsloven)
- > Bekendtgørelse om miljømål for overfladevandområder og grundvandsforekomster¹⁶
- > Bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter¹⁷ (Indsatsbekendtgørelsen)
- > Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand¹⁸

¹³ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger.

¹⁴ Bekendtgørelse nr. 797 af 13/06/2023 om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter.

¹⁵ Bekendtgørelse af lov nr. 126 af 26/01/2017

¹⁶ Bekendtgørelse nr. 819 af 15/06/2023

¹⁷ Bekendtgørelse nr. 797 af 13/06/2023

¹⁸ Bekendtgørelse nr. 796 af 13/06/2023

- > Bekendtgørelse om overvågning af overfladevandets, grundvandets og beskyttede områders tilstand og om naturovervågning af internationale naturbeskyttelsesområder¹⁹
- > Bekendtgørelse om kvalitetskrav for skaldyrvande²⁰

Vandplanlægningsloven

Vandrammedirektivet er gennemført i lov om vandplanlægning med tilhørende bekendtgørelser.

Lov om vandplanlægning fastlægger rammerne for beskyttelsen af overfladevand og grundvand i Danmark. Loven forpligter miljøministeren til at fastsætte miljømål, iværksætte indsatsprogrammer, overvåge og udarbejde vandområdeplaner med henblik på at forebygge forringelse af og opnå god tilstand i overfladevandområder og grundvandsforekomster i overensstemmelse med vandrammedirektivet.

I medfør af loven er bl.a. udstedt bekendtgørelser om miljømål og indsatsprogrammer, som indeholder bindende krav, herunder med pligt for myndigheder til ikke at træffe afgørelser, hvis afgørelsen kan medføre forringelse af målsatte overfladevandområder. Derfor skal det sikres, at planer og projekter ikke vil medføre forringelse af tilstanden i målsatte overfladevandområder eller hindrer opfyldelsen af de konkret fastsatte mål for overfladevandområder.

I medfør af vandplanlægningsloven er der desuden gennemført en statslig vandplanlægning, som består i statslige vandområdeplaner for hvert vandområdedistrikt og alene er af orienterende karakter.

Målet med vandområdeplanerne og det tilhørende regelsæt, som gennemfører vandrammedirektivet, er, at alle vandområder skal opnå god økologisk tilstand og god kemisk tilstand. Forringelser af overfladevandets tilstand skal forebygges, og hvor tilstanden allerede er forringet, skal der foretages tiltag, som sikrer, at en god tilstand kan opnås senest i 2027.

En forringelse af tilstanden foreligger, når mindst et af kvalitetselementerne falder et niveau, også selv om denne forringelse ikke fører til, at hele overfladevandområdet falder en tilstandsklasse.

Tredje generation af vandområdeplanerne er offentliggjort i juni 2023 og er gældende for perioden 2021-2027. Reviderede bekendtgørelser udstedt med hjemmel i vandmiljøloven er tilsvarende udstedt i juni 2023. De fastlagte indsatser i vandområdeplanerne fokuserer bl.a. på at nedbringe mængden af udledt kvælstof til kystvandende for at opnå god økologisk tilstand.

¹⁹ Bekendtgørelse nr. 792 af 13/06/2023

²⁰ Bekendtgørelse nr. 794 af 13/06/2023

Tilstandsvurdering

Miljøtilstanden vurderes i vandområdeplanerne som en økologisk tilstand (efter skalaen høj-god-moderat-ringe-dårlig) og kemisk tilstand (efter skalaen "god" eller "ikke-god").

Den økologiske tilstand for målsatte vandområder, herunder kystvandområder, opgøres hvert 6. år i fm. udstedelsen af nye vandområdeplaner. Den økologiske tilstand vurderes for en række biologiske kvalitetselementer, herunder fytoplankton, bentiske invertebrater og rodfæstede planter. I vurderingen af tilstand kan supplerende kvalitetselementer, i form af hydromorfologiske samt kemiske og fysisk-kemiske kvalitetselementer, inddrages.

Der foretages endvidere en klassifikation af kemisk tilstand for alle målsatte vandområder, herunder kystvandområder, hvert 6. år i fm. vandområdeplanlægningen. Klassifikationen af den kemiske tilstand for et vandområde vurderes ud fra forekomsten af miljøfarlige stoffer (EU's prioriterede stoffer) i vandsøjlen og/eller biota. Miljøkvalitetskravene for disse stoffer fremgår af bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand. For alle kystvandområder inden for 12-sømilgrænsen gælder målet om god kemisk tilstand.

Tilstandsvurderinger følger princippet om, at den samlede tilstand bestemmes af det kvalitetselement med den dårligste tilstand (one-out-all-out princippet).

Indsatsbekendtgørelsen

Indsatsbekendtgørelsen fastsætter jf. § 8, stk. 2 og 3, et forbud mod at give tilladelse til aktiviteter, der forringer tilstanden eller hindrer målopfyldelse for målsatte overfladevandområder.

Vandrammedirektivet indeholder ikke en definition på, hvornår der foreligger en forringelse af tilstanden af et vandområde. EU-Domstolen har imidlertid i den principielle Weser-dom fastslået, at der foreligger en forringelse af den økologiske tilstand af et overfladevandområde (fx et kystvandområde), når mindst et af kvalitetselementerne (dvs. for kystvande ålegræs, klorofyl eller bundfauna) falder en tilstandsklasse (et niveau – f.eks. fra god til moderat tilstand), selv om det ikke fører til, at hele vandområdet rykker en tilstandsklasse ned. Hvis vandområdet allerede befinder sig i den laveste klasse (dårlig tilstand) for et kvalitetselement, vil enhver yderligere forringelse af et kvalitetselement udgøre en forringelse i direktivets forstand.

Indsatsbekendtgørelsens § 8, stk. 3 fastsætter, at myndighederne i deres vurdering af, om der kan træffes afgørelse, der indebærer en direkte eller indirekte påvirkning af et overfladevandområde eller en grundvandsforekomst, hvor miljømålet ikke er opfyldt, skal inddrage, om påvirkningen neutraliseres indenfor planperioden eller opvejes af de i indsatsprogrammet fastlagte foranstaltninger.

I vurderingen af om der kan træffes afgørelse, inddrages omfanget af påvirkning i forhold til den samlede påvirkning af overfladevandområdet jf. § 8, stk. 5. Det

vil sige, at der gælder en forpligtelse til at inddrage en vurdering af kumulative effekter fra andre planer eller projekter i vurderingen efter indsatsbekendtgørelsens § 8, stk. 2 og 3.

Særligt i f.t. påvirkning med kvælstof og fosfor til kystvandområder er det i Miljøstyrelsens vejledning til indsatsbekendtgørelsen præciseret, at der i medfør af indsatsbekendtgørelsens § 8, stk. 3, ikke kan meddeles tilladelse til merudledning af kvælstof og fosfor til kystvandområder i forhold til den faktiske udledning på tidspunktet for afgørelsen, når der ikke er målopfyldelse i området på grund af kvælstofbelastning. Der er samtidigt opgjort et kvælstofreduktionsbehov, da vandområderne ved planperiodens udløb herved ville have en ringere tilstand eller et højere belastningsniveau (kvælstof og fosfor) end forudsat med fastlæggelsen af indsatsprogrammerne.

Indsatsbekendtgørelsens § 8, stk. 4 indeholder dog en mulighed for, at myndigheden i særlige tilfælde, hvor udledningen vurderes uden betydning for tilstand og opfyldelse af miljømål, kan indbringe sagen for Miljøstyrelsen, der efter en konkret vurdering vil kunne tillade, at myndigheden meddeler tilladelse.

Derudover gælder generelt i f.t. påvirkninger, at såfremt forringelse af målsatte vandforekomster eller hindring af målopfyldelse ikke kan udgås, findes en snæver adgang til at fravige de fastlagte miljømål. Adgangen til fravigelse af de fastlagte miljømål findes i miljømålsbekendtgørelsen. Af bekendtgørelsens § 4, stk. 1, fremgår det, at Miljøministeren kan fravige fastlagte miljømål, hvis:

- > manglende opnåelse af god økologisk tilstand/potentiale eller forebyggelse af forringelse skyldes ændringer af et overfladevandområdes fysiske karakteristika, eller
- > manglende forebyggelse af et overfladevandområdes forringelse fra høj til god tilstand skyldes ny bæredygtig menneskelig udviklingsaktivitet.

Følgende betingelser, jf. § 4, stk. 2, skal være opfyldt for at fravige fastlagte miljømål:

Alle praktisk gennemførlige skridt for at mindske den skadelige indvirkning på vandforekomstens tilstand er gennemført.

Ændringerne skal være begrundet i væsentlige samfundsinteresser, eller nyttevirkningerne for miljøet og samfundet ved at nå de fastlagte miljømål skal være mindre end de nyttevirkninger for befolkningens sundhed, opretholdelsen af menneskers sikkerhed og en bæredygtig udvikling, der følger af ændringerne.

De nyttige mål, der tilgodeses ved fravigelse af fastlagte miljømål, kan på grund af tekniske vanskeligheder eller uforholdsmæssigt store omkostninger ikke tilgodeses på anden måde, som miljømæssigt er en væsentligt bedre løsning.

Bekendtgørelse om kvalitetskrav for skaldyrvande

Projektområdet er beliggende indenfor et skaldyrvand. Ved vurdering af miljøfremmede stoffer henviser bekendtgørelse om kvalitetskrav for skaldyrvande²¹ til miljøkvalitetskravene angivet i bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål²².

14.2 Metode

Projektets aktiviteter identificeres for anlægs-, drifts- og nedtagningsfasen og påvirkningerne sammenholdes med de konkrete kvalitetselementer, der fastsættes vandområdet tilstand. Modellering af sedimentspredning, næringsstoffrigivelse og miljøfremmede stoffer (bilag F1 og F2) er brugt til vurdering af påvirkning på kvalitetselementerne.

Det er endnu ikke fastlagt, hvilken fundamenttype der benyttes til vindmølleparken, eller hvordan elkablerne nedlægges. Der er derfor taget udgangspunkt i de aktiviteter, hvor erfaringer viser, at den største påvirkning vil forekomme hhv. afgravning af sediment ved installation af gravitationsfundamenter og nedspuling af elkabler.

Det konkluderes herefter om projekt Lillebælt Syd medfører en hindring for vandområdets målopfyldelse eller en forringelse af vandområdets tilstand.

Derudover vil projektets placering og påvirkninger sammenholdes med målestationer i området, som evt. vil kunne påvirkes af projektet.

14.3 Datagrundlag

Der er benyttet følgende kilder til at beskrive de eksisterende forhold i vandområdet:

- > Vandområdeplan 3 for Jylland og Fyn, 2021-2027
- > Den nationale overvågning af bundfauna i området (NOVANA, MiljøGIS)
- > vandplansdata.dk
- > Iltsvind i danske farvande 25. august - 22. september 2022, DCE
- > Referenceværdier og grænseværdier for ålegræsdybdegrænser til brug for vandområdeplanerne, DCE 2020
- > National kortlægning af maritim vegetation i Danmark, © DHI.

²¹ BEK nr. 794 af 13/06/2023 om skaldyrvande

²² BEK nr. 796 af 13/06/2023 om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand

- > Miljøtilstand og presfaktorer i Lillebælt, DTU Aqua 2022

14.4 Eksisterende forhold

Projektområdet er placeret i Bælthavet i vandområdet *Lillebælt, syd* (ID 216), hvor vandområdeplan 3 for Jylland og Fyn er gældende for 2021-2027. Hovedoplandet er *Lillebælt/Jylland, DK1.11* (MiljøGIS, 2022).

Målet for vandområde 216 er at opnå god økologisk tilstand og god kemisk tilstand. Kvalitetslementerne og deres tilstand er angivet i Tabel 14-1. De eksisterende forhold for vandområdet er, at den samlede økologiske tilstand er ringe mens den kemiske tilstand er ikke-god.

Tabel 14-1 Kvalitetslementer, miljømål og tilstand i Lillebælt, syd (DK vandområde ID 216), vandområdeplaner 3, 2021-2027 (MiljøGIS, 2022).

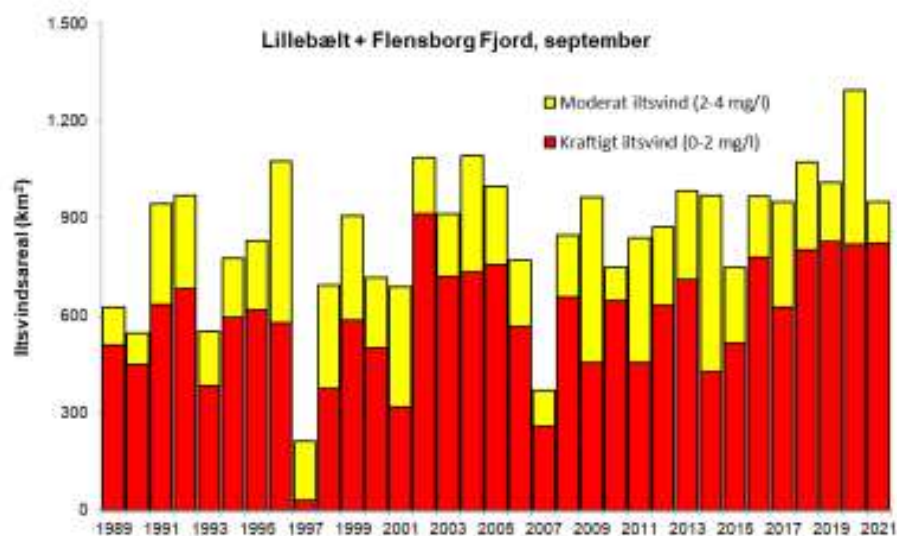
Kvalitetslement	Miljømål	Tilstand
Samlet økologisk tilstand	God økologisk tilstand	Ringe
Fytoplankton (klorofyl)	God økologisk tilstand	Ringe
Rodfæstede bundplanter (eks. ålegræs og vandaks)	God økologisk tilstand	Ringe
Bunddyr (bentiske invertebrater)	God økologisk tilstand	Ringe
Nationalt specifikke stoffer	God økologisk tilstand	God
Iltforhold	-	Ikke anvendelig
Vandets klarhed (lys)	-	Ikke anvendelig
Parameter	Miljømål	Tilstand
EU prioriterede stoffer	God kemisk tilstand	Ikke-god kemisk tilstand Årsag til mgl. opf.: Cadmium (biota) og kviksølv (biota)

Den økologiske tilstand er ringe i vandområdet og skyldes formentlig tilbagevendende kraftigt iltsvind over et stort areal, som forringer leveforholdene for flora og fauna i vandområdet, se Figur 14-1.

Den kemiske tilstand i vandområdet er ikke-god og skyldes overskridelse af miljøkvalitetskravet for kviksølv og cadmium, hvilke begge overskrides miljøkvalitetskravene i biota (muslinger).

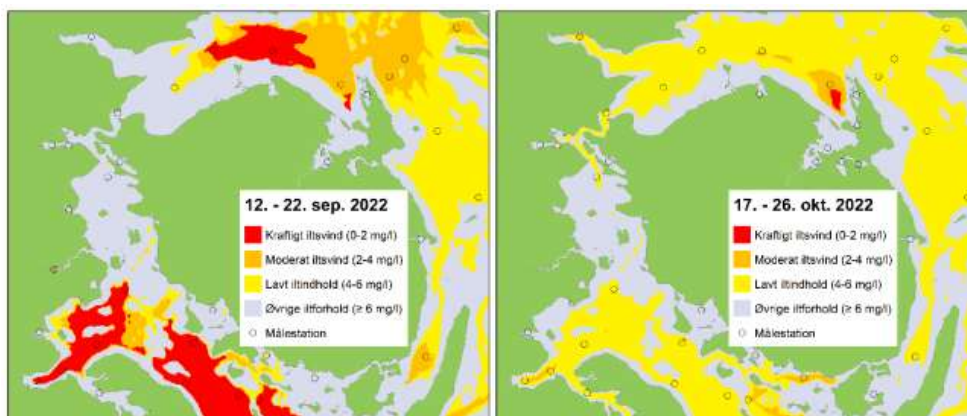
Projektområdet er placeret i Lillebælt Syd, der årligt er præget af kraftigt iltsvind. Iltsvindet skyldes næringsstofpåvirkning og ringe vandudskiftning. I Danmark defineres iltsvind som, når mængden af ilt i vandet er 4 mg/l eller lavere, og kraftigt iltsvind, når iltkoncentrationen i vandet er 2 mg/l eller lavere. Af figur

14-1 fremgår det, at Lillebælt og Flensborg Fjord har været ramt af moderat og kraftigt iltsvind hvert år i september siden 1989.



Figur 14-1 Modelberegnet areal påvirket af moderat og kraftigt iltsvind i Lillebæltsområdet og Flensborg Fjord midt i september i perioden 1989-2021. I 2020 var 49% af havbunden i området påvirket af iltsvind i Lillebælt mens det for Flensborg Fjord var 72 % af bunden (DCE, 2021).

Farvandet omkring Als har generelt været ramt af lagdeling og moderat og kraftigt iltsvind sidst på sommeren. Iltindholdet i bundvandet er af afgørende betydning for bundplanter, bunddyr og bundlevende fisk. Iltsvind påvirker hele fødenettet i økosystemet og kan i værste tilfælde medføre frigivelse af svovlbrinte til bundvandet, så tilstedeværende bunddyr og fisk slås ihjel. Et af de største iltsvindsarealer nogensinde sås i 2022 (DCE, 2022). Tilbagevendende iltsvind påvirker økosystemet og vanskeliggør genetablering af de biologiske organismer, så økosystemets robusthed mindskes. Tilstanden for de tre biologiske kvalitets-elementer (klorofyl, ålegræs og bentiske invertebrater), er alle klassificeret som ringe, formentlig pga. af det tilbagevendende iltsvind i området.



Figur 14-2 Udbredelsen af iltsvind i Bælthavet, Lillebælt og omgivende farvand medio september (til venstre) og sidst i oktober (til højre) 2022 efter kraftigt blæsevejr og vandstandsændringer (DCE, 2022).

14.5 Konsekvenser i anlægsfasen

I anlægsfasen er der identificeret følgende påvirkninger, som kan påvirke kvalitetselementerne, der benyttes til tilstandsklassificering:

- > Sedimentspild og -spredning under kabelnedspuling og afgravning af havbunden ved installation af gravitationsfundamenter.
- > Frigivelse af næringsstoffer (kvælstof og fosfor) og miljøfremmede stoffer som følge af ophvirvlet sediment ved afgravning af havbunden ved installation af gravitationsfundamenter og kabelnedspuling. Ved installation af monopæle afgraves havbunden ikke og sedimentophvirvling vurderes derfor ikke for denne type fundament.
- > Udstrømning af boremudder til havbunden, hvor underboringen, der bores fra land og ud i havet, munder ud på havbunden.

Tabel 14-2 angiver en oversigt over kvalitetselementerne, miljømål, tilstand samt en vurdering af om projektet kan påvirke kvalitetselementer/parameteren.

Tabel 14-2 Kvalitetslementer, miljømål, tilstand og mulighed for påvirkning i Lillebælt, syd (DK vandområde ID 216), vandområdeplaner 3, 2021-2027 (MiljøGIS, 2022).

Kvalitetslement	Miljømål	Tilstand	Kan potentielt påvirkes af projekt Lillebælt Syd
Samlet økologisk tilstand	God økologisk tilstand	Ringe	-
Fytoplankton (klorofyl)	God økologisk tilstand	Ringe	Kan påvirkes
Rodfæstede bundplanter (eks. ålegræs og vandaks)	God økologisk tilstand	Ringe	Kan påvirkes
Bunddyr (bentiske invertebrater)	God økologisk tilstand	Ringe	Kan påvirkes
Nationalt specifikke stoffer	God økologisk tilstand	God	Kan påvirkes
Iltforhold		Ikke anvendelig	Kan påvirkes
Vandets klarhed (lys)		Ikke anvendelig	Kan påvirkes
Parameter	Miljømål	Tilstand	Kan potentielt påvirkes af projekt Lillebælt Syd
EU prioriterede stoffer	God kemisk tilstand	Ikke-god kemisk tilstand Årsag til mgl. opf.: Cadmium (biota) og kviksølv (biota)	Kan påvirkes

14.5.1 Vurdering af sedimentspild og -spredning

Anlægsarbejdet foregår i etaper, hvor havbunden først afgraves for alle vindmølleplaceringer (ved etablering som gravitationsfundamenter). Arbejdet foregår 1. – t.o.m. 4. kvartal 2026 og dernæst vil søkabler og eksportkabler nedspules fra 2. kvartal 2026 - t.o.m. 1. kvartal 2027, de to etaper kan overlappe i tid.

Koncentrationen af suspenderet sediment under etablering af vindmøllefundamenter begrænser sig til nærzonen på 2 x 1 km² og indebærer sedimentkoncentrationer, som i middel er under 2 mg/l (grænsen for om en sedimentfane er synlig), og som meget lokalt omkring gravearbejdet overskrider grænsen på 10 mg/l i under 1 time sammenlagt i hele anlægsperiode. Sedimentationstykkelser i et område på 1 x 2 km² er mindre end 0,2 mm (Bilag F1 og F2).

Ved kabelnedspuling blødgøres havbunden ved ophvirvling af sediment hvorefter kablet langsomt synker ned igennem havbunden til 1-1,5 m. dybde. Kabelrenden fyldes og tildækkes af det sediment, som naturligt føres over renden med strømmen. For inter-array-kablet mellem vindmøllerne spredes der kun sediment, hvor nedspulingen foregår i eller tæt ved blødbundsområder. Der skal i alt nedlægges 20–35 km strømkabel og der forventes at spules render med 1,2 m bredde. Nedspulingen vil ikke give anledning til højere koncentrationer end ca. 1

mg/l under spulingsprocessen i fanen nedstrøms for spuleaktiviteten. I nærområdet omkring kablerne vil nettosedimentationen være mindre end 2 mm. Sedimentationen vil for hvert kabelafsnit sedimentere indenfor en periode på 7 timer. Nedspuling af samtlige strømkabler medfører en direkte påvirkning af maks. 0,04 km² af havbunden, heraf udgør makroalger og/eller ålegræsbede i ilandføringszonen maksimalt 0,0005 km² (jf. Figur 14-3). Ved nedspuling af ilandføringskabler spredes fint sediment i den del, der nedspules i blød bund. Dermed foregår det meste sedimentspredning i den dybe halvdel af ilandføringsstrækningen, dvs. den østlige del, der er tæt på vindmøllerne og fjern fra stranden.

Såfremt kablerne fra land føres ud i havet med en styret underboring, og hvis denne afsluttes uden for det kystnære område, hvor der findes områder med ålegræs og makroalger, vil der med en styret underboring ikke være en direkte påvirkning af de kystnære områder med rodfæstede bundplanter.

Rodfæstede bundplanter

Ålegræs, *Zostera marina*, vokser i lavvandede områder, hvor sollyset kan trænge ned igennem vandsøjlen. Udbredelsen af ålegræs er derfor afhængig af vandets klarhed. Økologisk set er ålegræsbevoksninger særligt værdifulde områder, der beskytter kystlinjer ved at dæmpe bølger og ved at binde sediment i rodnettet. Ålegræsset binder også kvælstof og CO₂ i sedimentet under planterne. Ålegræsbede fungerer også som levesteder for en artsrig fauna. Ålegræs er et vigtigt habitat i form af levested, gydeplads og opvækstplads for en lang række fisk og bundlevende arter (Heck, Hays & Orth, 2003; Orth, et al., 2006).

I nærværende projekt kan det kystnære område med ålegræs potentielt påvirkes direkte ved nedspuling af strømkabler, som følge af udskygning og sedimentation.

I kabelføringsområderne er de lavvandede områder screenet for forekomster af ålegræs på basis af eksisterende kortlægning og ortofotos. Ålegræs i de kystnære vandområder har kvalitetskrav for udbredelsen (dybdegrænsen).



Figur 14-3 Vegetation, bestående af ålegræs og makroalger, er kortlagt som enten sparsom eller tæt i 4-10 m dybde ud fra satellitdata. Kilde: National kortlægning af maritim vegetation i Danmark, © DHI.

Ålegræs er historisk set udbredt ud til 9,6 m dybde i vandområde 216. Målet for at opnå god økologisk tilstand for ålegræs er i dag en ålegræsudbredelse ud til 7,1 meters dybde. Vandplansdata viser, at ålegræssets udbredelse er målt til mellem 2,7-7,6 m i årene 2014-2019. Den nærmeste målestation for rodfæstede planter er målestation DKMONCW95660020, der ligger på nordkysten af Als ved Stenkobbøl ca. 12 km sydøst for ilandføringen af kablerne. De seneste målinger fra denne station er fra 2019 og viser en gennemsnitlig ålegræsudbredelse til 5,1 m. Tilstanden for ålegræs i vandområdet er fastsat til *ringe*.

Ved nedspuling af strømkabler vil havbundens flora påvirkes direkte i den rende, hvor nedspulningen foretages. Da der kun er registreret ålegræs tæt på kysten (ud til maks. 7,6 m dybde) vil det være et begrænset område, som kan påvirkes af nedspulningen.

Det forventes at en strækning af maks. 400 m med sand, sparsom og tæt forekomst af ålegræs og makroalger kan påvirkes direkte af nedspulningen, se Figur 14-3 (der er anlægstekniske begrænsninger for hvor langt underboringer kan udføres). Ålegræsforekomster vil i kabeltraceets bredde på 2 x 1,2 m gå til som konsekvens af nedspulningen. De eksisterende ålegræsbede fragmenteres og den naturlige udbredelse af ålegræs forstyrres midlertidigt. Kablernes placeres i 1-1,5 m dybde, og der vil derfor være tilstrækkeligt sediment til rodudbredelse fra de eksisterende ålegræsbede til at genetablere sig i kabeltraceet. Da der er tale om en midlertidig påvirkning af et område på op til 960 m², forventes det, at de

eksisterende ålegræsbede vil udbrede sig på ny via nye rodsrud eller frøspredning og mindske kabeltraceets påvirkning indenfor få vækstsæsoner.

Ophvirvlet sediment i vandsøjlen ved ilandføringen forventes kun at forekomme i meget ringe grad, da sedimentet i området hovedsageligt består af sand (bilag F1 og F2).

I forbindelse med gravearbejdet for fundamenter, forventes ophvirvling at finde sted meget lokalt omkring gravearbejdet i under 1 time sammenlagt i hele anlægsperioden. I forbindelse med nedspuling af kabler mellem vindmøllerne forventes ophvirvling at finde sted i op til 7 timer i nærområdet omkring kablerne mellem vindmøllerne.

Sammenfattende vurderes det, at påvirkningen er af midlertidig karakter og kortvarig og begrænser sig til et smalt bælte i det eksisterende vegetationsbælte. Ålegræs vil kunne genetableres naturligt inden for få vækstsæsoner. Projektet vurderes derfor ikke at forhindre eller medføre en forringelse af kvalitets-elementets tilstand.

Bundfauna

Tilstanden for bunddyr fastlægges for den marine blødbundsfauna efter DKI (Dansk Kvalitets Indeks). Indekset afspejler den økologiske tilstand for bunddyrsfaunaen. Indekset indeholder forskellige komponenter, hvoraf de vigtigste er bundfaunasamfundets artsdiversitet og arternes følsomhed overfor iltforhold, eutrofiering og salinitet. Tilstandsvurderingen baseres på gennemsnittet af DKIVærdier i perioden 2014–2019, hvis der foreligger mindst ét års data. Resultatet af tilstandsvurderingen for økologiske tilstand for bunddyr i vandområdet er vurderet til *ringe*.

Bundfaunaen vil gå til i den rende, der dannes ved nedspuling. Området hvor der skal nedspules varierer mellem 24.000-42.000 m² alt efter hvilket vindmølle-scenarie, der vælges.

Bundfaunaen vil også gå til i de områder, hvor der placeres vindmøller og erosionsbeskyttelse. Alt efter hvilket vindmølle-scenarie, der vælges, varierer den permanente inddragelse af havbundsarealet. Hhv. mellem 20.000-46.000 m² for gravitationsfundamenter og mellem 10.000-14.000 m² for monopæl fundamenter.

Bundfaunaen kan reetableres naturligt i de områder, der påvirkes midlertidigt af nedspuling af kabler, mens det for områder, der inddrages permanent (op mod 46.000 for gravitationsfundamenter og op mod 14.000 for monopæle) ikke vil være muligt for bundfaunaen at reetablere sig på ny.

Bundfaunaorganismer kan desuden blive begravet af sediment, der er spredt under udgravningsarbejdet og som bundfælder. Mulighederne for at overleve afhænger af artens evne til at grave sig op gennem det aflejrede sediment. Effekten af bundfældet sediment viser at nettosedimentationen, som følge af afgravning til fundamenter og nedspuling af kabler, er mindre end den sedimentation, der er dødelig for bundfaunaen (jf. afsnit 12.4.2). Der kan derfor ikke forventes

forhøjet dødelighed af bundfaunaen som følge af sedimentspredning fra anlægsarbejdet.

Det vurderes at være næringsstofbelastningen og det tilbagevendende iltsvind, der er den største presfaktor for bundfaunaen, der er årsagen til ringe tilstand i vandområdet. Det vurderes ikke, at arealinddragelsen, som er begrænset til 0,02-0,04 km² i et stort vandområde på 1.149 km² vil hindre målopfyldelse eller forårsage en tilstandsændring for den økologiske tilstand for bundfauna.

Vurdering af frigivelse af næringsstoffer og miljøfremmede stoffer

Når sediment føres igennem vandsøjlen, vil eksisterende næringsstoffer og miljøfarlige stoffer bundet til sedimentet kunne frigives til vandfasen. Påvirkningsgraden afhænger af de eksisterende koncentrationer af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer, som måtte være i sedimentet.

Næringsstoffer og miljøfremmede stoffer

I det følgende beskrives frigivelsen af:

- > Næringsstofferne kvælstof (N) og fosfor (P)
- > Miljøfremmede stoffer: Tungmetaller og TBT²³

De eventuelt frigivne næringsstoffer fra sedimentet, vil kunne påvirke kvalitetselementerne klorofyl og ålegræs. Eventuelt frigivne miljøfremmede stoffer vil kunne påvirke kvalitetselementet bundfauna. Derudover vil frigivne miljøfremmede stoffer kunne påvirke kvalitetskrav for skaldyrvande.

Frigivelsen af næringsstoffer og miljøfremmede stoffer er modelleret og beskrevet i bilag F1 og F2 om hydrografi og vandkvalitet. De gennemførte beregninger er udført for frigivet stof fra spildt sediment under opgravning af blød havbund under møllefundamenterne samt for nedspuling af kabler.

Vurdering af afgravning af havbunden

Forud for installation af gravitationsfundamenter, skal havbunden afgraves, for at fjerne blødere sedimenter. Gravearbejdet medfører ophvirvling af sediment til de omkringliggende vandmasser og potentiel frigivelse af næringsstoffer. Ligeledes vil kabelnedspuling medføre en frigivelse af næringsstoffer fra sedimentet, når dette føres igennem vandsøjlen. En øget belastning med kvælstof og fosfor kan potentielt medføre en øget mængde af planteplankton (og dermed kvalitetselementet klorofyl). Derved kan planteplankton påvirke vandet klarhed og udskygge bundlevende planter som ålegræs, hvis mængderne er store nok.

I bilag F1 og F2 er frigivelsen af næringsstoffer kvælstof og fosfor beregnet for opgravning af blød havbund forud for installation af gravitationsfundamenter, samt for nedspuling af kabler. Der er anvendt sedimentmålinger fra Aarhus Bugt

²³ Se bilag A i bilag F1 for valg af analyserede stoffer.

(COWI, 2022). Det er forudsat, at der graves 550 m³/8 timer i 6 dage per fundament og en sedimentspilrate på 5%²⁴.

De modellerede udbredelseskort for middelkoncentrationen af næringsstoffer fra de tre layouts for gravitationsfundamenter er angivet i Bilag F1's bilag C og yderligere behandlet i bilag F2, ved erstatning med større fundamenter i scenarie 1. De modellerede udbredelseskort for nedspuling af kabler er angivet i Bilag F1's bilag D.

Den modellerede middelkoncentration indebærer, at koncentrationerne midles over hele simuleringsperiode (72 dage for Scenarie 1 og 3 eller 54 dage for scenarie 5). Derudover beregnes en middelværdi for koncentrationen omkring hver enkelt fundamentudgravning, som er gældende i den tid, der graves på denne position. Graveaktiviteten per fundament tager 6 dage. I den tid, der graves på et fundament, vil koncentrationen derfor være 72/6 eller 54/6 gange højere end den modellerede gennemsnitskoncentration for hele simuleringsperioden.

Middelkoncentrationer fra kabelnedspuling er desuden modelleret for de forskellige layoutscenarier.

Tabel 14-3 Udgravning til gravitationsfundamenter samt nedspuling af kabler: Middelkoncentrationsforhold for frigivne næringsstoffer, N og P. Resulterende koncentration = IFF + projektets bidrag.

Stof	IFF-koncentration (µg/L)	Resulterende konc. (µg/L)		
		Scenarie 1	Scenarie 3	Scenarie 5
N	240	240	240	240
P	30	30	30	30

IFF-koncentration = I forvejen forekommende koncentration

For vandområde 216 fremgår det af vandområdeplanens bilag 1.1, at der er et brutto indsatsbehov for kvælstof på 136 tons kvælstof/år. Dvs. at der er behov for at reducere tilførslen af kvælstof til vandområdet. Frigivelse af næringsstoffer som følge af ophvirvlet sediment vil potentielt medføre en frigivelse af eksisterende næringsstoffer i vandområdet.

Af Tabel 14-3 fremgår det, at de resulterende middelkoncentrationer under gravearbejdet for scenarie 1, 3 og 5 er så små, at det ikke ændrer på den i forvejen forekommende koncentration på hhv. 240 og 30 µg/L for kvælstof eller fosfor.

Enhver tilførsel af næringsstoffer vil potentielt bidrage til øget fytoplanktonvækst. Baseret på de frigivne mængder af næringsstoffer vurderes det, at pro-

²⁴ En spilrate på 5% er baseret på erfaring for det maksimale spild fra en lang række marine anlægsmetoder, jf. Bilag F1

jektet vil forårsage en **ubetydelig påvirkning** på opvækst af klorofyl og dermed ikke vil have en effekt i form af udskygning på ålegræsbedene tæt på kysten.

På baggrund af dette vurderes det, at der vil være **ingen eller en ubetydelig påvirkning** på kvalitetselementerne klorofyl eller ålegræs.

For miljøfremmede stoffer giver de resulterende middelkoncentrationer som følge af graveaktiviteten og spuleaktiviteten i den pågældende tid, hvor aktiviteterne pågår, ikke anledning til koncentrationer, der er forhøjet mærkbar i forhold til den i forvejen eksisterende koncentration. Ingen koncentration vil overstige grænseværdierne givet i BEK 796, som også gælder for skaldyrvande.

På baggrund af dette vurderes det, at der vil være **ingen eller en ubetydelig påvirkning** på kvalitetselementet bunddyr eller på skaldyrvande.

Vurdering af styret underboring

Når søkabler og landkabler skal samles, kan det ske ved en styret underboring fra land og ud i havet som alternativ til gravning og nedspuling af kablerne. Det antages at op til 400 m skal underbores. Der skal udføres to underboringer af kystområdet. Til underboringen benyttes borevæske til smøring af borehovedet, for at mindske friktion, for at holde boringen stabil og til at transportere udboret materiale ud af borehullet. Borevæske består af en blanding af 3-5 % bentonit og 95-97 % vand og eventuelt tilsat 0-1 % additiver til at styre borevæskens egenskaber. Boremudder er den sedimentfyldte væskeblanding, som fremkommer, når borevæsken blandes med det udborede materiale, der fragtes ud af underboringen.

En styret underboring udføres fra en boregrube på en arbejdsplads på land til en boregrube på havbunden. Underboringen udmunder på havbunden, hvorfor der her sker en udstrømning af boremudder i boregruben på havbunden. Der vil blive opsat siltgardiner omkring boregruben på havbunden for at sikre at den udstrømmende boremudder bliver lokalt ved udmundingspunktet. Det kan ikke udelukkes, at der kan forekomme blow-outs umiddelbart inden underboringen når frem til boregruben på havbunden, hvor tykkelsen af de overliggende lag er lille. Ved et blow-out siver der en mindre mængde boremudder ud på havbunden. I kendte tilfælde af blowouts på havbunden tildækkes områder på mellem 5-25 m². Blowout er en utilsigtet hændelse.

Den boremudder, der strømmer ud, vil dels lægge sig i boregruben på havbunden og i nærområdet omkring boregruben og dels hvirvles op i vandsøjlen og føres med strømmen. Ved at bruge siltgardiner forhindres boremudderen i at blive spredt i vandsøjlen. Den udstrømmede boremudder kan potentielt påvirke vandområdet.

Til den styrede underboring anvendes der kun borevæsker og additiver i borevæskens, der ikke udgør en risiko for vandkvaliteten. DHI har i en rapport til Baltic Pipe-projektet gennemført en risikovurdering af 35 borevæskeprodukter.

Rapporten viser, at der findes en række additiver, som kan tilføjes borevæske uden at medføre påvirkninger på vandmiljøet (DHI, 2021). Bygherre vil sikre dette ved at pålægge entreprenøren udelukkende at anvende additiver, som ikke udgør en risiko.

Mens underboringen pågår, overvåges trykket i boringen for at kunne reducere trykket for at minimere udstrømningen af boremudder til havbunden - eventuelt ved helt at stoppe boringen. Selv ved brug af siltgardiner kan en lille del af den boremudder, der strømmer ud på havbunden gå i suspension og blive ført med strømmen, mens den resterende del vil blive liggende i boregruben og på havbunden, hvor den dels vil blive eroderet og ført med strømmen og dels blive integreret i havbundssedimenterne.

Boremudderen består primært af vand og ler, og indeholder ikke organisk materiale. Der vil derfor ikke være nogen påvirkning af koncentrationen af næringsstoffer og dermed ingen påvirkning af kvalitetselementet klorofyl. Der kan kortvarigt ske en suspension af boremudder, der føres med strømmen og spredes. Det vurderes, at den suspenderede mængde boremudder er så kortvarig og lille, at den ikke kan forårsage udskygning eller tildækning af kvalitetselementet rodfæstede bundplanter. Der vil blive anvendt siltgardiner, som vil forhindre spredning af suspenderet boremudder. Underboringen vil udmunde uden for de kystnære ålegræsbede, hvorfor selve boregruben og udstrømningen i denne ikke har en direkte påvirkning af ålegræs. Rodfæstede bundplanter og bundfauna, som dækkes af boremudder i tilfælde af blow-outs i området omkring selve udsivningslokaliteten må afhængigt af tykkelsen forventes at gå til. Påvirkningen fra et eventuelt blowout er af helt lokal karakter og forventes at dække et område på op til 25 m². Påvirkningen vil være midlertidig og såvel rodfæstede bundplanter og bundfauna vil kunne reetablere sig i området igen i løbet af få vækstsæsoner.

Da der kun benyttes produkter, som ikke medfører en påvirkning af vandmiljøet, og da der ikke indgår EU-prioriterede stoffer i de vurderede boremudderprodukter vurderes der ikke at være en påvirkning af kvalitetselementerne nationalt specifikke stoffer eller EU-prioriterede stoffer. Samlet vurderes et eventuelt blowout at udgøre en **lille påvirkning**. Det vurderes, at et blowout hverken vil hindre målopfyldelse eller forringe tilstanden i vandområdet.

14.6 Konsekvenser i driftsfasen

Der er identificeret følgende aktiviteter i driftsfasen, der kan påvirke de biologiske kvalitetselementer:

- > Frigivelse af aluminium fra offeranoder
- > Frigivelse af epoxymaling med bisphenol A

Vurdering af frigivelse af aluminium fra offeranoder

Fundamenter behandles med offeranoder for at mindske korrosion. Aluminium bruges som offeranoder og fungerer ved langsom frigivelse af aluminium til vandmiljøet i hele vindmølleparkens levetid.

Koncentrationer af opløst aluminium i havvandet er generelt lave med koncentrationer i området fra 0,008 til 0,68 μgL^{-1} i åbent hav og 0,5 til 0,68 μgL^{-1} i kystvande (Angel et al., 2015).

En gennemgang af den videnskabelige litteratur (T. Kirchgeorg, 2018) har vist, at der i havne og laboratorieforsøg var en signifikant stigning i aluminiumkoncentrationen i sediment i nærheden af anoder, hvorimod der i vandfasen ikke blev fundet en stigning på grund af fortynding fra omkringliggende vand.

Offeranoder kan øge aluminiumkoncentrationerne i ophvirvlede partikler mens adsorberet aluminium vil bundfælde og lagres i sedimentet nær vindmølleområdet. På nuværende tidspunkt foreligger der ikke en endelig konklusion på om sådanne emissioner vil have en effekt på bundlevende organismer. Det vurderes på den baggrund, at i det tilfælde, at aluminium vil have en effekt på bundlevende organismer, vil det være en lokal og **lille påvirkning**.

Vurdering af frigivelse af bisphenol A (BPA)

Bisphenol A er et hormonforstyrrende stof, der potentielt kan spredes med afskallet epoxymaling fra vindmøller. Epoxymaling er det mest hårdføre beskyttelsesprodukt på offshore-markedet og indeholder imellem 10-25% bisphenol A.

Epoxymaling bruges som beskyttelse på monopæle (metal), overgangsstykke, tårn, nacelle og vinger. Gravitationsfundamenter af beton er som udgangspunkt ikke beskyttet af epoxy, men derimod af katodisk beskyttelse (f.eks. aluminiumanoder eller påtrykt strøm). De resterende dele tilhørende gravitationsfundamentet (dvs. tårn, nacelle og vinger) vil være beskyttet med epoxymaling.

Gennem hele vindmøllens driftsfase vil der afskales epoxystykker med bisphenol A til vandet som følge af slid, eksponering til sol, vind og bølger samt fra mekaniske skader fra rustfjernelse og bådlandinger på tårnene under service.

Jævnfør den teoretiske levetid beskrevet i ISO12944-1 er levetiden for offshore maling mellem 15-35 år. Ved service kan ny epoxymaling tilføres for de komponenter, der ikke er nedsænket i vandet.

Under normale forhold kan vindmøllevingens forkant blive slidt, som bevirker et tab, der udgør under 100 gr. pr. år pr. vinge for en vindmølle. Det er ukendt præcis, hvor meget epoxy og dermed bisphenol A, der i alt udledes fra en vindmølle i løbet af driftsfasen.

Der er fastsat et nationalt miljøkvalitetskrav for Bisphenol A på 0,01 $\mu\text{g/L}$. Der foreligger ikke målinger for bisphenol A på vandplandata.dk og tilstanden er

fastsat til god økologisk tilstand for nationalt specifikke stoffer (ud fra én måling i 2016 på Methylnaphthalener, sum).

Sammenfattende vurderes det at mængden af bisphenol A, som frigives til havmiljøet vil have en **lille påvirkning**. Overordnet vurderes det, at driftsfasen ikke vil hindre målopfyldelse eller forringe vandområdets tilstand.

14.7 Konsekvenser i nedtagningsfasen

Følgende aktiviteter i nedtagningsfasen kan påvirke de biologiske kvalitetselementer:

- > Sedimentspredning
- > Optagning af strømkabler

Når fundamenter og kabler fjernes, vil der sandsynligvis opstå kortvarige stigninger i koncentrationen af suspenderet sediment. Påvirkningerne af bundfauna og makroalger vurderes at være mindre end eller sammenlignelig med dem der er beskrevet for anlægsfasen, fordi mængden af sediment, der skal håndteres under afviklingen, vil være af samme størrelsesorden eller mindre i forhold til anlægsfasen.

Sammenfattende vurderes det, at der med hensyn til påvirkningerne på kvalitetselementerne under nedtagning af anlæggene vil være en **lille påvirkning**. Projekttilpasninger eller afværgeforanstaltninger er derfor ikke nødvendige.

Samlet vurderes det, at nedtagningsfasen ikke vil hindre målopfyldelse eller forringe vandområdets tilstand.

14.8 Vurdering af projektet i forhold til eksisterende målestationer

Miljøstyrelsen monitorer løbende miljøtilstanden for klorofyl, rodfæstede planter, bentiske invertebrater (bundfauna), nationalt specifikke stoffer og EU-prioriterede stoffer for at fastsætte miljøtilstanden i vandområderne. Derudover monitoreres lavfrekvent undervandsstøj fra skibe også i Natura 2000-området øst for vindmølleområdet.

Tabel 14-4 Overvågningsstationer i umiddelbar nærhed af projektområdet.

Målestation ID / navn på målestation	Monitering	Distance fra vindmølleområdet	Vurdering
--------------------------------------	------------	-------------------------------	-----------

DKMONCW95500 057 / 95500057	Bentiske invertebrater (bundfauna)	Ca. 1 km	Målestationen vurderes ikke at blive påvirket af projektet.
DKMONCW95660 020 / 95660020	Rodfæstede planter	Ca. 10 km	Målestationen vurderes ikke at blive påvirket af projektet.
DKMONCW95500 074 / 95500074	Kemisk tilstand	Ca. 4 km	Målestationen vurderes ikke at blive påvirket af projektet.
DKMONCW95600 028 / 95600028	Kemisk tilstand	Ca. 9 km	Målestationen vurderes ikke at blive påvirket af projektet.
DKMONCW95660 017 / 95660017	Nationalt specifikke stoffer	Ca. 10 km	Målestationen vurderes ikke at blive påvirket af projektet.
DKMONCW95660 017 / 95660017*	lavfrekvent undervandsstøj fra skibe		Det kan ikke udelukkes af lavfrekvent støj fra vindmølleparken i drift vil opfanges under den kontinuerlige monitoring af undervandsstøj i området.

*Moniteres ikke i forbindelse med vandrammedirektivet.

14.9 Kumulative påvirkninger

Der er identificeret følgende projekt, som potentielt kan give anledning til kumulative påvirkninger på miljøet sammen med anlægsfasen af vindmølleparken:

Oprensning af forurening på Himmark Strand. Region Syddanmark planlægger opgravning, håndtering og bortkørsel af ca. 65.000 m³ forurenede jord på land og på vand ved Himmark Strand. Arbejdet forventes gennemført i perioden 2023-2025. Himmark Strand ligger omkring 4,5 km sydøst for ilandføringen. Påvirkningen fra nedspuling af kabler i det kystnære område er helt lokal og kortvarig.

Helt kystnært (de nærmeste 400 m) vurderes der ikke at ske suspension af materiale overhovedet, da sedimenterne i kystnærhedszonen primært består af sand. Der vurderes derfor ikke være mulighed for kumulative effekter fra sedimentspredning.

14.10 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Der er ikke identificeret moderate eller store påvirkninger i forbindelse med vurderingen af vandrammedirektivet og der er ikke behov for afværgeforanstaltninger eller overvågning i forbindelse med projekt Lillebælt Syd.

14.11 Konklusion

Samlet set vurderes det, at hverken anlægs-, drifts- eller nedtagningsfasen for Lillebælt Syd vil hindre målopfyldelse eller medføre forringelse af tilstanden i vandområdet. Det konkluderes dermed, at projektet kan gennemføres inden for vandrammedirektivets bestemmelser.

15 Havstrategidirektivet

Formålet med Havstrategidirektivet²⁵ er at sikre god miljøtilstand i alle europæiske havområder inden 2020. Danmark er gennem havstrategidirektivet forpligtet til at opretholde en god miljøtilstand i de danske havområder.

15.1 Lovgrundlag

I Danmark er Havstrategidirektivet udmøntet i Bekendtgørelse af lov om havstrategi²⁶. Loven har til formål at fastlægge rammerne for de foranstaltninger, der skal gennemføres for at opnå eller opretholde god miljøtilstand i havets økosystemer og muliggøre en bæredygtig udnyttelse af havets ressourcer. Offentlige myndigheder er ved udøvelsen af deres opgaver forpligtede til ikke at handle i modstrid med de mål og indsatser, der fastlægges i havstrategien.

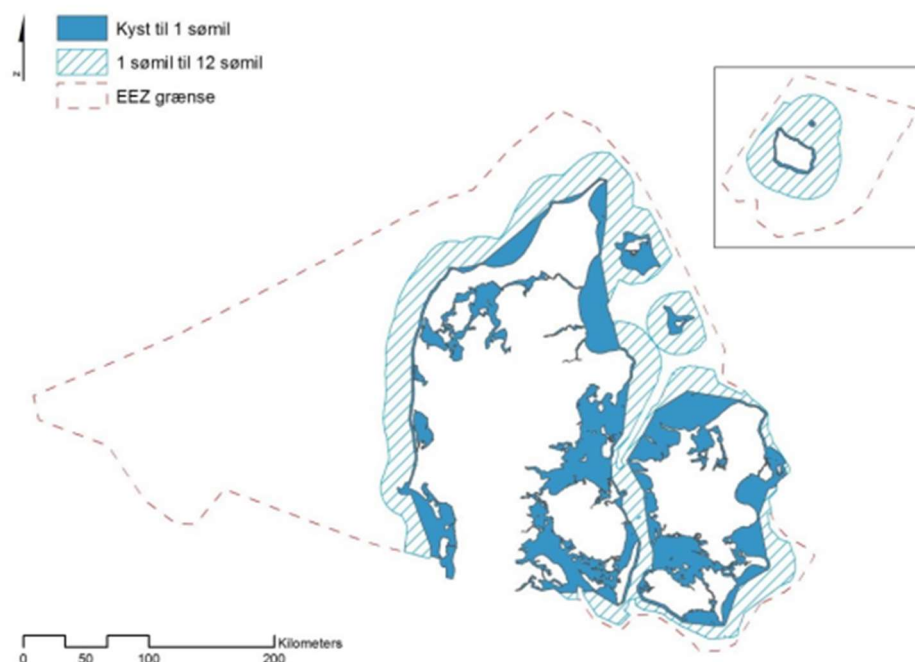
Havstrategien omfatter generelt danske havområder, herunder havbund og undergrund, på søterritoriet og i de eksklusive økonomiske zoner. Havstrategien finder dog ikke anvendelse på de havområder, der strækker sig ud til 1 sømil uden for basislinjen i det omfang, områderne er omfattet af lov om vandplanlægning og indsatser, der indgår i en vedtaget Natura 2000-plan efter miljømålsloven.

Afgrænsningen betyder eksempelvis, at havstrategien ikke omhandler tilstanden for fytoplankton, rodfæstede bundplanter og bundfauna i vandområder, der strækker sig ud til 1 sømil fra basislinjen, da disse emner varetages af vandområdeplanerne (se kapitel 14). Andre elementer i havstrategien som f.eks. undervandsstøj og marint affald er dækket i hele det marine område også inden for grænsen 1 sømil fra basislinjen.

Lillebælt Syd er lokaliseret i de indre territoriale farvande, dvs. inden for basislinjen (Figur 15-1). Det betyder, at havstrategiens bestemmelser kun gælder i disse områder i den udstrækning, de ikke allerede er omfattet af lov om vandplanlægning og indsatser efter miljømålsloven.

25 Rådets direktiv nr. 2008/56/EF af 17. juni 2008 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets havmiljøpolitiske foranstaltninger (havstrategirammedirektivet)

26 Bekendtgørelse nr. 1161 af 25/11/2019 af lov om havstrategi.



Figur 15-1 De danske havområder hvor grænsen for basislinjen (kyst) til 1 sømil vises og fra den grænse ud til 12 sømil. Derudover vises den danske eksklusive økonomiske zone (Miljø og Fødevareministeriet, 2019).

15.2 Metode

Havstrategidirektivet er inddelt i 11 emner (deskriptorer), der hver især beskriver en række tilstandselementer og påvirkninger i havmiljøet. Deskriptorerne giver tilsammen en helhedsorienteret vurdering af havmiljøets tilstand. Danmark skal i den nationale havstrategi beskrive god miljøtilstand på grundlag af disse 11 kvalitative deskriptorer.

Den danske havstrategi omfatter følgende deskriptorer:

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

I det følgende vurderes deskriptorerne i forhold til påvirkningen fra vindmøllepark Lillebælt Syd for hhv. anlægs-, drifts- og nedtagningsfasen.

Afgrænsning

En mindre del af de planlagte projektaktiviteter kan potentielt påvirke det marine miljø og er dermed relevant at vurdere ift. havstrategien. Tabel 15-1 giver en oversigt over potentielle påvirkninger.

Tabel 15-1 Oversigt over projektets potentielle påvirkninger der vurderes at være relevant i forhold til havstrategidirektivet

Projektfase	Påvirkning af omgivelserne
Anlægsfase	Midlertidigt tab af habitater som følge af nedlægning af elkabler Sedimentspild og -spredning under udgravning til gravitationsfundamenter og i forbindelse med nedlægning af elkabler Undervandsstøj under anlægsarbejdet
Driftsfase	Permanent tab af havbund ved arealinddragelse Ændringer af lokale strømforhold Reveffekt af fundamenter og erosionsbeskyttelse Elektromagnetiske og elektriske felter omkring kabler Støj og vibrationer under drift
Nedtagningsfase	Undervandsstøj under nedtagningen Sedimentspild og -spredning under fjernelse af fundamenter og kabler

Da projektområdet og de nærmeste marine områder ligger inden for basislinjen, afhænger vurderingen af de enkelte deskriptorer, dels af hvilke påvirkninger projektet potentielt kan have, dels af hvad der allerede er omfattet af vandområdeplanerne og indsatser gældende Natura 2000-planer. Det bemærkes, at deskriptorerne D1, D4 og D6 er såkaldte tilstandsdeskriptorer, der er forbundet med tilstanden af relevante økosystemelementer i havmiljøet, hvorimod deskriptorerne D2, D3 og D5-D11 er påvirkningsdeskriptorer, der er knyttet til de relevante menneskeskabte belastninger og påvirkninger af havmiljøet.

Der foretages en indledende vurdering af projektets potentielle påvirkninger og disses relevans for de enkelte deskriptorer med henblik på at udpege de deskriptorer, der skal analyseres nærmere (Tabel 15-2).

Tabel 15-2 Tabellen viser havstrategidirektivets 11 deskriptorer og det redegøres for, hvordan projektet påvirker de enkelte deskriptorer.

De- skriptor	Beskrivelse af deskriptor	Relevans for projekt Lillebælt Syd Vindmøllepark
D1	<p>Biodiversiteten er opretholdt. Kvaliteten og forekomsten af habitater samt udbredelsen og tætheden af arter svarer til de fremherskende fysiografiske, geografiske og klimatiske forhold.</p>	<p>Biodiversiteten kan potentielt blive påvirket af undervandsstøj, sedimentspild og sedimentspredning, tab af nuværende habitater samt introduktion af nye habitater (fundamenter og erosionsbeskyttelse).</p> <p>Der er opsat miljømål for fugle, fisk, havpattedyr og pelagiske habitater (plankton).</p> <p>Fugle samt marsvin forventes at være omfattet af de nærliggende Natura 2000-områdernes indsatsplaner. Der vil således fokuseres på potentielle påvirkninger på fisk og sæler, som ikke varetages af Natura 2000-planerne.</p> <p>En potentiel mobilisering af næringsstoffer grundet sedimentspild og -spredning vil være omfattet af vandrammedirektivet.</p> <p>Der er et vist overlap med vandrammedirektivets biologiske kvalitets-elementer, herunder fytoplankton, anden akvatisk flora og den benthiske invertebratfauna.</p> <p>På baggrund af ovenstående vurderes deskriptoren relevant for anlægs- og driftsfasen.</p>
D2	<p>Ikke-hjemmehørende arter indført ved menneskelige aktiviteter ligger på niveauer, der ikke ændrer økosystemerne i negativ retning.</p>	<p>Ikke-hjemmehørende arter kan potentielt introduceres ved skibsfart – via udledning af ballastvand og/eller skibsbegroning.</p> <p>Skibstrafikken vil potentielt blive øget marginalt i en meget kort periode under anlægsfasen, men det vil sandsynligvis være fartøjer fra hjemlige farvande, hvorved en risiko for introduktion af marine ikke-hjemmehørende arter er ubetydelig.</p> <p>Skibe involveret i international skibsfart forventes senest inden september 2024 at skulle behandle deres ballastvand inden udledning (D2 standard) iht. reglerne i ballastvandkonventionen. Indtil da er der en overgangsordning, hvor skibene skal udskifte deres ballastvand (D1 standard). Samtidigt forventes skibene at overholde de retningslinjer, der er udstukket af IMO i forhold til skibsbegroning.</p> <p>Grundet den forventede lave stigning i antallet af skibe samt foranstaltninger i henhold til ballastvandkonventionen og IMOs retningslinjer for skibsbegroning, anses risikoen for introduktion af ikke-hjemmehørende arter at være ubetydelig.</p> <p>Sten til eksempelvis erosionsbeskyttelse forventes at komme fra land, således, at stenene ikke er af marin oprindelse, og der ikke vokser marint liv på disse sten. Der vil på den baggrund ikke være risiko for introduktion af marine ikke-hjemmehørende arter.</p> <p>På baggrund af ovenstående forventes deskriptoren ikke at være relevant for denne miljøkonsekvensvurdering.</p>

De-skriptor	Beskrivelse af deskriptor	Relevans for projekt Lillebælt Syd Vindmøllepark
D3	Populationerne af alle fiske- og skaldyrsarter, der udnyttes erhvervmæssigt, ligger inden for sikre biologiske grænser og udviser en alders- og størrelsesfordeling, der er betegnende for en sund bestand.	<p>Projektet forventes ikke at påvirke fiske- og skaldyrsarter, der udnyttes erhvervmæssigt.</p> <p>Det område, hvor projektet potentielt kan påvirke det marine miljø, er ikke et kerneområde for fisk- og skaldyrsarter, der udnyttes erhvervmæssigt. Området er dog udpeget som et skaldyrvandområde og således med specifikke vandkvalitetskrav, som håndteres under vandrammedirektivet.</p> <p>Bilag K om Fisk og Fiskeri konkluderer, at 'De foreliggende data viser, at vindmølleområdet ikke er vigtigt for erhvervsfiskeriet, at erhvervsfiskeriet i Lillebælt i det hele taget er ubetydeligt for fiskeriet, og at både antallet af fartøjer og fangster i Lillebælt er faldet drastisk i perioden 2014-2021'.</p> <p>På baggrund af ovenstående forventes deskriptoren ikke at være relevant for denne miljøkonsekvensvurdering.</p>
D4	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>Elementer i havets fødenet kan potentielt blive påvirket af sediment-spild og -spredning, permanent tab af habitattyper samt reeffekter af fundamenter og erosionsbeskyttelse.</p> <p>En potentiel påvirkning af undervandsstøj vurderes specifikt under Deskriptor 11.</p> <p>De opsatte miljømål omfatter forpligtelser for Miljøministeriet til at bidrage til det regionale arbejde vedrørende fastsættelse af tærskelværdier, bidrage til regional videns- og metodeudvikling samt at følge udviklingen i fødenettet igennem overvågning. Projektet vil ikke påvirke nogle af disse miljømål.</p> <p>På baggrund af ovenstående forventes deskriptoren at være relevant for anlægs- og driftsfasen.</p>
D5	Menneskeskabt eutrofiering er minimeret, navnlig de negative virkninger heraf, såsom tab af biodiversitet, forringelse af økosystemet, skadelige algeforekomster og iltmangel på havbunden.	<p>Sedimentspild og -spredning kan potentielt forårsage en mobilisering og spredning af næringsstoffer.</p> <p>En potentiel mobilisering og spredning af næringsstoffer vil være omfattet af vandrammedirektivet. En potentiel eutrofiering håndteres således af vandområdeplanerne ved biologiske kvalitetselementer og generelle fysisk-kemiske elementer.</p> <p>På baggrund af ovenstående forventes deskriptoren ikke at være relevant for havstrategivurderingen.</p>
D6	Havbundens integritet er på et niveau, der sikrer, at økosystemernes struktur og funktioner bevares, og at især bentiske økosystemer ikke påvirkes negativt.	<p>Sedimentspild og -spredning forud for installation af gravitationsfundamenter samt nedspuling af kabler under anlæg vil forårsage en fysisk forstyrrelse af havbunden.</p> <p>Placering af vindmøller anses som permanent tab af habitattyper som følge af arealbeslaglæggelse og vil forårsage et fysisk tab af havbunden.</p> <p>Deskriptoren anses for relevant for anlægs- og driftsfasen.</p>
D7	Permanent ændring af de hydrografiske egenskaber påvirker ikke de marine økosystemer i negativ retning.	<p>Projektet kan imidlertid potentielt påvirke hydrografien ved tilstedeværelse af vindmøllefundamenter samt potentielle reeffekter af fundamenter.</p> <p>Der er et vist overlap med vandrammedirektivets hydromorfologiske elementer.</p> <p>Deskriptoren er relevant for driftsfasen.</p>

De-skriptor	Beskrivelse af deskriptor	Relevans for projekt Lillebælt Syd Vindmøllepark
D8	Koncentrationer af forurenende stoffer ligger på niveauer, der ikke medfører forureningsvirkninger.	<p>Projektet forventes ikke at forårsage udledning af forurenende stoffer.</p> <p>En potentiel håndtering af forurenende stoffer håndteres af vandområdeplanerne i det omfang, der er tale om specifikke forurenende stoffer. Dette vil således være omfattet af vandrammedirektivet.</p> <p>På baggrund af ovenstående forventes deskriptoren ikke at være relevant for havstrategivurderingen.</p>
D9	Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum overstiger ikke de niveauer, der er fastlagt i fællesskabslovgivningen eller andre relevante standarder.	<p>Projektet forventes ikke at forårsage specifik udledning af forurenende stoffer.</p> <p>Området er udpeget som et skaldyrvandområde og således med specifikke vandkvalitetskrav, som håndteres under vandrammedirektivet.</p> <p>Der kan potentielt blive mobiliseret eksempelvis tungmetaller ved sedimentfrigivelse og efterfølgende deposition, men dette vil ligeledes blive håndteret under vandrammedirektivet.</p> <p>På baggrund af ovenstående forventes deskriptoren ikke at være relevant for denne miljøkonsekvensvurdering.</p>
D10	Egenskaberne ved og mængderne af affald i havet skader ikke kyst- og havmiljøet.	<p>Projektets aktiviteter forventes ikke at bidrage med marint affald i større omfang. Alle skibe vil overholde reglerne i MARPOL, som er implementeret i havmiljøloven (LBK 1165 af 25/11/2019), hvilket betyder, at udtømmning af affald på dansk søterritorium ikke er tilladt.</p> <p>Der kan potentielt frigives mikroplast i form af plastikcoating fra vindmøllerne og vingerne.</p> <p>Deskriptoren er relevant for driftsfasen.</p>
D11	Indførelsen af energi, herunder undervandsstøj, befinder sig på et niveau, der ikke påvirker havmiljøet i negativ retning.	<p>Der vil under anlægsfasen ske en forøgelse af undervandsstøj grundet øget skibsaktivitet og anlægsaktiviteter, særligt nedramning af monopæle.</p> <p>I driftsfasen vil der ske en forøgelse af undervandsstøjen grundet vindmøllernes drift samt en øgning i skibsaktiviteter fra eksempelvis servicefartøjer.</p> <p>Deskriptoren er relevant for anlægs- og driftsfasen.</p>

På baggrund af ovenstående screening vil nedenstående deskriptorer blive vurderet i detaljer for denne miljøkonsekvensvurdering (Tabel 15-3).

Tabel 15-3 Oversigt over deskriptorer der vurderes at være relevant i forhold til havstrategidirektivet.

Projektfase	Deskriptor
Anlægsfase	<ul style="list-style-type: none"> > D1 Biodiversitet > D4 Havets fødenet > D6 Havbundens integritet > D11 Undervandsstøj
Driftsfasen	<ul style="list-style-type: none"> > D1 Biodiversitet > D4 Havets fødenet > D6 Havbundens integritet > D7 Hydrografiske ændringer > D10 Marint affald > D11 Undervandsstøj

Nedtagningsfase	<ul style="list-style-type: none"> > D1 Biodiversitet > D4 Havets fødenet > D6 Havbundens integritet > D11 Undervandsstøj
-----------------	---

EU-Kommissionen har ved en afgørelse (2017/848)²⁷ fastlagt kriterier og metodiske standarder for god miljøtilstand, som skal anvendes ved vurdering af miljøtilstanden for de enkelte deskriptorer. I afgørelsen specificeres de enkelte deskriptorer yderligere i 42 forskellige kriterier, 29 primære og 13 sekundære kriterier. De primære kriterier skal som minimum anvendes. Sekundære kriterier anvendes til at supplere et primært kriterium, eller når der er risiko for, at havmiljøet ikke opnår eller bevarer en god miljøtilstand for det specifikke primære kriterium. Det betyder i praksis, at nogle af de sekundære kriterier også er obligatoriske. Til vurderingen kan der udarbejdes tærskelværdier, der kan anvendes til at beskrive en god miljøtilstand for de enkelte kriterier. Der er i øjeblikket kun udviklet tærskelværdier for meget få kriterier.

God miljøtilstand defineres som udgangspunkt både overordnet på deskriptorniveau og konkret i forhold til det enkelte kriterium. Hvor tærskelværdier er tilgængelige og relevante, anvendes disse. Alternativt defineres god miljøtilstand som en trend eller mere "beskrivende", dvs. uden tal, men i overensstemmelse med formuleringen af det enkelte kriterium (Miljø og Fødevarerministeriet, 2019).

Danmark har en pligt til for hver deskriptor at fastsætte miljømål med dertilhørende indikatorer for opnåelsen af god miljøtilstand for de danske havområder (LBK 1161 §8). Miljømål fastsættes med det formål at arbejde hen imod opnåelse af god miljøtilstand for hver enkelt deskriptor. Disse miljømål er bindende for myndighederne i Danmark, dvs. at der ikke må gives tilladelser til projekter, der er i strid med de fastsatte miljømål og dermed opnåelse af god miljøtilstand (LBK §18). Vurderingen af Lillebælt Syd Vindmølleparks potentielle påvirkninger på de relevante deskriptorer tager derfor blandt andet udgangspunkt i de fastsatte miljømål, som fremgår af "Danmarks Havstrategi II. Første del. God miljøtilstand. Basisanalyse. Miljømål" (Miljø og Fødevarerministeriet, 2019).

Datagrundlag

- > Danmarks Havstrategi II. Første del. God miljøtilstand. Basisanalyse. Miljømål (Miljø- og Fødevarerministeriet 2019)
- > Danmarks Havstrategi II. Anden del. Overvågningsprogram (Miljø- og Fødevarerministeriet 2020).

27 [KOMMISSIONENS AFGØRELSE \(EU\) 2017/848 af 17. maj 2017 om fastlæggelse af kriterier og metodiske standarder for god miljøtilstand i havområder samt specifikationer og standardmetoder for overvågning og vurdering og om ophævelse af afgørelse 2010/477/EU](#)

- > Danmarks Havstrategi. Indsatsprogram (Miljø- og Fødevareministeriet 2017).

15.3 Eksisterende forhold

Dette afsnit indeholder en meget kort beskrivelse af den nuværende tilstand for de deskriptorer, der er vurderet at være relevante (Tabel 15-3). Beskrivelsen er baseret direkte på Danmarks Havstrategi II (Miljø og Fødevareministeriet, 2019).

15.3.1 D1 Biodiversitet

Vurderingen af biodiversiteten i de danske marine områder fokuserer på følgende dyregrupper: fugle, havpattedyr, fisk og pelagiske habitater (plankton).

Fugle

I henhold til fuglebeskyttelsesdirektivet indrapporterede Danmark i 2013 udviklingstrends for en række danske fugle til EU. Denne vurdering dækkede hele det danske havområde og viste for ynglende fugle, at visse artsgrupper overordnet set er stabile eller i fremgang som eksempelvis planteædende fugle og fugle, som fouragerer i vandsøjlen. Samme tendens ses ikke helt for vadefugle eller for fugle, der fouragerer i vandoverfladen, da tendensen er nedadgående for 75 % af arterne. For overvintrende fugle er hovedparten af grupperne stabile, i fremgang eller fluktuerende, mens dette ikke er tilfældet for fugle, som søger føde på havbunden, hvor tendensen er nedadgående (Miljø og Fødevareministeriet, 2019).

Havpattedyr

I relation til habitatdirektivet vurderes det, om havpattedyrenes bevaringsstatus er gunstig eller ej i forhold til populationstæthed, udbredelsesområde og de relevante habitaters tilstand. Dette blev vurderet i 2013 og for Østersøregionen, der også inkluderer Bælthavet, blev det vurderet, at spættet sæl var i gunstig bevaringsstatus, hvorimod marsvin og gråsæl var i ugunstig bevaringsstatus (Miljø og Fødevareministeriet, 2019). Det noteres, at bælthavsbestanden af marsvin isoleret var i gunstig bevaringsstatus i 2019 (Fredshavn et al. 2019).

Fisk

Der er ofte ikke datagrundlag til at vurdere den absolutte bestandsstørrelse af fiskearter. I stedet angives udviklingen ved hjælp af et antals-index, der bygger på data fra videnskabelige togter koordineret af ICES. Miljøtilstanden for kystfisk bygger på fangstrater af skrubber og ålekvabber i det danske rekreative fiskeri. Analysen viser, at der har været et fald i fangstraterne for begge arter, og tilstanden vurderes som ikke god (Miljø og Fødevareministeriet, 2019).

Pelagiske habitater (plankton)

Tilstandsvurderingerne baseres på ekspertvurderinger fra DTU Aqua og DCE. For planteplankton har planteplanktonbiomassen overordnet set været jævnt faldende i Bælthavet samt i Østersøen fra 1978-2016 dog mest markant for Øster-

søen. Der ses en mindre stigning i planteplanktonbiomassen efter 2012. For dy-replankton er der for få eksisterende data til, at udviklingen af diversiteten kan beskrives overordnet. Der er ikke endnu fastsat tærskelværdier for pelagiske ha-bitater, der ikke udnyttes erhvervsmæssigt (Miljø og Fødevareministeriet, 2019).

15.3.2 D4 Havets fødenet

Om god miljøtilstand opnås for Deskriptor 4 Havets fødenet, afhænger bl.a. af, om fødenettets enkelte delelementer opnår god miljøtilstand. Havets fødenet er således afhængigt af de forskellige artsgruppers tilstand, og da der endnu ikke er fastsat tærskelværdier for kriterierne om fødenet, henvises der i nogle til-fælde til vurderingerne for de enkelte artsgrupper under deskriptor 1 Biodiversi-tet (afsnit 15.3.1 og 15.4.1). På trods af vurderinger af de enkelte delelementer i fødenettet er det på nuværende tidspunkt ikke muligt at vurdere, om fødenet-tet som helhed er i god miljøtilstand i 2020 (Miljø og Fødevareministeriet, 2019).

15.3.3 D6 Havbundens integritet

Havbundens integritet vurderes dels ud fra påvirkninger (tab og fysisk forstyr-relse) og tilstand (habitattyper på havbunden).

For tab og fysisk forstyrrelse af havbunden i Østersøen inkl. Bælthavet udgør tabsandelen 317 km², svarende til ca. 1 % af det samlede område eller 0,62 gange arealet af Falster. Tab af havbunden skyldes hovedsageligt råstofindvin-dingsområder med 302 km², herefter sejltreder med 11,3 km². Forstyrret hav-bund udgør ca. 19.040 km², svarende til ca. 67 % af det samlede område eller 2,71 gange arealet af Sjælland. Forstyrrelsen af havbunden skyldes hovedsage-ligt fiskeri med bundsløbende redskaber, der er ansvarlig for 19.019 km², her-efter klapning på 18 km². Forslag om et totalt trawlforbud i Bælthavet fra januar 2023 er forkastet af den siddende SMV-regering. For de enkelte naturtyper for-styrres mellem 31 og 100 % af habitattypens areal. For flere end 75 % af natur-typerne er mere end 60 % af deres areal forstyrret. Der er ikke endnu fastsat tærskelværdier for tab og fysiske forstyrrelser på havbunden, og der er derfor ikke et tilstrækkeligt grundlag for at vurdere, hvornår god miljøtilstand opnås kvantitativt.

For habitattyper på havbunden er der endnu ikke er fastsat tærskelværdier for god miljøtilstand, og tilstanden kan derfor ikke opgøres. I stedet foretages en vurdering af andelen af hver habitattype, som er påvirket af tab eller forstyr-relse, samt en overordnet kvalitativ vurdering. Endvidere indgår andre vurderin-ger af habitater i danske havområder. For Østersøen inkl. Kattegat og Bælthavet er tabet pr. habitattype 0-52,2 %. Det vurderes, at der er tabt ca. 52,2 % af in-fralittoralt groft sediment. Ingen øvrige habitattyper har tab over 10 %, og otte habitattyper har et tab på 1 % eller derunder. Råstofindvinding forårsager det største arealtab. Arealmæssigt er infralittoralt sand den habitattype, som der ta-bes mest af (Miljø og Fødevareministeriet, 2019).

15.3.4 D7 Hydrografiske ændringer

Tilstanden af hydrografiske ændringer vurderes på baggrund af gennemførte eller påbegyndte projekter i perioden 1983- 2016. Vurderingen er baseret på faktiske målinger, inddragelse af hydrodynamiske modeller og skøn baseret på erfaringstal.

For Østersøen og Bælthavet vurderes de hydrografiske ændringer knyttet til vandsøjlen til cirka 200 km², mens hydrografiske ændringer knyttet til havbunden estimeres til cirka 100 km². Det er vurderet, at havvindmøller er ansvarlig for størstedelen af disse hydrografiske ændringer, idet påvirkninger fra havvindmøller på vandsøjlen udgør 179 km² og på havbunden 91,2 km². De negative påvirkninger på havbundens habitater, som følge af hydrografiske ændringer, vurderes at være ubetydelig (0,06 % af det samlede areal). Påvirkningen fra vindmøller på havbundens habitater, som følge af hydrografiske ændringer, er således ubetydelige. Den største negative påvirkning i forhold til det samlede areal af den enkelte habitattype forekommer på infralittoral blandet sediment (0,17 %).

Der er endnu ikke fastsat tærskelværdier i forhold til hydrografiske ændringer (Miljø og Fødevareministeriet, 2019).

15.3.5 D10 Marint affald

Plastaffald kan opholde sig i havmiljøet i mange hundrede år og kan udgøre en risiko for dyrelivet og har også samfundsøkonomiske konsekvenser. Selvom der endnu ikke eksisterer et tilstrækkeligt fagligt grundlag til at kunne fastsætte tærskelværdier baseret på skadelige effekter af affald og mikroaffald, hører affald grundlæggende ikke hjemme i naturen.

Det vurderes derfor, at der i dag er for meget affald i det marine miljø. Da der endnu ikke er fastsat tærskelværdier, er der ikke tilstrækkeligt fagligt grundlag for at vurdere kvantitativt, hvornår god miljøtilstand opnås.

Fiskeri, turisme og andre rekreative aktiviteter er de dominerende kilder til affald i havet. Affald på havbunden overvåges via bundtrawl-undersøgelser. Plast er den type affald, der hyppigst fanges i trawlene, da det er til stede på næsten alle målestationer. Plastaffald i havmiljøet kan over tid omdannes til mikroplast. Samtidig er der andre kilder til mikroplast, eksempelvis udledninger fra rensningsanlæg og regnbetingede udledninger.

Affald indtaget af havfugle overvåges via indsamling af strandede døde malle-mukker. I årene 2012-2016 havde 95 % af malle-mukkerne plastik i maven. I danske undersøgelser af mikroplast i fiskemaver blev der fundet mikropartikler i ca. 20-30 % af fiskemaverne. Mikroplastik overvåges i Danmark også i havbunden. De mindste partikelstørrelser er dominerende, og fibre er den hyppigste type af partikler (Miljø og Fødevareministeriet, 2019).

15.3.6 D11 Undervandsstøj

I de regionale havkonventioner for Østersøen (HELCOM) og Nordsøen (OSPAR) har man opgjort, hvilke lydniveauer der forekommer i havmiljøet på nuværende tidspunkt. For impulslyd viser analyser, at der i de danske havområder i 2015 er målt for støjende aktiviteter i Nordsøen og det Nordlige Kattegat for specifikke projekter i disse områder. Lydniveauet er karakteriseret som værende på et niveau, der kan have en skadelig virkning. Størstedelen af de danske havområder er påvirket af impulsstøj i mindre end 10 dage om året. For lavfrekvent lyd er udbredelsen fra skibe blevet modelleret for Østersøområdet. Her ses et tydeligt overlap mellem de store skibsruter og områder, hvor niveauet af lavfrekvent lyd er højest. Det ses desuden, at flere af de store skibsruter overlapper med leveområder for de danske marsvinebestande samt torskens gydeområder. Hvorvidt denne støj har en væsentlig negativ effekt på bestandene, er dog uvist. Der foreligger på nuværende tidspunkt ikke tilstrækkelig viden om effekten af hverken impulslyd eller lavfrekvent vedvarende lyd på populationer af havdyr. Der pågår i øjeblikket arbejde i EU-regi ift. at fastlægge tærskelværdier for impulslyd og lavfrekvent vedvarende lyd (Miljø og Fødevarerministeriet, 2019).

15.4 Konsekvenser i anlægsfasen

En oversigt over potentielle påvirkninger i anlægsfasen samt de relevante deskriptorer kan ses nedenfor (Tabel 15-4). Disse potentielle påvirkninger er gældende for alle de forskellige scenarier. Miljømål for de relevante deskriptorer gennemgås efterfølgende.

Tabel 15-4 *Oversigt over projektets potentielle påvirkninger i anlægsfasen samt de relevante deskriptorer.*

Projektfase	Påvirkning af omgivelserne	Deskriptor
Anlægsfase	<ul style="list-style-type: none"> > Midlertidigt tab af habitater som følge af nedpløjning/nedspuling af elkabler > Effekter af sedimentspild og -spredning under udgravning til gravitationsfundamenter og i forbindelse med nedspuling af elkabler > Effekter af undervandsstøj under anlægsarbejdet 	<ul style="list-style-type: none"> > D1 Biodiversitet > D4 Havets fødenet > D6 Havbundens integritet > D11 Undervandsstøj

Midlertidige tab af bundhabitater samt midlertidige påvirkninger fra sedimentspild, -spredning og efterfølgende deposition kan potentielt påvirke den lokale marine biodiversitet, havets fødenet og havbundens integritet.

Under anlægsfasen kan undervandsstøj potentielt påvirke den marine fauna. Undervandsstøj kan potentielt påvirke fisk og havpattedyr direkte, mens havfugle eksempelvis kan blive indirekte påvirket, hvis fødegrundlaget påvirkes. Effekter af undervandsstøj er specifikt vurderet nedenfor for Deskriptor 11.

15.4.1 D1 Biodiversitet

Vurderingen af biodiversiteten i de danske marine områder fokuserer på følgende dyregrupper: fugle, havpattedyr, fisk og pelagiske habitater (plankton).

Fugle

Potentielle påvirkninger af fugle i anlægsfasen er vurderet i afsnit 13.4. De potentielle påvirkninger udgør fortrængningseffekt samt forringelse og ødelæggelse af habitat.

Det forventes, at visse arter af fugle vil blive fortrængt i forbindelse med fundering og montering af vindmøllerne. Påvirkningen vurderes dog til at være lille da anlægsperioden vil være relativt kort og der inden for vindmølleområdet er registreret et meget begrænset antal observationer i forhold til resten af undersøgelsesområdet.

Forringelse og ødelæggelse af habitat kan potentielt ske ved suspension, spredning og aflejring af sediment. Sedimentspredning er vurderet i afsnit 12.4.2. Suspenderet sediment kan forbigående påvirke fuglenes optimale muligheder for fødesøgning. Bundlevende flora og fauna kan også påvirkes af sediment, herunder medføre undvigelsesadfærd hos visse arter af fisk. Den samlede påvirkning vurderes dog til at være lille og uden betydning, da de potentielle sedimentpåvirkninger vil være kortvarige og forbigående og hverken i varighed eller intensitet vil være større end den naturlige sedimentdynamik i området.

Det vurderes samlet, at der ikke vil ske en påvirkning på arternes populations-tæthed, populationsdemografiske kendetegn, udbredelsesområde eller arternes habitat udstrækning og vil således ikke hindre opnåelse eller opretholdelse af god miljøtilstand for fugle (Tabel 15-5).

Tabel 15-5 God miljøtilstand for deskriptor 1 Biodiversitet (fugle) ifølge den danske havstrategi II.

Miljøtilstand	EU-kriterier for god miljøtilstand
Overordnet: Biodiversiteten opretholdes, og tætheden af arter svarer til de fremherskende fysiografiske, geografiske og klimatiske forhold. I forhold til D1C1: Dødeligheden pr. fugleart fra bifangst er under niveauer, der truer arten på lang sigt.	D1C1 (primært): Dødelighed pr. art som følge af bifangst D1C2 (primært): Artens populationstæthed D1C3 (sekundært): Artens populationsdemografiske kendetegn D1C4 (sekundært): Arternes udbredelsesområde D1C5 (sekundært): Arternes habitat, tilstand og udstrækning

Havpattedyr

Havpattedyr kan potentielt blive påvirket af undervandsstøj under anlægsfasen. Dette aspekt er vurderet under Deskriptor 11 Undervandsstøj (afsnit 15.4.4).

Det er konkluderet, at der med hensyn til påvirkningerne af undervandsstøj på marsvin i anlægsfasen er tale om en moderat påvirkning.

Der kan ske indirekte påvirkninger på havpattedyr ved eksempelvis påvirkninger på deres fødegrundlag. Potentielle påvirkninger på fisk fra effekter af sedimentspild, spredning og aflejring af sediment samt undervandsstøj er vurderet nedenfor. Det er konkluderet, at der ikke vil ske en påvirkning på fiskenes populationstæthed, populationsdemografiske kendetegn, udbredelsesområde eller arternes habitatudstrækning og dermed forventes ingen påvirkninger på havpattedyrenes fødegrundlag.

Det er konkluderet, at påvirkningen fra undervandsstøj ikke vil påvirke arternes populationstæthed, populationsdemografiske kendetegn, udbredelsesområde eller arternes habitatudstrækning og vil således ikke hindre opnåelse eller opretholdelse af god miljøtilstand for havpattedyr (Tabel 15-6).

Tabel 15-6 God miljøtilstand for deskriptor 1 Biodiversitet (havpattedyr) ifølge den danske havstrategi II.

Miljøtilstand	EU-kriterier for god miljøtilstand
<p>Overordnet:</p> <p>Biodiversiteten opretholdes og tætheden af arter svarer til de fremherskende fysiografiske, geografiske og klimatiske forhold.</p> <p>I forhold til D1C1:</p> <p>Dødeligheden pr. art fra bifangst er under niveauer, der truer arten på lang sigt.</p> <p>I forhold til D1C2, D1C4 og D1C5:</p> <p>God miljøtilstand vurderes samlet at svare til gunstig bevaringsstatus under habitatdirektivet.</p>	<p>D1C1 (primært): Dødelighed pr. art som følge af bifangst</p> <p>D1C2 (primært): Artens populationstæthed</p> <p>D1C3 (sekundært): Artens populationsdemografiske kendetegn</p> <p>D1C4 (primært): Arternes udbredelsesområde</p> <p>D1C5 (primært): Arternes habitatudstrækning og tilstand</p>

Fisk

Fisk kan potentielt blive påvirket af effekter af sedimentspild, spredning og aflejring af sediment samt undervandsstøj.

Forhøjede koncentrationer af suspenderet materiale kan udløse flugtdadfærd hos en række fiskearter. Samtidigt kan fiskeæg og fiskelarver påvirkes af forhøjede partikkelkoncentrationer i vandsøjlen og af materiale der bundfældes. Endelig kan sedimentation af bundfældet materiale potentielt påvirke leveforholdene for fisk der lever på havbunden.

Potentielle påvirkninger grundet forhøjede koncentrationer af suspenderet materiale er vurderet i afsnit 12.4.2. Det er konkluderet, at flugtdadfærd potentielt vil kunne observeres for enkelte fiskearter og meget kortvarigt, potentielt påvirkede fiske æg og larver vil udgøre en helt ubetydelig del af den samlede mængde æg og larver i området, hvorfor det vurderes, at der ikke vil være målelige effekter på fiskebestandenes størrelse og at der ikke forventes en forhøjet

dødelighed af bundfaunaen som følge af sedimentspredning i området og dermed forventes ingen påvirkninger på bundlevende fisk, der lever af bundfauna-organismer.

Potentielle påvirkninger på fisk fra undervandsstøj er vurderet under Deskriptor 11 Undervandsstøj (afsnit 15.4.4).

Det er konkluderet, at påvirkningen fra undervandsstøj ikke vil påvirke arternes populationstæthed, populationsdemografiske kendetegn, udbredelsesområde eller arternes habitatudstrækning og vil således ikke hindre opnåelse eller opretholdelse af god miljøtilstand for fisk (Tabel 15-7).

Tabel 15-7 God miljøtilstand for deskriptor 1 Biodiversitet (fisk) ifølge den danske havstrategi II.

Miljøtilstand	EU-kriterier for god miljøtilstand
<p>Overordnet:</p> <p>I forhold til biodiversitet for fisk der ikke udnyttes erhvervsmæssigt (overordnet): Biodiversiteten er opretholdt. Kvaliteten og forekomsten af habitater samt udbredelsen og tætheden af arter svarer til de fremherskende fysiografiske, geografiske og klimatiske forhold.</p> <p>I forhold til D1C1:</p> <p>Dødeligheden pr. art som følge af utilsigtet bifangst er under niveauer, der truer arten på lang sigt</p> <p>I forhold til D1C2:</p> <p>Artens populationstæthed påvirkes ikke negativt af menneskeskabte belastninger, så artens overlevelse på langt sigt er sikret</p> <p>I forhold til D1C3:</p> <p>Artens populationsdemografiske kendetegn (f.eks. kropsstørrelse eller aldersklassestruktur, kønsfordeling, reproduktionsrater, overlevelseshastigheder) angiver en sund population, som ikke er negativt påvirket af menneskeskabte belastninger.</p> <p>I forhold til D1C4 og D1C5 for fisk der ikke udnyttes erhvervsmæssigt, vurderes god miljøtilstand til at svare til gunstig bevaringsstatus under habitatdirektivet.</p>	<p>D1C1 (primært): Dødelighed pr. art som følge af bifangst</p> <p>D1C2 (primært): Artens populationstæthed</p> <p>D1C3 (sekundært): Artens populationsdemografiske kendetegn</p> <p>D1C4 (sekundært): Arternes udbredelsesområde</p> <p>D1C5 (sekundært): Arternes habitat, tilstand og udstrækning.</p>

Pelagiske habitater (plankton)

Effekter af sedimentspild og -spredning kan potentielt påvirke plankton i vandsøjlen. Sedimentspild og -spredning er generelt vurderet i afsnit 12.4.2 og det er under udgravning til gravitationsfundamenter og nedspuling/nedpløjning af kabler vurderet, at der vil være tale om en lille påvirkning på marine planter og dyr.

Den lille påvirkning vil i givet fald være en meget lokal og kortvarig påvirkning, der vurderes til ikke at hindre opnåelse eller opretholdelse af god miljøtilstand (Tabel 15-8).

Tabel 15-8 God miljøtilstand for deskriptor 1 Biodiversitet (pelagiske habitater) ifølge den danske havstrategi II.

Miljøtilstand	EU-kriterier for god miljøtilstand
<p>I forhold til D1C6:</p> <p>Habitattypens tilstand, herunder den biotiske og abiotiske struktur og dens funktioner (f.eks. den typiske artssammensætning og deres relative tæthed, fravær af særligt sensitive eller sårbare arter, eller arter som har en vigtig funktion i økosystemet, eller arters størrelsesstruktur) påvirkes ikke negativt af menneskeskabte belastninger.</p> <p>For D1C6 vurderes god miljøtilstand beskrivende, da der på nuværende tidspunkt ikke regionalt eller subregionalt er fastsat koordinerede tærskelværdier for god miljøtilstand i det pelagiske habitat.</p>	D1C6 primært: Habitattypens tilstand.

Miljømål

Det vurderes nedenfor, at projektet i anlægsfasen ikke påvirker miljømålene for deskriptor 1 Biodiversitet (Tabel 15-9).

Tabel 15-9 Miljømål for deskriptor 1 Biodiversitet ifølge den danske havstrategi II samt vurdering af projektets påvirkning på miljømålet.

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
Fugle	1.1 Utilstøttet bifangst af fugle ligger på et niveau, som ikke truer arten på lang sigt.	Ingen påvirkning.	Projektet deltager ikke i aktiviteter, der forårsager bifangst af fugle.
	1.2 Fugle sikres bestande og levesteder opretholdt og beskyttet i henhold til målsætninger under fuglebeskyttelsesdirektivet.	Projektet forventes ikke at påvirke levesteder for fugle. Den potentielle forstyrrelse på fugle under anlægsfasen forventes at være meget begrænset i en kort tidsperiode. Undervandsstøj forventes ikke at påvirke fødegrundlaget for fugle.	Projektområdet er ikke vurderet vigtigt i forhold til havfugle.

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
	1.3 Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til det regionale arbejde vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at tilstanden for biodiversitet er i overensstemmelse hermed.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i arbejdet omkring fastsættelse af tærskelværdier.
	1.4 Øget viden om bifangst af havfugle indsamles i medfør af de relevante overvågningsprogrammer.	Ikke relevant.	Projektet deltager ikke i aktiviteter, der forårsager bifangst af fugle.
	1.5 Behov for beskyttelsestiltag for HELCOM og OSPAR rødlistede arter vurderes. Findes der rødlistede arter, som er truede eller ikke tilstrækkeligt beskyttede, vil Miljø- og Fødevareministeriet konkret vurdere behov for og evt. gennemføre yderligere tiltag i samarbejde med relevante ministerier.	Information om bestanden af marsvin, spættet sæl og gråsæl i projektområdet er dækket af den danske havstrategi II overvågningsprogram.	Projektet er ikke involveret i vurderingen af om fugle har behov for yderligere beskyttelse.
Havpattedyr	1.6 Utsigtet bifangst af marsvin reduceres mest muligt og som minimum til et niveau under 1,7 % af den samlede bestands størrelse.	Ikke relevant.	Projektet deltager ikke i aktiviteter, der forårsager bifangst af marsvin.
	1.7 Utsigtet bifangst af sæler ligger på et tilstrækkeligt lavt niveau, som ikke truer bestande af sæler på lang sigt.	Ikke relevant.	Projektet deltager ikke i aktiviteter, der forårsager bifangst af sæler.
	1.8 Marsvin, spættet sæl og gråsæl opnår gunstig bevaringsstatus i overensstemmelse med den tidshorisont, der er fastsat under habitatdirektivet.	En potentiel påvirkning vil være kortvarig og vil ikke have indflydelse på bestandsniveau for marsvin, spættet sæl eller gråsæl.	Påvirkning af marsvin fra undervandsstøj under anlægsfasen er beskrevet i afsnit 16.2.3. Påvirkning af spættet sæl og gråsæl fra støj er beskrevet i 12.4.4 og 12.5.5.
	1.9 Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til at fastsætte bestandsspecifikke tærskelværdier for bifangst af marsvin i regionalt regi med henblik på efterfølgende fastsættelse af miljømål for sårbare bestande af marsvin.	Ingen påvirkning.	Projektet er ikke involveret i arbejdet omkring fastsættelse af tærskelværdier.

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
	1.10 Øget viden om bifangst af havpattedyr indsamles i medfør af de relevante overvågningsprogrammer.	Ingen påvirkning.	Projektet er ikke involveret i overvågning af havpattedyr.
	1.5 Behov for beskyttelsestiltag for HELCOM og OSPAR rødlistede arter vurderes. Findes der rødlistede arter, som er truede eller ikke tilstrækkeligt beskyttede, vil Miljø- og Fødevareministeriet konkret vurdere behov for og evt. gennemføre yderligere tiltag i samarbejde med relevante ministerier.	Information om bestanden af marsvin, spættet sæl og gråsæl i projektområdet dækket af den danske havstrategi II overvågningsprogram.	Projektet er ikke involveret i vurderingen af om pattedyr har behov for yderligere beskyttelse.
Fisk	1.11 Miljø- og Fødevareministeriet gennemfører en analyse af bifangsten af hajer og rokker i danske havområder, og muligheden for en DNA-baseret tilgang til artsbestemmelse undersøges.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i analyse af bifangsten af hajer og rokker.
	1.12 Miljø- og Fødevareministeriet udvikler en national indikator til bedømmelse af tilstanden for danske kystfisk, der ikke udnyttes erhvervsmæssigt, og mulighederne for at videreudvikle regionale indikatorer undersøges.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i arbejdet omkring udvikling af indikatorer.
	1.3 Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til det regionale arbejde vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at tilstanden for biodiversitet er i overensstemmelse hermed.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i arbejdet omkring fastsættelse af tærskelværdier.
Pelagiske habitater	1.13 Forekomsten af plankton følger langtidsgennemsnittet.	Projektet forventes ikke at påvirke langtidsgennemsnittet for primærproduktion (plankton) under anlægsfasen.	Sedimentspild og -spredning forventes kun at bevirke kortvarige og lokale påvirkninger.
	1.14 Miljø- og Fødevareministeriet følger udviklingen og forbedrer vidensgrundlaget om plankton gennem overvågning.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i overvågning af plankton.

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
	1.3 Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til det regionale arbejde vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at tilstanden for biodiversitet er i overensstemmelse hermed.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i arbejdet omkring fastsættelse af tærskelværdier.

15.4.2 D4 Havets fødenet

Potentielle påvirkninger under anlægsfasen, der potentielt kan påvirke havets fødenet, er midlertidigt tab af habitater som følge af nedpløjning/nedspuling af elkabler samt effekter af sedimentspild og-spredning under udgravning til gravitationsfundamenter og i forbindelse med nedspuling af elkabler.

Potentielle påvirkninger fra undervandsstøj er vurderet i afsnit 12.4.3.

Midlertidigt tab af habitater er vurderet i afsnit 12.4.1 og sedimentspild og sedimentspredning er vurderet i afsnit 12.4.2 og for begge påvirkninger er den samlede vurdering, at der vil være tale om en lille påvirkning. Den påvirkede bundfauna udgør en meget lille del af den samlede forekomst af bundfaunaorganismer i området og bundfaunaen har et stort regenerationspotentiale til trods for iltsvind i området. Der vil således være tale om midlertidige og lokale påvirkninger.

Det vurderes, at påvirkninger på havets fødenet under anlægsfasen vil være af så begrænset et omfang, at det ikke vil hindre opnåelse eller opretholdelse af god miljøtilstand (Tabel 15-10).

Tabel 15-10 God miljøtilstand for deskriptor 4 Havets fødenet ifølge den danske havstrategi II.

Miljøtilstand	EU-kriterier for god miljøtilstand
<p>Overordnet:</p> <p>Alle kendte elementer i havets fødenet er til stede og forekommer med normal tæthed og diversitet samt på niveauer, som sikrer en stabil artstæthed og opretholdelse af arternes fulde reproduktionsevne</p> <p>I forhold til D1C1:</p> <p>Diversiteten (artssammensætning og deres relative tæthed) af de enkelte trofiske niveauer påvirkes ikke negativt som følge af menneskeskabte belastninger.</p>	<p>D4C1 (primært): Diversiteten indenfor de enkelte trofiske niveauer.</p> <p>D4C2 (primært): Balancen mellem de trofiske niveauer (biomasse eller antal individer).</p> <p>D4C3 (sekundært): Størrelsesfordelingen af individer på tværs af de trofiske niveauer.</p> <p>D4C4 (sekundært): Produktiviteten af de enkelte trofiske niveauer</p>

<p>I forhold til D4C2: Balancen mellem de trofiske niveauer påvirkes ikke negativt som følge af menneskeskabte belastninger.</p> <p>I forhold til D4C3: Størrelsesfordelingen af individer på tværs af de trofiske niveauer påvirkes ikke negativt som følge af menneskeskabte belastninger. Kriteriet er sekundært</p> <p>I forhold til D4C4: Produktiviteten af de enkelte trofiske niveauer påvirkes ikke negativt som følge af menneskeskabte belastninger. Kriteriet er sekundært og anvendes kun, i det omfang det findes nødvendigt, som støtte for D4C2.</p>	
--	--

Miljømål

Det vurderes nedenfor, at projektet i driftsfasen ikke påvirker miljømålene for deskriptor 4 Havets fødenet (Tabel 15-11).

Tabel 15-11 Miljømål for deskriptor 4 Havets fødenet ifølge den danske havstrategi II

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
Havets fødenet	4.1 Miljø- og Fødevarerministeriet bidrager til det regionale arbejde vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at de menneskeskabte påvirkninger af fødenettet og dets delelementer er i overensstemmelse hermed.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i arbejdet omkring fastsættelse af tærskelværdier.
	4.2 Miljø- og Fødevarerministeriet bidrager til regional videns- og metodeudvikling vedrørende havets fødenet.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i regional videns- og metodeudvikling.
	4.3 Miljø- og Fødevarerministeriet følger udviklingen i fødenettet igennem overvågning af fødenettets enkelte delelementer.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i overvågning.

15.4.3 D6 Havbundens integritet

Havbundens integritet vurderes dels ud fra påvirkninger (tab og fysisk forstyrrelse) og tilstand (habitattyper på havbunden).

Sandbund er det mest udbredte habitat inden for vindmølleområdet (59%), efterfulgt af blødbundshabitat (22%), stenrev (14%) og habitater på havbund med sand, grus og småsten (5%) (Tabel 12-1).

Under anlægsfasen vil der ske en fysisk forstyrrelse af havbunden ved nedpløjning/nedspuling af kabler, samt i mindre omfang fra anlæg fra havvindmøllernes fundament. Udstrækningen af den fysiske forstyrrelse vil være langs kabeltraceerne samt i de områder hvor sedimentspildt spredes og efterfølgende aflejres. Denne udstrækning vurderes til at være relativ lille. Det vil i langt overvejende grad være det dominerende habitat sandbund, der vil blive forstyrret.

Som udgangspunkt lægges kablerne således uden for områder med stenrev. Hvis der skulle være behov for at krydse stenrev, vil dette ske ved, at stenene forsigtig fjernes, hvorefter kablet lægges og stenene lægges på plads igen, så revet reetableres. Der vil så vidt muligt tages hensyn til, at dette vil foregå i områder med færreste sten og uden huledannende elementer. Der vil være tale om en mindre fysisk forstyrrelse af stenrevene. Da stenene ikke fjernes, vil der ikke være tale om et fysisk tab af habitattypen stenrev. Det vurderes på den baggrund, at stenrevets struktur og funktioner bevares.

Det vurderes, at tab og forstyrrelser af havbunden under anlægsfasen vil være af så begrænset et omfang, at det ikke vil hindre opnåelse eller opretholdelse af god miljøtilstand (Tabel 15-12).

Tabel 15-12 God Miljøtilstand for deskriptor 6 Havbundens integritet (tab og fysiske forstyrrelser) ifølge den danske havstrategi II.

Miljøtilstand	EU-kriterier for god miljøtilstand
<p>Overordnet:</p> <p>Havbundens integritet er på et niveau, hvor økosystemernes struktur og funktioner bevares, og hvor især benthiske økosystemer ikke påvirkes negativt.</p> <p>I forhold til rumlig udstrækning og fordeling af fysisk tab (D6C1) og fysisk forstyrrelse (D6C2) opgøres henholdsvis forstyrrelse og tab af havbunden.</p> <p>I forhold til rumlig udstrækning af hver habitattype, som påvirkes negativt (D6C3), omhandler kriteriet en opgørelse over forstyrrelser opgjort under D6C2, som medfører negative påvirkninger på hver af bundens habitattyper. Der skal på sigt fastsættes tærskelværdier for disse negative påvirkninger, men det er endnu ikke sket i hverken HELCOM eller OSPAR.</p> <p>God miljøtilstand fastsættes derfor ikke kvantitativt for de enkelte kriterier.</p>	<p>D6C1 (primært): udstrækning af fysisk tab (permanent ændring) af den naturlige havbund.</p> <p>D6C2 (primært): udstrækning af fysisk forstyrrelse af havbunden.</p> <p>D6C3 (primært): udstrækning af hver habitattype, som påvirkes negativt af fysisk forstyrrelse.</p>

Det vurderes, at påvirkninger på havbundens habitattyper under driftsfasen vil være af så begrænset et omfang, at det ikke vil hindre opnåelse eller opretholdelse af god miljøtilstand (Tabel 15-13).

Tabel 15-13 God Miljøtilstand for Deskriptor 6 Havbundens integritet (habitattyper på havbunden) ifølge den danske havstrategi II.

Miljøtilstand	EU-kriterier for god miljøtilstand
<p>Overordnet:</p> <p>Biodiversiteten er opretholdt, og udstrækning af tab (D6C4) og negative effekter (D6C5) pr habitattype overstiger ikke kommende tærskelværdier fastsat i EU med hensyn til ændringer af biotiske og abiotiske strukturer og funktioner.</p> <p>Der forventes at blive fastsat tærskelværdier for henholdsvis udstrækning af tab og negative effekter pr. habitattype i EU-regi.</p> <p>God miljøtilstand fastsættes derfor ikke kvantitativt for de enkelte kriterier.</p>	<p>D4C1 (primært): Diversiteten indenfor de enkelte trofiske niveauer.</p> <p>D4C2 (primært): Balancen mellem de trofiske niveauer (biomasse eller antal individer).</p> <p>D4C3 (sekundært): Størrelsesfordelingen af individer på tværs af de trofiske niveauer.</p> <p>D4C4 (sekundært): Produktiviteten af de enkelte trofiske niveauer</p>

Miljømål

Det vurderes nedenfor, at projektet i driftsfasen ikke påvirker miljømålene for Deskriptor 6 Havbundens integritet (Tabel 15-14).

Tabel 15-14 Miljømål for Deskriptor 6 Havbundens integritet ifølge den danske havstrategi II

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
Havbundens integritet (tab og fysiske påvirkninger)	6.1 Miljø- og Fødevarerministeriet bidrager til arbejdet regionalt og i EU vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at tab, fysisk forstyrrelse og negative effekter på havbunden er i overensstemmelse hermed.	Der vil være tale om en begrænset forstyrrelse hovedsageligt på det dominerende habitat sandbund.	Projektet vil levere de krævede informationer om den fysiske forstyrrelse som påkrævet. Den fysiske forstyrrelse er midlertidig.
	6.2 Vidensgrundlaget om den danske havbund, udbredelsen og beliggenheden af havbundens naturtyper og deres tilstand forbedres i forbindelse med overvågningsprogrammet (NOVANA).	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i NOVANA overvågningen.
	6.3 Gennem arbejdet regionalt og i EU skabes bedre forståelse af påvirkninger på havbunden i forhold til tab, forstyrrelse og negativ påvirkning.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i regionalt eller EU arbejde vedrørende påvirkninger på havbunden.

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
	6.4 I forbindelse med tilladelse til aktiviteter på havet, der kræver en miljøkonsekvensvurdering, fremmer godkendelsesmyndigheden, at udstrækningen af fysisk tab og fysisk forstyrrelse af havbundens overordnede habitattyper vurderes og indrapporteres til Miljøstyrelsen (overvågningsprogram).	Projektet vil levere de krævede informationer om fysisk tab og fysiske forstyrrelser af havbunden som påkrævet.	
Havbundens integritet (Habitattyper på havbunden)	6.5 Habitatdirektivets marine naturtyper opnår gunstig bevaringsstatus i overensstemmelse med den tidshorizont, der er fastsat af habitatdirektivet.	Projektet forventer ikke at påvirke havbundens integritet for de marine naturtyper.	Potentielle påvirkninger er vurderet i kapitel 17.
	6.6 Det nordlige Øresund udpeges som beskyttet område under havstrategidirektivet, og der gennemføres et stop for tilladelser til indvinding af råstoffer. Dette medfører ikke ændringer i forhold til den eksisterende fiskeriregulering.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i arbejdet med at udpege Øresund som beskyttet område under havstrategidirektivet.
	6.7 De væsentlige habitatter indeholder de for danske havområder almindeligt forekommende arter og samfund.	Projektet vil potentielt i et mindre område midlertidigt ændre sammensætning af bundfaunaen. Påvirkningen forventes dog at være midlertidig og lokal.	
	6.8 Når tærskelværdier for tab, forstyrrelse og negative påvirkninger er fastsat i EU og de regionale havkonventioner, vil Miljø- og Fødevarerministeriet igangsætte et projekt, som kan danne grundlag for at fastsætte miljømål i overensstemmelse med tærskelværdierne og god miljøtilstand.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i arbejdet omkring fastsættelse af tærskelværdier eller miljømål.

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
	6.9 Behov for beskyttelsestiltag for HELCOM og OSPAR rødlistede naturtyper vurderes. Findes der rødlistede naturtyper, som er truede eller ikke tilstrækkeligt beskyttede, vil Miljø- og Fødevareministeriet konkret vurdere behov for og evt. gennemføre yderligere tiltag i samarbejde med relevante ministerier	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i vurderingen af rødlistede naturtyper.
	6.10 Behovet for supplerende beskyttede områder eller andre tiltag i Østersøen og Nordsøen vurderes, og tilsvarende vurdering foretages for Bælthavet efterfølgende.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i vurderingen af supplerende beskyttede områder i Østersøen eller Nordsøen.

15.4.4 D11 Undervandsstøj

Undervandsstøj kan generelt påvirke marine pattedyr samt fisk herunder fiskelarver og fiskeæg.

Energistyrelsen har i 2023 udgivet retningslinjer for ramning i det marine miljø for pæleramning og vibrering, som indeholder grænseværdier for visse arter af havpattedyr. Grænseværdierne for impulsstøj for marsvin er 155, 140 og 103 $SEL_{cum} LE_{p,xx,24h}$ for henholdsvis PTS, TTS og adfærdsændringer. Grænseværdierne for spættet sæl og grå sæl er 185 og 170 $SEL_{cum} LE_{p,xx,24h}$ for henholdsvis PTS og TTS (Energistyrelsen, 2023). Grænseværdierne for det, der ikke er impulsstøj, er for marsvin er 173, 153 og 103 $SEL_{cum} LE_{p,xx,24h}$ for henholdsvis PTS, TTS og adfærdsændringer. Grænseværdierne for spættet sæl og grå sæl er 201 og 181 $SEL_{cum} LE_{p,xx,24h}$ for henholdsvis PTS og TTS (Energistyrelsen, 2023).

I henhold til den danske havstrategi må havdyr under habitatdirektivet så vidt muligt ikke udsættes for impulslyde, der medfører permanente høreskader (PTS). Grænseværdien for PTS vurderes til at være 200 og 190 dB re.1 uPa^2s SEL for hhv. sæler og marsvin. Værdierne er lydeksponeringsniveauet akkumuleret over 2 timer (Miljø og Fødevareministeriet, 2019).

Det er Energistyrelsens retningslinjer der anvendes til modellering og vurdering af effekterne på havpattedyr (jf. afsnit 12.4.4 og 16.2.3).

Undervandsstøj under anlægsfasen er vurderet i afsnit 12.4.3, 12.4.4 og 16.2.3. Det er konkluderet, at der med hensyn til påvirkningerne af undervandsstøj på

marsvin i anlægsfasen er tale om en moderat påvirkning og for sæler en lille påvirkning ved etablering af monopæle, og at der med hensyn til påvirkningerne af undervandsstøj på fisk i anlægsfasen er tale om en lille påvirkning.

Det vurderes, at impulsstøj og lavfrekvent støj under anlægsfasen vil være af så begrænset et omfang, at det ikke vil hindre opnåelse eller opretholdelse af god miljøtilstand (Tabel 15-15).

Tabel 15-15 God Miljøtilstand for Deskriptor 11 Undervandsstøj ifølge den danske havstrategi II.

Miljøtilstand	EU-kriterier for god miljøtilstand
<p>Overordnet:</p> <p>Undervandsstøj, befinder sig på et niveau, der ikke påvirker arter i negativ retning.</p> <p>Dette vurderes for to typer af støj: impulsstøj og lavfrekvent støj.</p> <p>I forhold til D1C1:</p> <p>Den rumlige fordeling, den tidsmæssige udstrækning og niveauerne af menneskeskabte impulslyde overstiger ikke niveauer, som påvirker populationer af havdyr negativt.</p> <p>I forhold til D11C2:</p> <p>Den rummelige fordeling, den tidsmæssige udstrækning og niveauerne af menneskeskabt vedvarende lavfrekvent lyd overstiger ikke niveauer, som påvirker populationer af havdyr negativt.</p> <p>Der er endnu ingen tærskelværdier for, hvilke niveauer af undervandsstøj der er forenelig med god miljøtilstand, hverken nationalt eller internationalt.</p>	<p>D11C1 (primært): Menneskeskabte impulslyde i vand.</p> <p>D11C2 (primært): Menneskeskabt vedvarende lavfrekvent lyd i vand.</p>

Miljømål

Det vurderes nedenfor, at projektet i anlægsfasen ikke påvirker miljømålene for Deskriptor 11 Undervandsstøj (Tabel 15-16).

Tabel 15-16 Miljømål for Deskriptor 11 Undervandsstøj ifølge den danske havstrategi II

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
Undervandsstøj	<p>11.1 Havdyr under habitatdirektivet udsættes så vidt muligt ikke for impulslyde, der medfører permanente høreskader (PTS). Grænseværdien for PTS vurderes i øjeblikket at være 200 og 190 dB re.1 uPa2s SEL for hhv. sæler og marsvin, der er de arter, hvor der foreligger mest viden. Det må dog forventes, at disse grænser skal revideres, efterhånden som ny viden på området bliver tilgængelig. Værdierne er lydeksponeringsniveauet akkumuleret over 2 timer.</p>	<p>Grænseværdier for midlertidige og permanente høreskader for marsvin vil i mindre områder omkring anlægsarbejdet med ramning af monopælsfundamenter potentielt blive overskredet.</p> <p>Arealet af disse områder bliver mindre ved implementering af retningslinjerne fra Energistyrelsen, som er de grænseværdier, der er benyttet til modelleringen af støjpåvirkning på marsvin.</p> <p>Påvirkningen på marsvin er vurderet til at være moderat. Det er usandsynligt, at der vil være risiko for permanent høreskade ved nedramningen, da der benyttes dobbelte boblegardiner og soft start på hammeren. Påvirkningen på sæler er vurderet til at være lille. Det er usandsynligt, at der vil være risiko for permanente høreskader under nedramningen. Det kan ikke udelukkes, at der vil forekomme midlertidig høreskade hos sæler under nedramningsarbejdet.</p>	<p>De potentielle miljøpåvirkninger fra undervandsstøj for marsvin og sæler er vurderet ud fra Energistyrelsens mere konservative grænseværdier for midlertidige og permanente høreskader set i forhold til grænseværdierne i den danske havstrategi.</p> <p>Potentielle påvirkninger på marsvin er vurderet som en del af Natura 2000-konsekvensvurdering og vurdering som en bilag IV-art. Potentielle påvirkninger på sæler er vurderet som en del af afsnittet om marin natur.</p>

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
	11.2 Menneskelige aktiviteter, som giver anledning til impulslyd, planlægges på en sådan måde, at direkte skadelige virkninger på sårbare populationer af havdyr i videst muligt omfang undgås både i rum, tid og niveau, og at påvirkningerne ikke vurderes at have langsigtede negative effekter på populationsniveau.	Se 11.1	Se 11.1
	11.3 Aktiviteter fra Forsvarsministeriets underliggende myndigheder, som medfører impulsstøj i havmiljøet, bliver så vidt muligt vurderet og tilpasset for at reducere en mulig negativ effekt på havdyr under habitatdirektivet, så længe dette ikke strider mod forsvarsformål eller den nationale sikkerhed. Forsvaret anvender gældende NATO-standarder, når der foretages miljøvurderinger.	Ikke relevant.	Projektet deltager ikke i aktiviteter fra Forsvarsministeriets underliggende myndigheder.
	11.4 I forbindelse med udførelsen af seismiske forundersøgelser gennemføres tilstrækkelige afværgeforanstaltninger i overensstemmelse med Energistyrelsens vejledning om standardvilkår for forundersøgelser til havs.	Ikke relevant.	Projektet foretager ikke seismiske undersøgelser.
	11.5 Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til arbejdet regionalt og i EU vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at omfanget af undervandsstøj er i overensstemmelse hermed.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i arbejdet omkring fastsættelse af tærskelværdier.
	11.6 I forbindelse med tilslutning til aktiviteter på havet, der kræver en miljøkonsekvensvurdering, fremmer godkendelsesmyndigheden, at indregistreringer om impulsstøj indrapporteres til Miljøstyrelsen (overvågningsprogram).	Der er ikke aftalt et overvågningsprogram.	Projektet vil indbetrage omfanget af impulsstøj.

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
	11.7 Miljø- og Fødevareministeriet vil gennem øget overvågning forbedre vidensniveauet om omfanget og niveauer af lavfrekvent støj i Østersøen og Nordsøen.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i overvågning af lavfrekvent støj.

15.5 Konsekvenser i driftsfasen

En oversigt over potentielle påvirkninger i driftsfasen samt de relevante deskriptorer kan ses nedenfor (Tabel 15-17). Miljømål for de relevante deskriptorer gennemgås efterfølgende.

Tabel 15-17 Oversigt over projektets potentielle påvirkninger i driftsfasen samt de relevante deskriptorer

Projektfase	Påvirkning af omgivelserne	Deskriptor
Driftsfasen	<ul style="list-style-type: none"> > Omfang af permanent tab af habitattyper som følge af arealbeslaglæggelse > Effekter af ændringer af lokale strømforhold. > Reveffekt af fundamenter og erosionsbeskyttelse > Effekter af elektromagnetiske og elektriske felter omkring kabler > Effekter af støj og vibrationer under drift > Fysisk slid på vindmøllerne og vingernes overflade eller maling 	<ul style="list-style-type: none"> > D1 Biodiversitet > D4 Havets fødenet > D6 Havbundens integritet > D7 Hydrografiske ændringer > D10 Marint affald > D11 Undervandsstøj

15.5.1 D1 Biodiversitet

Vurderingen af biodiversiteten i de danske marine områder fokuserer på følgende dyregrupper: fugle, havpattedyr, fisk og pelagiske habitater (plankton).

Fugle

Potentielle påvirkninger af fugle i driftsfasen er vurderet i afsnit 13.5. De potentielle påvirkninger udgør fortrængningseffekt, forringelse og ødelæggelse af habitat, rev-effekt, kollisionsrisiko og barriereeffekt.

Det er vurderet, at kun relativt få vandfugle vil blive fortrængt, hvorfor det vurderes at være ubetydeligt og ikke føre til øget dødelighed eller anden væsentlig påvirkning af bestanden.

Foringelse og ødelæggelse af habitat vurderes at være så lille et omfang, at påvirkningen vil være ubetydelig og uden betydning for vandfuglenes bevaringsstatus.

Dannes strukturer på møllefundamenter kan disse have karakter af rev. Dette kan potentielt have en mindre positiv effekt på rev-fouragerende fuglearter (f.eks. ederfugl). Det er således muligt, at dykændernes fødeadgang nogle år efter påsætning af vindmøllerne samlet set vil være upåvirket eller en smule forbedret.

Vindmøllerne vurderes ikke at udgøre en væsentlig barriere for vandfuglene, da møllerne ikke er beliggende på en væsentlig trækrute. Det er samtidigt vurderet, at antallet af kollisioner vil være så lille, at den potentielle påvirkning vil være ubetydelig og ikke føre til en væsentlig forøgelse af vandfuglenes almindelige mortalitetsrisiko.

Det er konkluderet, at påvirkningen på fugle under driftsfasen vil være så begrænset, at det ikke vil påvirke arternes populationstæthed, populationsdemografiske kendetegn, udbredelsesområde eller arternes habitat udstrækning og vil således ikke hindre opnåelse eller opretholdelse af god miljøtilstand for fugle (Tabel 15-18).

Tabel 15-18 God Miljøtilstand for Deskriptor 1 Biodiversitet (fugle) ifølge den danske havstrategi II.

Miljøtilstand	EU-kriterier for god miljøtilstand
Overordnet: Biodiversiteten opretholdes, og tætheden af arter svarer til de fremherskende fysiografiske, geografiske og klimatiske forhold. I forhold til D1C1: Dødeligheden pr. fugleart fra bifangst er under niveauer, der truer arten på lang sigt.	D1C1 (primært): Dødelighed pr. art som følge af bifangst D1C2 (primært): Artens populationstæthed D1C3 (sekundært): Artens populationsdemografiske kendetegn D1C4 (sekundært): Arternes udbredelsesområde D1C5 (sekundært): Arternes habitat, tilstand og udstrækning

Havpattedyr

Havpattedyr kan potentielt blive påvirket af undervandsstøj under driftsfasen. Dette aspekt er vurderet under Deskriptor 11 Undervandsstøj (afsnit 15.5.6). Det er konkluderet, at der med hensyn til påvirkningerne af undervandsstøj på marsvin i driftsfasen er tale om en lille påvirkning.

Det er konkluderet, at påvirkningen på havpattedyr under driftsfasen vil være så begrænset, at det ikke vil påvirke arternes populationstæthed, populationsdemografiske kendetegn, udbredelsesområde eller arternes habitat udstrækning

og vil således ikke hindre opnåelse eller opretholdelse af god miljøtilstand for havpattedyr (Tabel 15-19).

Tabel 15-19 God Miljøtilstand for Deskriptor 1 Biodiversitet (havpattedyr) ifølge den danske havstrategi II.

Miljøtilstand	EU-kriterier for god miljøtilstand
<p>Overordnet: Biodiversiteten opretholdes, og tætheden af arter svarer til de fremherskende fysiografiske, geografiske og klimatiske forhold.</p> <p>I forhold til D1C1: Dødeligheden pr. art fra bifangst er under niveauer, der truer arten på lang sigt.</p> <p>I forhold til D1C2, D1C4 og D1C5: God miljøtilstand vurderes samlet at svare til gunstig bevaringsstatus under habitatdirektivet.</p>	<p>D1C1 (primært): Dødelighed pr. art som følge af bifangst</p> <p>D1C2 (primært): Artens populationstæthed</p> <p>D1C3 (sekundært): Artens populationsdemografiske kendetegn</p> <p>D1C4 (primært): Arternes udbredelsesområde</p> <p>D1C5 (primært): Arternes habitats udstrækning og tilstand</p>

Fisk

Fisk kan under driftsfasen potentielt blive påvirket af permanent tab af habitattyper, reveffekter af fundamenter og erosionsbeskyttelse samt effekter af elektromagnetiske og elektriske felter omkring kabler.

For permanent tab af habitattyper vil eksempelvis den beslaglagte blødbund og sandbund have tilknyttet et særligt fiskesamfund domineret af arter, der især er tilknyttet sandbund og blødbund som f.eks. sandkutling, tobis og fladfisk. Men de beslaglagte arealer er helt ubetydelige i forhold til det samlede areal af bundfaunasamfundet og fiskehabitatet i vindmølleområdet. Omvendt skabes nye levesteder ved vindmøllefundamenterne og erosionsbeskyttelsen således, at revtilknyttede arter som havkarusse, ålekvaabbe og stenbider vil etablere sig på disse områder. Det blev vurderet, at der med hensyn til påvirkningerne af på marin natur som følge af tildækning under vindmøllefundamenter og erosionsbeskyttelse er tale om en lille påvirkning.

El-førende søkabler kan potentielt påvirke både brusk- og benfisks adfærd og udløse flugtaadfærd og dermed påvirke fiskenes vandringer i områder, der krydses af kabler og i ekstreme tilfælde, at kablerne vil kunne virke som en barriere, der blokerer for vandrende fisk, der bruger jordens magnetfelt til at navigere efter. Der er dog for øjeblikket ingen konsensus vedrørende potentielle påvirkning og samlet er det vurderet, at effekterne på fiskebestandene af elektromagnetiske felter omkring undervandskablerne vil være ubetydelig, hvis de overhovedet påvirkes.

Potentielle påvirkninger på fisk fra undervandsstøj er vurderet under Deskriptor 11 Undervandsstøj (afsnit 15.4.4).

Det er konkluderet, at påvirkningen på fisk under driftsfasen vil være så begrænset, at det ikke vil påvirke arternes populationstæthed, populationsdemografiske kendetegn, udbredelsesområde eller arternes habitat udstrækning og vil således ikke hindre opnåelse eller opretholdelse af god miljøtilstand for fisk (Tabel 15-20).

Tabel 15-20 God Miljøtilstand for Deskriptor 1 Biodiversitet (fisk) ifølge den danske havstrategi II.

Miljøtilstand	EU-kriterier for god miljøtilstand
<p>Overordnet:</p> <p>I forhold til biodiversitet for fisk, der ikke udnyttes erhvervsmæssigt (overordnet): Biodiversiteten er opretholdt. Kvaliteten og forekomsten af habitater samt udbredelsen og tætheden af arter svarer til de fremherskende fysiografiske, geografiske og klimatiske forhold.</p> <p>I forhold til D1C1:</p> <p>Dødeligheden pr. art som følge af utilsigtet bifangst er under niveauer, der truer arten på lang sigt</p> <p>I forhold til D1C2:</p> <p>Artens populationstæthed påvirkes ikke negativt af menneskeskabte belastninger, så artens overlevelse på langt sigt er sikret</p> <p>I forhold til D1C3:</p> <p>Artens populationsdemografiske kendetegn (f.eks. kropstørrelse eller aldersklassestruktur, kønsfordeling, reproduktionsrater, overlevelseshastigheder) angiver en sund population, som ikke er negativt påvirket af menneskeskabte belastninger.</p> <p>I forhold til D1C4 og D1C5 for fisk, der ikke udnyttes erhvervsmæssigt, vurderes god miljøtilstand til at svare til gunstig bevaringsstatus under habitatdirektivet</p>	<p>D1C1 (primært): Dødelighed pr. art som følge af bifangst</p> <p>D1C2 (primært): Artens populationstæthed</p> <p>D1C3 (sekundært): Artens populationsdemografiske kendetegn</p> <p>D1C4 (sekundært): Arternes udbredelsesområde</p> <p>D1C5 (sekundært): Arternes habitat, tilstand og udstrækning.</p>

Pelagiske habitater (plankton)

Der forventes ingen påvirkninger på de pelagiske habitater under driftsfasen.

Det er konkluderet, at påvirkningen på pelagiske habitater under driftsfasen vil være så begrænset, at det ikke vil påvirke arternes populationstæthed, populationsdemografiske kendetegn, udbredelsesområde eller arternes habitat udstrækning og vil således ikke hindre opnåelse eller opretholdelse af god miljøtilstand for pelagiske habitater (Tabel 15-21).

Tabel 15-21 God Miljøtilstand for Deskriptor 1 Biodiversitet (pelagiske habitater) ifølge den danske havstrategi II.

Miljøtilstand	EU-kriterier for god miljøtilstand
<p>I forhold til D1C6:</p> <p>Habitattypens tilstand, herunder den biotiske og abiotiske struktur og dens funktioner (f.eks. den typiske artsammensætning og deres relative tæthed, fravær af særligt sensitive eller sårbare arter, eller arter som har en vigtig funktion i økosystemet, eller arters størrelsesstruktur) påvirkes ikke negativt af menneskeskabte belastninger.</p> <p>For D1C6 vurderes god miljøtilstand beskrivende, da der på nuværende tidspunkt ikke regionalt eller subregionalt er fastsat koordinerede tærskelværdier for god miljøtilstand i det pelagiske habitat.</p>	D1C6 primært: Habitattypens tilstand

Miljømål

Det vurderes nedenfor, at projektet i driftsfasen ikke påvirker miljømålene for Deskriptor 1 Biodiversitet (Tabel 15-22).

Tabel 15-22 Miljømål for Deskriptor 1 Biodiversitet ifølge den danske havstrategi II.

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
Fugle	1.1 Utsigtet bifangst af fugle ligger på et niveau, som ikke truer arten på lang sigt.	Ingen påvirkning.	Projektet deltager ikke i aktiviteter der har bifangst af fugle.
	1.2 Fugle sikres bestande og levesteder opretholdt og beskyttet i henhold til målsætninger under fuglebeskyttelsesdirektivet.	<p>Vindmøllerne vurderes ikke at udgøre en væsentlig barriere for vandfuglene, da møllerne ikke er beliggende på en væsentlig trækrute. Det er samtidigt vurderet, at antallet af kollisioner vil være så lille, at den potentielle påvirkning vil være ubetydelig og ikke føre til en væsentlig forøgelse af vandfuglenes almindelige mortalitetsrisiko.</p> <p>Undervandsstøj forventes ikke at påvirke fødegrundlaget for fugle.</p>	Projektområdet er ikke vurderet vigtigt i forhold til havfugle.

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
	1.3 Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til det regionale arbejde vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at tilstanden for biodiversitet er i overensstemmelse hermed.	Ikke relevant	Projektet er ikke involveret i arbejdet omkring fastsættelse af tærskelværdier.
	1.4 Øget viden om bifangst af havfugle indsamles i medfør af de relevante overvågningsprogrammer	Ikke relevant	Projektet er ikke involveret i overvågningsprojekter af fugle.
	1.5 Behov for beskyttelsestiltag for HELCOM og OSPAR rødlistede arter vurderes. Findes der rødlistede arter, som er truede eller ikke tilstrækkeligt beskyttede, vil Miljø- og Fødevareministeriet konkret vurdere behov for og evt. gennemføre yderligere tiltag i samarbejde med relevante ministerier	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i vurderingen af om fugle har behov for yderligere beskyttelse.
Havpattedyr	1.6 Utilsigtet bifangst af marsvin reduceres mest muligt og som minimum til et niveau under 1,7 % af den samlede bestands størrelse.	Ikke relevant	Projektet har ingen bifangst af marsvin.
	1.7 Utilsigtet bifangst af sæler ligger på et tilstrækkeligt lavt niveau, som ikke truer bestande af sæler på lang sigt.	Ikke relevant	Projektet har ingen bifangst af sæler.
	1.8 Marsvin, spættet sæl og gråsæl opnår gunstig bevaringsstatus i overensstemmelse med den tidshorisont, der er fastsat under habitatdirektivet.	I forhold til potentielle påvirkningerne af undervandsstøj på marsvin i driftsfasen er tale om en lille påvirkning. For spættet sæl og gråsæl udgør støj i driftsfasen en ubetydelig påvirkning.	Påvirkning af havpattedyr fra undervandsstøj under driftsfasen er beskrevet i afsnit 12.5.5 og 16.2.4.
	1.9 Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til at fastsætte bestandsspecifikke tærskelværdier for bifangst af marsvin i regionalt regi med henblik på efterfølgende fastsættelse af miljømål for sårbare bestande af marsvin	Ingen påvirkning	Projektet er ikke involveret i arbejdet omkring fastsættelse af tærskelværdier.

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
	1.10 Øget viden om bifangst af havpattedyr indsamles i medfør af de relevante overvågningsprogrammer	Ingen påvirkning	Projektet er ikke involveret i overvågning af havpattedyr.
	1.5 Behov for beskyttelsestiltag for HELCOM og OSPAR rødlistede arter vurderes. Findes der rødlistede arter, som er truede eller ikke tilstrækkeligt beskyttede, vil Miljø- og Fødevareministeriet konkret vurdere behov for og evt. gennemføre yderligere tiltag i samarbejde med relevante ministerier	Information om bestanden af marsvin, spættet sæl og gråsæl i projektområdet dækket af den danske havstrategi II overvågningsprogram.	Projektet er ikke involveret i vurderingen af om pattedyr har behov for yderligere beskyttelse.
Fisk	1.11 Miljø- og Fødevareministeriet gennemfører en analyse af bifangsten af hajer og rokker i danske havområder, og muligheden for en DNA-baseret tilgang til artsbestemmelse undersøges.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i analyse af bifangsten af hajer og rokker.
	1.12 Miljø- og Fødevareministeriet udvikler en national indikator til bedømmelse af tilstanden for danske kystfisk, der ikke udnyttes erhvervs-mæssigt, og mulighederne for at videreudvikle regionale indikatorer undersøges	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i arbejdet omkring udvikling af indikatorer.
	1.3 Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til det regionale arbejde vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at tilstanden for biodiversitet er i overensstemmelse hermed.	Ikke relevant	Projektet er ikke involveret i arbejdet omkring fastsættelse af tærskelværdier.
Pelagiske habitater	1.13 Forekomsten af plankton følger langtids-gennemsnittet	Der forventes ingen påvirkninger på pelagiske habitater under driftsfasen.	
	1.14 Miljø- og Fødevareministeriet følger udviklingen og forbedrer vidensgrundlaget om plankton gennem overvågning	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i overvågning af plankton.

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
	1.3 Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til det regionale arbejde vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at tilstanden for biodiversitet er i overensstemmelse hermed.	Ikke relevant	Projektet er ikke involveret i arbejdet omkring fastsættelse af tærskelværdier.

15.5.2 D4 Havets fødenet

Potentielle påvirkninger under driftsfasen, der potentielt kan påvirke havets fødenet, er permanent tab af habitattyper som følge af arealbeslaglæggelse samt reveffekt af fundamenter og erosionsbeskyttelse.

Potentielle påvirkninger fra undervandsstøj er vurderet i afsnit 12.4.5.

Permanent tab af habitattyper vil være tab af blød bund eller sandbund. Den beslaglagte blødbund og sandbund er levested for et bundfaunasamfund, der kan karakteriseres som et fjordsamfund (Abra samfund) og en fiskefauna, der er domineret af arter der især er tilknyttet sandbund og blød bund som f.eks. sandkutling, tobis og fladfisk. De beslaglagte arealer er dog helt ubetydelige i forhold til det samlede areal af bundfaunasamfundet og fiskehabitatet i vindmølleområdet. Det vurderes derfor, at beslaglæggelsen af havbund ikke vil påvirke bestandene af fisk tilknyttet sand- og blødbund i området. Samlet vurderes det, at der med hensyn til påvirkningerne af på marin natur som følge af tildækning under vindmøllefundamenter og erosionsbeskyttelse er tale om en lille påvirkning.

Da havvindmøllerne etableres på sandbund eller blødbund vil det samlede areal med fast substrat efter etableringen af vindmølleparken blive marginalt større end det eksisterende areal med naturlige stenrev. Der forventes derfor ikke en væsentlig reveffekt i området.

Det vurderes, at påvirkninger på havets fødenet under driftsfasen vil være af så begrænset et omfang, at det ikke vil hindre opnåelse eller opretholdelse af god miljøtilstand (Tabel 15-23).

Tabel 15-23 God Miljøtilstand for Deskriptor 4 Havets fødenet ifølge den danske havstrategi II.

Miljøtilstand	EU-kriterier for god miljøtilstand
<p>Overordnet:</p> <p>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 oprettholdelse af arternes fulde reproduktionsevne</p> <p>I forhold til D1C1:</p> <p>Diversiteten (artssammensætning og deres relative tæthed) af de enkelte trofiske niveauer påvirkes ikke negativt som følge af menneskeskabte belastninger.</p> <p>I forhold til D4C2: Balancen mellem de trofiske niveauer påvirkes ikke negativt som følge af menneskeskabte belastninger.</p> <p>I forhold til D4C3: Størrelsesfordelingen af individer på tværs af de trofiske niveauer påvirkes ikke negativt som følge af menneskeskabte belastninger. Kriteriet er sekundært</p> <p>I forhold til D4C4: Produktiviteten af de enkelte trofiske niveauer påvirkes ikke negativt som følge af menneskeskabte belastninger. Kriteriet er sekundært og anvendes kun, i det omfang det findes nødvendigt, som støtte for D4C2.</p>	<p>D4C1 (primært): Diversiteten indenfor de enkelte trofiske niveauer.</p> <p>D4C2 (primært): Balancen mellem de trofiske niveauer (biomasse eller antal individer).</p> <p>D4C3 (sekundært): Størrelsesfordelingen af individer på tværs af de trofiske niveauer.</p> <p>D4C4 (sekundært): Produktiviteten af de enkelte trofiske niveauer</p>

Miljømål

Det vurderes nedenfor, at projektet i driftsfasen ikke påvirker miljømålene for Deskriptor 4 Havets Fødenet (Tabel 15-24).

Tabel 15-24 Miljømål for Deskriptor 4 Havets Fødenet ifølge den danske havstrategi II

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
Havets fødenet	4.1 Miljø- og Fødevarerministeriet bidrager til det regionale arbejde vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at de menneskeskabte påvirkninger af fødenettet og dets delelementer er i overensstemmelse hermed.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i arbejdet omkring fastsættelse af tærskelværdier.
	4.2 Miljø- og Fødevarerministeriet bidrager til regional videns- og metodeudvikling vedrørende havets fødenet.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i regional videns- og metodeudvikling.

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
	4.3 Miljø- og Fødevarerministeriet følger udviklingen i fødenettet igennem overvågning af fødenettets enkelte delelementer	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i overvågning.

15.5.3 D6 Havbundens integritet

Havbundens integritet vurderes dels ud fra påvirkninger (tab og fysisk forstyrrelse) og tilstand (habitattyper på havbunden).

Omfanget af havbundens fysiske tab vil udgøres af vindmøllernes fundamenter samt erosionsbeskyttelse. Etableres vindmølleparken med gravitationsfundamenter vil der tildækkes i alt ca. 0,02 – 0,028 km² havbund afhængigt af scenarie. Anlægges vindmøllerne med monopælsfundamenter vil arealet blive lidt mindre, dvs. ca. 0,01 – 0,023 km² havbund.

Det vurderes, at tab og forstyrrelser af havbunden under driftsfasen vil være af så begrænset et omfang, at det ikke vil hindre opnåelse eller opretholdelse af god miljøtilstand (Tabel 15-25).

Tabel 15-25 God Miljøtilstand for deskriptor 6 Havbundens integritet (tab og fysiske forstyrrelser) ifølge den danske havstrategi II.

Miljøtilstand	EU-kriterier for god miljøtilstand
<p>Overordnet:</p> <p>Havbundens integritet er på et niveau, hvor økosystemernes struktur og funktioner bevares, og hvor især bentiske økosystemer ikke påvirkes negativt.</p> <p>I forhold til rumlig udstrækning og fordeling af fysisk tab (D6C1) og fysisk forstyrrelse (D6C2) opgøres henholdsvis forstyrrelse og tab af havbunden.</p> <p>I forhold til rumlig udstrækning af hver habitattype, som påvirkes negativt (D6C3), omhandler kriteriet en opgørelse over forstyrrelser opgjort under D6C2, som medfører negative påvirkninger på hver af bundens habitattyper. Der skal på sigt fastsættes tærskelværdier for disse negative påvirkninger, men det er endnu ikke sket i hverken HELCOM eller OSPAR.</p> <p>God miljøtilstand fastsættes derfor ikke kvantitativt for de enkelte kriterier.</p>	<p>D6C1 (primært): udstrækning af fysisk tab (permanent ændring) af den naturlige havbund.</p> <p>D6C2 (primært): udstrækning af fysisk forstyrrelse af havbunden.</p> <p>D6C3 (primært): udstrækning af hver habitattype, som påvirkes negativt af fysisk forstyrrelse.</p>

De beslaglagte arealer udgøres af blød bund eller sandbund, som er de to mest udbredte habitater i området.

Det vurderes, at påvirkninger på havbundens habitattyper under driftsfasen vil være af så begrænset et omfang, at det ikke vil hindre opnåelse eller opretholdelse af god miljøtilstand (Tabel 15-26).

Tabel 15-26 God Miljøtilstand for Deskriptor 6 Havbundens integritet (habitattyper på havbunden) ifølge den danske havstrategi II.

Miljøtilstand	EU-kriterier for god miljøtilstand
<p>Overordnet:</p> <p>Biodiversiteten er opretholdt, og udstrækning af tab (D6C4) og negative effekter (D6C5) pr habitattype overstiger ikke kommende tærskelværdier fastsat i EU med hensyn til ændringer af biotiske og abiotiske strukturer og funktioner.</p> <p>Der forventes at blive fastsat tærskelværdier for henholdsvis udstrækning af tab og negative effekter pr. habitattype i EU-regi.</p> <p>God miljøtilstand fastsættes derfor ikke kvantitativt for de enkelte kriterier.</p>	<p>D4C1 (primært): Diversiteten indenfor de enkelte trofiske niveauer.</p> <p>D4C2 (primært): Balancen mellem de trofiske niveauer (biomasse eller antal individer).</p> <p>D4C3 (sekundært): Størrelsesfordelingen af individer på tværs af de trofiske niveauer.</p> <p>D4C4 (sekundært): Produktiviteten af de enkelte trofiske niveauer</p>

Miljømål

Det vurderes nedenfor, at projektet i driftsfasen ikke påvirker miljømålene for Deskriptor 6 Havbundens integritet (Tabel 15-27).

Tabel 15-27 Miljømål for Deskriptor 6 Havbundens integritet ifølge den danske havstrategi II

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
Havbundens integritet (tab og fysiske påvirkninger)	6.1 Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til arbejdet regionalt og i EU vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at tab, fysisk forstyrrelse og negative effekter på havbunden er i overensstemmelse hermed.	Der vil være tale om et minimalt tab af havbund bestående af de to mest almindelige habitattyper i området.	Projektet vil levere de krævede informationer om det fysiske tab og forstyrrelser som påkrævet.
	6.2 Vidensgrundlaget om den danske havbund, udbredelsen og beliggenheden af havbundens naturtyper og deres tilstand forbedres i forbindelse med overvågningsprogrammet (NOVANA).	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i NOVANA overvågning.
	6.3 Gennem arbejdet regionalt og i EU skabes bedre forståelse af påvirkninger på havbunden i forhold til tab, forstyrrelse og negativ påvirkning.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i regionalt eller EU arbejde vedrørende påvirkninger på havbunden.

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
	6.4 I forbindelse med tilladelse til aktiviteter på havet, der kræver en miljøkonsekvensvurdering, fremmer godkendelsesmyndigheden, at udstrækningen af fysisk tab og fysisk forstyrrelse af havbundens overordnede habitattyper vurderes og indrapporteres til Miljøstyrelsen (overvågningsprogram).	Projektet vil levere de krævede informationer om fysisk tab og fysiske forstyrrelser af havbunden som påkrævet.	
Havbundens integritet (Habitattyper på havbunden)	6.5 Habitatdirektivets marine naturtyper opnår gunstig bevaringsstatus i overensstemmelse med den tidshorizont, der er fastsat af habitatdirektivet.	Projektet forventer ikke at påvirke havbundens integritet for de marine naturtyper.	Potentielle påvirkninger er vurderet i afsnit 12.4.1.
	6.6 Det nordlige Øresund udpeges som beskyttet område under havstrategidirektivet, og der gennemføres et stop for tilladelser til indvinding af råstoffer. Dette medfører ikke ændringer i forhold til den eksisterende fiskeriregulering.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i arbejdet med at udpege Øresund som beskyttet område under havstrategidirektivet.
	6.7 De væsentlige habitatter indeholder de for danske havområder almindeligt forekommende arter og samfund.	Projektet forventes ikke i driftsfasen at påvirke sammensætningen af de almindeligt forekommende arter og samfund. Der vil blive introduceret hårdt substrat i form af fundamenter og erosionsbeskyttelse (re-veffekt), men da der er stenrev i området, forventes dette ikke at medføre en ændring i forekomsten af arter og samfund.	

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
	6.8 Når tærskelværdier for tab, forstyrrelse og negative påvirkninger er fastsat i EU og de regionale havkonventioner, vil Miljø- og Fødevarerministeriet igangsætte et projekt, som kan danne grundlag for at fastsætte miljømål i overensstemmelse med tærskelværdierne og god miljøtilstand.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i arbejdet omkring fastsættelse af tærskelværdier.
	6.9 Behov for beskyttelsestiltag for HELCOM og OSPAR rødlistede naturtyper vurderes. Findes der rødlistede naturtyper, som er truede eller ikke tilstrækkeligt beskyttede, vil Miljø- og Fødevarerministeriet konkret vurdere behov for og evt. gennemføre yderligere tiltag i samarbejde med relevante ministerier	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i vurderingen af rødlistede naturtyper.
	6.10 Behovet for supplerende beskyttede områder eller andre tiltag i Østersøen og Nordsøen vurderes, og tilsvarende vurdering foretages for Bælthavet efterfølgende.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i vurderingen af supplerende beskyttede områder i Østersøen eller Nordsøen.

15.5.4 D7 Hydrografiske ændringer

Tilstedeværelsen af vindmøllerne på havbunden kan potentielt forårsage ændringer i lokale strømforhold og ændringer i sedimenttransporten (ændringer i erosions-/akkumulationsforholdene) med effekter på det marine plante- og dyreliv til følge). Modelberegningerne af effekterne af vindmøllefundamenterne på strømforholdene i området viser imidlertid, at de ændrede strømhastigheder vil være så små, at de ikke skønnes at ville påvirke flora og fauna i området.

Modelberegningerne viser således, at strømhastighederne vil blive reduceret med mindre end 2 mm/s omkring møllefundamenterne for alle de modellerede scenarier. I mindre område især syd for vindmølleparken vil strømhastighederne øges med højst 1 mm/s.

Sammenfattende vurderes det ændringen i strømforholdene og de afledte effekter på marin natur vil være ubetydelige.

Det vurderes, at hydrografiske ændringer under driftsfasen vil være af så begrænset et omfang, at det ikke vil hindre opnåelse eller opretholdelse af god miljøtilstand (Tabel 15-28).

Tabel 15-28 God Miljøtilstand for Deskriptor 7 Hydrografiske ændringer ifølge den danske havstrategi II.

Miljøtilstand	EU-kriterier for god miljøtilstand
<p>Overordnet:</p> <p>Permanent ændring af de hydrografiske egenskaber påvirker ikke de marine økosystemer i negativ retning.</p> <p>Der forventes at blive fastsat tærskelværdier for henholdsvis udstrækning af tab og negative effekter pr. habitattype i EU-regi.</p> <p>I forhold til deskriptor 7 vurderes god miljøtilstand beskrivende, da der endnu ikke er fastsat tærskelværdier i hverken OSPAR eller HELCOM.</p>	<p>D7C1 – sekundært: Hydrografiske ændringer af havbunden og vandsøjlen (herunder tidevandsområder).</p> <p>D7C2 – sekundært: Bentiske overordnede habitattyper eller andre habitattyper som anvendt under deskriptor 1 og 6.</p>

Miljømål

Det vurderes nedenfor, at projektet i driftsfasen ikke påvirker miljømålene for Deskriptor 7 Hydrografiske ændringer (Tabel 15-29).

Tabel 15-29 Miljømål for Deskriptor 7 Hydrografiske ændringer ifølge den danske havstrategi II.

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
Hydrografiske ændringer	<p>7.1 Menneskeskabte aktiviteter, som især er forbundet med fysisk tab af havbunden, og som forårsager permanente hydrografiske ændringer:</p> <ul style="list-style-type: none"> > har alene lokale påvirkninger på havbunden og i vandsøjlen og > udformes under hensyn til miljøet samt, hvad der er teknisk muligt og økonomisk rimeligt for at forebygge skadelige påvirkninger på havbunden og i vandsøjlen 	Projektet bevirker kun ubetydelige hydrografiske påvirkninger.	Hydrografiske ændringer er vurderet i afsnit 12.5.3.

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
	7.2 I forbindelse med tilladelse til aktiviteter på havet, der kræver en miljøkonsekvensvurdering, fremmer godkendelsesmyndigheden, at opgørelse over hydrografiske ændringer og de negative påvirkninger heraf indrapporteres til Miljøstyrelsen (overvågningsprogram)	Der er ikke aftalt et overvågningsprogram.	

15.5.5 D10 Marint affald

Havvindmøller kan potentielt være en kilde til mikroplast i det marine miljø. Mikroplast kan potentielt spredes grundet det fysiske slid, der sker på vindmøllerne og vingernes overflade eller maling (Pugh and Stack, 2021). Vindmøller er dog designet til at køre i 20-30 år i alt slags vejr, så vindmøllerne og vingerne er designet til at være bestandige og relativt svære at nedbryde.

Vindmøllevinger består generelt af kompositter, en blanding af resin (harpiks) og glasfibre. Glasfibre er typisk bundet i en to-komponent polyester eller epoxy. Under normale forhold kan vindmøllevingens forkant blive slidt, som bevirker et tab, der udgør under 100 gr. pr. år pr. vinge for en stor vindmølle ([VidenOmVind](#)).

Det vurderes, at påvirkninger på marint affald under driftsfasen vil være af så begrænset et omfang, at det ikke vil hindre opnåelse eller opretholdelse af god miljøtilstand (Tabel 15-30).

Tabel 15-30 God Miljøtilstand for Deskriptor 10 marint affald ifølge den danske havstrategi II.

Miljøtilstand	EU-kriterier for god miljøtilstand
<p>Overordnet: Egenskaberne ved og mængderne af affald i havet skader ikke kyst- og havmiljøet.</p> <p>I forhold til marint affald (D10C1): Sammensætningen, mængden og den rumlige fordeling af affald langs kysten og på havbunden er på niveauer, der ikke skader kyst- og havmiljøet.</p> <p>I forhold til mikroaffald (D10C2): Sammensætningen, mængden og den rumlige fordeling af mikroaffald i vandsøjlets overfladelag og i havbunds sediment er på niveauer, der ikke skader kyst- og havmiljøet.</p> <p>I forhold til affald og mikroaffald indtaget af havdyr (D10C3): Den mængde affald og mikroaffald,</p>	<p>D10C1 (primært): Sammensætningen, mængden og den rumlige fordeling af affald</p> <p>D10C2 (primært): Sammensætningen, mængden og den rumlige fordeling af mikroaffald.</p> <p>D10C3 (sekundært): Affald og mikroaffald indtaget af havdyr.</p> <p>D10C4 (sekundært): Marint affalds påvirkning af dyrelivet.</p>

Miljøtilstand	EU-kriterier for god miljøtilstand
<p>som havdyr indtager, er på et niveau, der ikke påvirker de berørte arters sundhed negativt.</p> <p>I forhold til marint affalds påvirkning af dyrelivet (D10C4) er der ikke udviklet indikatorer på nuværende tidspunkt. God miljøtilstand fastsættes derfor ikke i Havstrategi II.</p>	

Miljømål

Det vurderes nedenfor, at projektet i anlægsfasen ikke påvirker miljømålene for Deskriptor 10 marint affald (Tabel 15-31).

Tabel 15-31 Miljømål for deskriptor 10 ifølge den danske havstrategi II

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
Marint affald	10.1 Mængden af marint affald reduceres væsentligt med henblik på at nå FN målet om, at inden 2025 skal marint affald forebygges og væsentligt reduceres.	Der kan potentielt ske en minimal frigivelse af mikroplast til det omgivende miljø.	
	10.2 Miljø- og Fødevarerministeriet bidrager til arbejdet regionalt og i EU vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at mængderne af marint affald er i overensstemmelse hermed.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand.
	10.3 Tab af fiskeredskaber i de danske farvande forebygges med henblik på at nå FN målet om, at inden 2025 skal marint affald forebygges og væsentligt reduceres	Ikke relevant.	
	10.4 Miljø- og Fødevarerministeriet implementerer den nationale plastikhandlingsplan og den dertil hørende politiske enighed om et samarbejde af 30. januar 2019 med henblik på at forbedre genanvendelse af plast, samt reducere plastaffald og forurening med plastaffald.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i implementeringen af den nationale plastikhandlingsplan.

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
	10.5 Miljø- og Fødevarerministeriet arbejder for udvikling af indikatorer og målemetoder for mikroplast i havbunds-sediment og vandsøjle.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i udvikling af indikatorer og målemetoder.
	10.6 Fiskeristyrelsen udarbejder et estimat for omfanget af tabte fiskereds-kaber i de danske havområder frem mod 2020	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i udarbejdelsen af et estimat for omfanget af tabte fiskereds-kaber.
	10.7 Miljø- og Fødevarerministeriet udarbejder et katalog over mulige og målrettede virkemidler med henblik på at forebygge marint affald.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i udarbejdelse af et katalog over mulige målrettede virkemidler.

15.5.6 D11 Undervandsstøj

Under driften vil vindmølleparken generere undervandsstøj og vibrationer, som primært stammer fra møllernes gearkasse, turbine og generator, der via mølletårn og fundamenter forplantes ud i vandet. Dette vil være lavfrekvent støj, der potentielt kan påvirke fisk og havpattedyr i lavfrekvenshøregruppen, eksempelvis vågehvaler. Det er dog ikke relevant at vurdere vågehvaler grundet deres generelle manglende tilstedeværelse i projektområdet og i de nærmeste farvande (Tougaard, Sveegaard & Galatius, 2021).

Det vurderes, at støj fra vindmølleparken i drift ikke vil kunne høres af marsvin, da vindmøller primært udsender lavfrekvent støj og marsvin tilhører en meget højfrekvent høregruppe. Den lavfrekvente støj fra vindmøller vil formentlig ikke høres på grund af den relativt høje baggrundsstøj, der findes i området i forvejen. Støj fra vindmøller i drift er i værste tilfælde vurderet at have en lille påvirkning på marsvin.

For spættet sæl og gråsæl vurderes det, at undervandsstøj fra vindmølleparken i drift vil være indenfor det hørbare frekvensområde for sælerne. Imidlertid er kildestyrken af vindmøllen i drift så lav, at der ikke er risiko for høreskade for sæler. Sæler kan også påvirkes af luftbåren støj. Der er imidlertid ikke registreret nogen nærliggende yngle- og fældepladser for arterne, der kan påvirkes af luftbåren støj. Det vurderes at luftbåren og undervandsstøj vil udgøre en ubetydelig påvirkning på sæler.

Selvom fisk vil kunne høre den lavfrekvente støj fra vindmøllerne, er det ikke sandsynligt, at de ændrer adfærd, flygter eller på anden måde påvirkes af støjen. Adskillige feltundersøgelser har således dokumenteret stor forekomst af fisk omkring møllefundamenter.

Samtidigt vil, der i forbindelse med drift af vindmølleparken være øget aktivitet fra servicebåde m.m. til og fra vindmølleområdet. Typisk vil der være behov for vedligeholdelse og service 20 gange årligt af hver vindmølle. Det er vurderet, at der i alt vil være behov for 50 – 115 sejladsere til og fra vindmølleparken pr år, afhængigt af scenarie (Se afsnit 3.4.1). Det vurderes, at en øget skibstrafik på 50-115 sejladsere om året til og fra vindmølleparken ikke vil forårsage nedsat fødeoptagelse hos marsvin i området. Dels er sandsynligheden for, at et fartøj passerer umiddelbart over et marsvin lille, dels vil fødesøgningen i tilfælde af, at et marsvin befinder sig under et fartøj, kun ophøre nogle få minutter, mens fartøjet passerer.

Samlet vurderes det, at der med hensyn til påvirkningerne af undervandsstøj på marsvin og fisk i driftsfasen er tale om en lille påvirkning.

Det vurderes, at lavfrekvent støj under driftsfasen vil være af så begrænset et omfang, at det ikke vil hindre opnåelse eller opretholdelse af god miljøtilstand (Tabel 15-32).

Tabel 15-32 God Miljøtilstand for Deskriptor 11 Undervandsstøj ifølge den danske havstrategi II.

Miljøtilstand	EU-kriterier for god miljøtilstand
<p>Overordnet:</p> <p>Undervandsstøj, befinder sig på et niveau, der ikke påvirker arter i negativ retning.</p> <p>Dette vurderes for to typer af støj: impulsstøj og lavfrekvent støj.</p> <p>I forhold til D1C1:</p> <p>Den rumlige fordeling, den tidsmæssige udstrækning og niveauerne af menneskeskabte impulslyde overstiger ikke niveauer, som påvirker populationer af havdyr negativt.</p> <p>I forhold til D11C2:</p> <p>Den rummelige fordeling, den tidsmæssige udstrækning og niveauerne af menneskeskabt vedvarende lavfrekvent lyd overstiger ikke niveauer, som påvirker populationer af havdyr negativt.</p> <p>Der er endnu ingen tærskelværdier for, hvilke niveauer af undervandsstøj der er forenelig med god miljøtilstand, hverken nationalt eller internationalt.</p>	<p>D11C1 (primært): Menneskeskabte impulslyde i vand.</p> <p>D11C2 (primært): Menneskeskabt vedvarende lavfrekvent lyd i vand.</p>

Miljømål

Det vurderes nedenfor, at projektet i driftsfasen ikke påvirker miljømålene for Deskriptor 11 Undervandsstøj (Tabel 15-33).

Tabel 15-33 Miljømål for Deskriptor 11 Undervandsstøj ifølge den danske havstrategi II

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
Undervandsstøj	11.1 Havdyr under habitatdirektivet udsættes så vidt muligt ikke for impulslyde, der medfører permanente høreskader (PTS). Grænseværdien for PTS vurderes i øjeblikket at være 200 og 190 dB re.1 uPa _{2s} SEL for hhv. sæler og marsvin, der er de arter, hvor der foreligger mest viden. Det må dog forventes, at disse grænser skal revideres, efterhånden som ny viden på området bliver tilgængelig. Værdierne er lydeksponeringsniveauet akkumuleret over 2 timer.	Ikke relevant.	Der forventes ingen impulsstøj i driftsfasen.
	11.2 Menneskelige aktiviteter, som giver anledning til impulslyd, planlægges på en sådan måde, at direkte skadelige virkninger på sårbare populationer af havdyr i videst muligt omfang undgås både i rum, tid og niveau, og at påvirkningerne ikke vurderes at have langsigtede negative effekter på populationsniveau.	Ikke relevant.	Der forventes ingen impulsstøj i driftsfasen.
	11.3 Aktiviteter fra Forsvarsministeriets underliggende myndigheder, som medfører impulsstøj i havmiljøet, bliver så vidt muligt vurderet og tilpasset for at reducere en mulig negativ effekt på havdyr under habitatdirektivet, så længe dette ikke strider mod forsvarsformål eller den nationale sikkerhed. Forsvaret anvender gældende NATO-standarder, når der foretages miljøvurderinger.	Ikke relevant.	Der forventes ingen impulsstøj i driftsfasen.
	11.4 I forbindelse med udførelsen af seismiske forundersøgelser gennemføres tilstrækkelige afværgeforanstaltninger i overensstemmelse med Energistyrelsens vejledning om standardvilkår for forundersøgelser til havs.	Ikke relevant.	Projektet udfører ikke seismiske undersøgelser i driftsfasen.

	Miljømål	Påvirkning fra projektet	Kommentarer
	11.5 Miljø- og Fødevarerministeriet bidrager til arbejdet regionalt og i EU vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at omfanget af undervandsstøj er i overensstemmelse hermed.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i arbejdet omkring udvikling af tærskelværdier.
	11.6 I forbindelse med tilladelse til aktiviteter på havet, der kræver en miljøkonsekvensvurdering, fremmer godkendelsesmyndigheden, at indregistreringer om impulsstøj indrapporteres til Miljøstyrelsen (overvågningsprogram).	Ikke relevant.	Der forventes ingen impulsstøj i driftsfasen.
	11.7 Miljø- og Fødevarerministeriet vil gennem øget overvågning forbedre vidensniveauet om omfanget og niveauer af lavfrekvent støj i Østersøen og Nordsøen.	Ikke relevant.	Projektet er ikke involveret i overvågning af lavfrekvent støj.

15.6 Konsekvenser i nedtagningsfasen

Potentielle påvirkninger i nedtagningsfasen er vurderet i afsnit 12.5.5. Det er konkluderet, at påvirkningerne på den marine natur under nedtagning af anlæggene vurderes at være lille og at der ikke er behov for afværgeforanstaltninger.

De potentielle påvirkninger fra undervandsstøj, som følge af en øget aktivitet i området, vil potentielt betyde, at marsvin midlertidigt vil forlade området. Det forventes dog, at marsvinene vil returnere til området, når vindmøllerne er fjernet. Potentielle påvirkninger fra en øget koncentration af suspenderet sediment ved eksempelvis fjernelse af nedgravede kabler, vurderes at være mindre end eller sammenlignelig med de påvirkninger, der er beskrevet under anlægsfasen. Påvirkningen i nedtagningsfasen vurderes derfor at være den samme eller mindre end i anlægsfasen og kan således indeholdes i vurderinger af påvirkninger gennemført for anlægsfasen.

På den baggrund vurderes det, at aktiviteterne under nedtagningen ikke vil være i strid med de mål og indsats, der er fastlagt i havstrategien.

15.7 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Det skal sikres, at undervandsstøj ikke giver permanente høreskader for havpattedyr. Projektet vil følge retningslinjerne fra Energistyrelsen (Energistyrelsen, 2023) og dermed dæmpe impulsstøjen fra pælenedramning.

Det skal sikres, at projektet ikke påvirker havstrategiens indsatsprogram og overvågningsprogram.

Det sidste indsatsprogram er fra 2017 (Miljø- og Fødevareministeriet, 2017), men det forventes, at der udarbejdes et nyt i 2023. Der er udarbejdet indsats for hver enkelt deskriptor for at bidrage til opnåelse af de enkelte miljømål. Projektet påvirker ingen af disse indsatser.

Miljøstyrelsen har udarbejdet et overvågningsprogram i henhold til havstrategiens forpligtelser (Miljøstyrelsen, 2020). Formålet er at levere et datagrundlag for en løbende vurdering af den aktuelle miljøtilstand og udvikling i havmiljøet. Der er således udpeget overvågningsstationer med henblik på at opfylde havstrategiens forpligtelser. Der forefindes ingen af disse overvågningsstationer i projektområdet eller umiddelbare nærhed og der forventes på den baggrund ingen påvirkninger på havstrategiens overvågningsprogram.

15.8 Kumulative påvirkninger

Kumulative påvirkninger er, hvis flere påvirkninger (presfaktorer) sker på samme tid og disse påvirkninger forstærker hinandens effekt på det marine miljø. Det kan være kumulative påvirkninger fra forskellige presfaktorer inden for samme projekt eller fra forskellige presfaktorer fra flere projekter.

Den største påvirkning fra projektet er umiddelbart vurderet til at være påvirkninger på havpattedyr og hovedsageligt marsvin i anlægsfasen. Den potentielle påvirkning blev vurderet til at være moderat. Det forventes, at marsvin vil forlade området, når de mest støjende aktivitet igangsættes. De resterende potentielle påvirkninger er vurderet til at være lokale, og svømmer marsvinene væk fra området, vil der således ikke være tale om kumulative påvirkninger.

Kumulative påvirkninger fra dette projekt forventes således ikke, idet de enkelte påvirkninger er vurderet til at være så begrænsede og lokale, at de ikke forventes at forstærke hinanden.

Der kan potentielt være kumulative påvirkninger fra andre projekter i området, som for eksempel en mulig fremtidig Fyn-Als forbindelse, hvor der for tiden igangsættes forundersøgelser.

15.9 Konklusion

Projektets potentielle påvirkninger på miljøtilstanden og miljømålene er gennemgået for hver af de 11 deskriptorer og det er vurderet, at projektet ikke påvirker hverken miljøtilstanden eller miljømålene under den danske havstrategi.

Projektet påvirker heller ikke havstrategiens indsatsprogram eller overvågningsprogram.

16 Bilag IV-arter

16.1 Lovgrundlag

Medlemsstaterne i EU skal i henhold til habitatdirektivet²⁸ træffe de nødvendige foranstaltninger for at sikre en streng beskyttelsesordning i det naturlige udbredelsesområde for en række dyre- og plantearter, der er nævnt i direktivets bilag IV, såkaldte bilag IV-arter.

Habitatdirektivets artikel 12 stk. 1 stiller følgende krav til forvaltningen af bilag IV-arter med forbud mod:

- > alle former for forsætlig indfangning eller drab af individer af disse arter i naturen
- > forsætlig forstyrrelse af disse arter, i særdeleshed i perioder, hvor dyrene yngler, udviser yngelpleje, overvintrer eller vandrer
- > forsætlig ødelæggelse eller indsamling af æg i naturen
- > beskadigelse eller ødelæggelse af yngle- eller rasteområder

Hvis et projekt har en påvirkning på én af de overstående punkter, kan der ikke meddeles tilladelse, medmindre strenge undtagelsesbetingelser er opfyldt. Det er endvidere et krav, at vurderingen af projektets eventuelle påvirkning på bilag IV-arter fremgår af afgørelsen²⁹.

Europa-Kommissionen har udarbejdet en vejledning til tolkningen af artikel 12-beskyttelsen³⁰ og har introduceret muligheden for en mere fleksibel beskyttelse af yngle- eller rasteområder baseret på princippet om en vedvarende økologisk funktionalitet (en bredere økologisk forståelse af yngle- og rasteområder).

Nedenfor beskrives de bilag IV-arter, som enten er observeret, registreret eller som potentielt findes i eller i nærheden af projektområdet (til havs):

- > Marsvin

²⁸ Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter

²⁹ Bekendtgørelse nr. 1476 af 13. december 2010 om konsekvensvurdering vedrørende internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter ved projekter om etablering m.v. af elproduktionsanlæg og elforsyningsnet på havet, jf. § 4 og 5.

³⁰ Vejledning om streng beskyttelse af dyrearter af fællesskabsbetydning i henhold til habitatdirektivet, 2021

- > Flagermus: Brunflagermus, dværgflagermus, sydflagermus, damflagermus, skimmelflagermus, vandflagermus, troldflagermus og pipistrelflagermus
- > Odder – behandles i miljøkonsekvensrapporten for landdelen af projektet.

Der er ikke andre marine bilag IV-arter i umiddelbar nærhed af projektområdet. Data er dels søgt på Miljøportalen (Naturdata), naturbasen.dk og arter.dk og dels observeret i felten i efteråret 2017 og foråret 2022.

16.2 Marsvin

Marsvin er beskyttet i henhold til habitatdirektivet, hvor de er opført på bilag II og IV. For arter på habitatdirektivets bilag II skal der udpeges beskyttede områder, såkaldte Natura 2000-områder (se kapitel 17 for Natura 2000-vurdering). Beskyttelsen af marsvin som bilag IV-art gælder overalt, dvs. ikke kun indenfor Natura 2000-områderne.

16.2.1 Metode

Det vurderes, hvorvidt projektet påvirker marsvin ift. habitatdirektivets artikel 12 stk. 1. I vurderingen inddrages projektbeskrivelsen, støjberegninger, tærskelværdier for adfærdsforstyrrelser, midlertidige og permanente høreskader, videnskabelig litteratur og databaser.

Eksisterende forhold for marsvin i området er beskrevet ud fra følgende kilder:

- > Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande. DCE Videnskabelig rapport nr. 284
- > Feltobservationer ifm. registrering af flagermus udført af COWI i foråret 2022
- > www.mst.dk
- > Databaser: www.arter.dk, www.naturdata.dk, www.naturbasen.dk
- > www.novana.au.dk
- > Dansk Pattedyratlas
- > Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV
- > Diverse videnskabelig litteratur, se referencelisten
- > Energistyrelsen, Guidelines for underwater noise, Prognosis for EIA and SEA assessments, maj 2022

Afgrænsning

Vurderingen vil have særligt fokus på undervandsstøj i anlægsfasen ifm. nedramning af monopæle. Derudover vurderes påvirkninger på marsvin ved øget skibstrafik og forstyrrelser fra maskineri, nedlægning af kabler samt ophvirvling og spredning af sediment.

16.2.2 Eksisterende forhold

Biologi

Marsvin er små hvaler <2 m, der lever enkeltvis eller i små flokke. Hunnerne bliver kønsmodne i 4-5-års alderen og får én unge om året (Kesselring, Viquerat, Brehm, & Siebert, 2017).

Marsvin lever kystnært i alle danske farvande. Marsvin kan bevæge sig over store afstande og er i stand til at svømme op mod 30-40 km om dagen flere dage i træk. Til trods for dette, opholder marsvinene sig ofte inden for et begrænset område i flere uger (Nabe-Nielsen, Sibly, Tougaard, Teilmann, & Sveegaard, 2014).

Marsvins geografiske fordeling hænger tæt sammen med tilstedeværelsen af føde (Søgaard, et al., 2018). Marsvin er opportunistiske rovdyr og æder de arter, der er tilgængelige i det område, hvor de lever. Marsvin lever primært af fisk, herunder især pelagiske stimefisk som sild og brisling, men også bundlevende arter som f.eks. torsk, hvilling og andre arter, der er tilknyttet sand- og revhabitater (Andreasen, et al., 2017). Marsvin kan også æde blæksprutter og krebsdyr og bruger deres næb til at gennemrode havbunden for føde. Marsvin har et stort energibehov. De søger føde næsten ud i ét dag og nat og kan derfor være sårbare overfor forstyrrelser (Wisniewska, et al., 2016).

Marsvin finder deres bytte ved at udsende højfrekvente lydbølger, hvis ekko opfanges af marsvinet, som derved lokaliserer byttet. Marsvin bruger også ekkolokation til at orientere sig under svømning og til at kommunikere med artsfæller. Artens reproduktion og overlevelse er derfor afhængig af ekkolokation.

Bælthavspopulation og bestandstørrelse

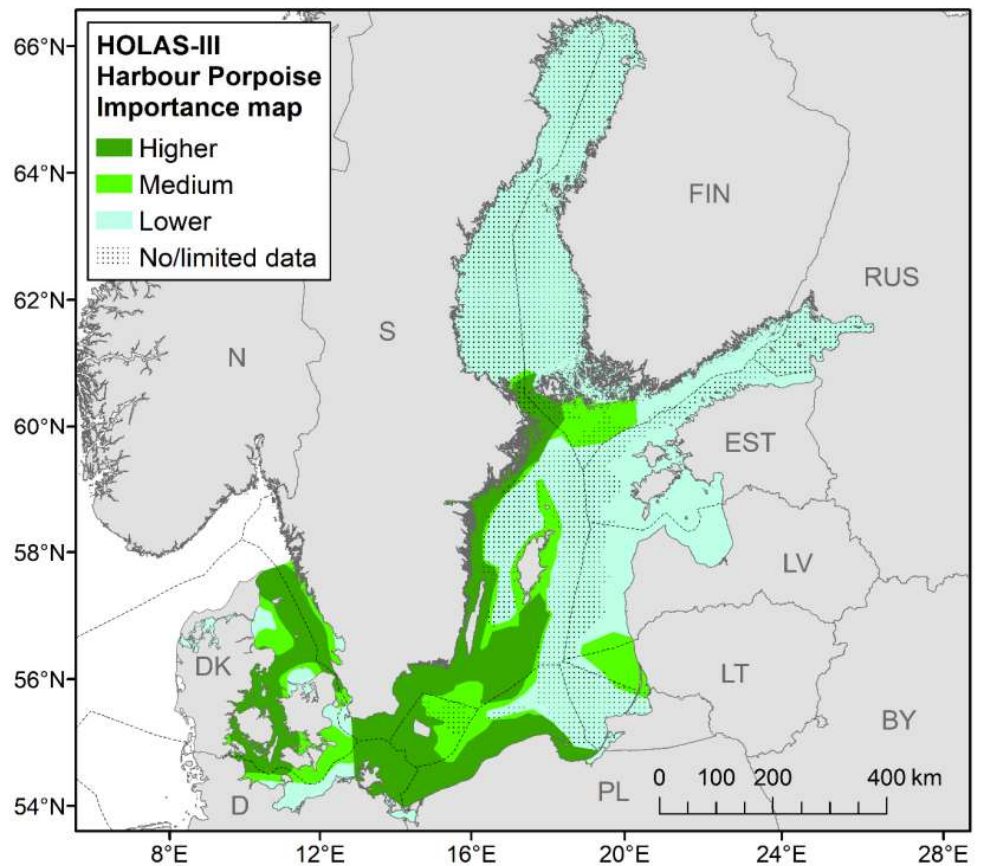
I Danmark findes tre forskellige marsvinepopulationer: 1) Farvandet omkring Bornholm og østover ind i Østersøen (Østersøpopulationen), 2) Bælthavet, Øresund, sydlige Kattegat og vestlige Østersø (Bælthavspopulationen) og 3) Nordlige Kattegat, Skagerrak og Nordsøen (Nordsøpopulationen). Marsvin i og omkring Lillebælt tilhører Bælthavspopulationen (Sveegaard, et al., 2011).

Danmark afrapporterer marsvins bevaringsstatus til EU jf. habitatdirektivets Artikel 17. Bestandsstørrelser opgøres ud fra flyoptællinger (SCANS) og akustisk overvågning. I 2016 blev bælthavsbestanden estimeret til lidt over 40.000 individer (Hansen, 2018). I 2020 indikerede bestandsoptællingen fra fly en markant tilbagegang med en estimeret bestandstørrelse på ca. 17.000 individer (2021). Den seneste flyoptælling (SCANS-IV) viste en yderligere tilbagegang med en estimeret bestandstørrelse på ca. 14.400 individer (2023).

En trendanalyse baseret på tællingerne fra 2005, 2012, 2016, 2020 og 2022 viser, på trods af lave bestandsestimater i både 2020 og 2022, ikke en signifikant faldende trend i bestandstørrelsen (Gilles, 2023). At en signifikant trend ikke kan observeres, er imidlertid ikke ensbetydende med, at der ikke er en nedgang i bestandstørrelsen. Marsvin og andre hvalarter kan ikke tælles med særlig stor

sikkerhed og derfor skal der indsamles mange datapunkter eller indsamles data over en lang årrække, før man kan detektere en signifikant trend i bestandsstørrelsens udvikling. Der udføres derfor nærmere og mere detaljerede statistiske analyser af de indsamlede data i 2023 for at få en sikrere vurdering af trends og dermed af bestandens tilstand (Gilles, 2023).

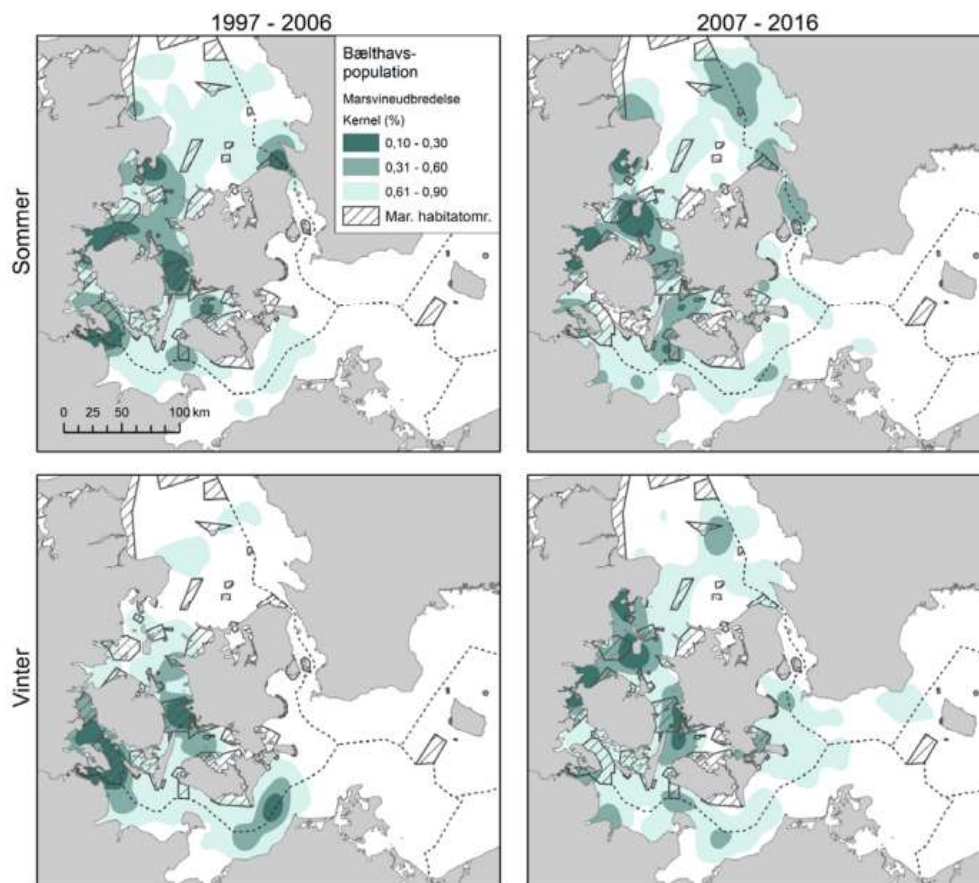
I 2022 udgav DCE en rapport om vigtige områder samlet for Bælthavs- og Østersøpopulationen af marsvin (Signe Sveegaard, 2022). Området for Lillebælt Syd Vindmøllepark er beliggende i et område, der er klassificeret af høj betydning for marsvin, se Figur 16-1.



Figur 16-1 Oversigt over vigtige områder for marsvin (HOLAS-III). Kortet gælder både for Bælthavs- og Østersøpopulationen af marsvin. Afgrænsningen mellem de to populationer er placeret ved 13.0°E. (Signe Sveegaard, 2022)

DCE har siden 1997 analyseret satellitdata fra 125 taggede marsvin forsynet med satellitsendere, som har givet GPS-positioner i op til 500 dage (Sveegaard S., 2018). Figur 16-2 viser udbredelsen af 18-43 taggede marsvin som Kernel-tætheder, desto mørkere farve desto højere tæthed af marsvin. Figuren er opdelt i 10-års perioder og to sæsoner hhv. sommer: april-september og vinter: oktober-marts.

Det ses, at området omkring Als er et vigtigt område for marsvin i både vinter- og sommerhalvåret, men at forekomsten af marsvin i området er mindre i perioden 2007-2016 sammenlignet med den tidligere 10-års periode. Århus Universitet vurderer dog, at de to Natura 2000-områder, der er beliggende i nærheden af projektområdet, er af høj betydning for bæltshavspopulationen, og at tætheden af marsvin er høj for både sommer- og vintersæsonen (Sveegaard S., 2018).

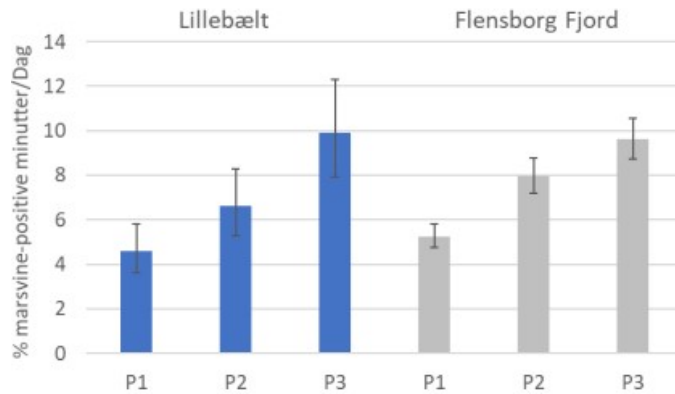


Figur 16-2 Udbredelse af de satellitmærkede marsvin i Bæltshavsforvaltningsområdet analyseret som Kernel-kategorierne er defineret som høj (indeholder 30% af alle positioner fra marsvin på mindst muligt areal), middel (31-60%) og lav (61- 90%), (Sveegaard S., 2018).

Nyere akustiske data fra 2020 viser en generel fremgang i antallet af marsvine-detektioner i Natura 2000-områderne nr. 197 "Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als" og 96 "Lillebælt" omkring projektområdet i forhold til tidligere registreringer, se Figur 16-3.

Den akustiske overvågning af marsvin sker med lyttebøjer, der registrerer ekkolokationslyde døgnet rundt i en radius af 500 m. Marsvinelydene optages af fem lyttestationer placeret i hvert Natura 2000-område. Lydene er analyseret som antal minutter pr. døgn, hvor marsvin er detekteret (porpoise positive minutes = PPM) omregnet til procent af døgnnet. Herefter udregnes et gennemsnit for de

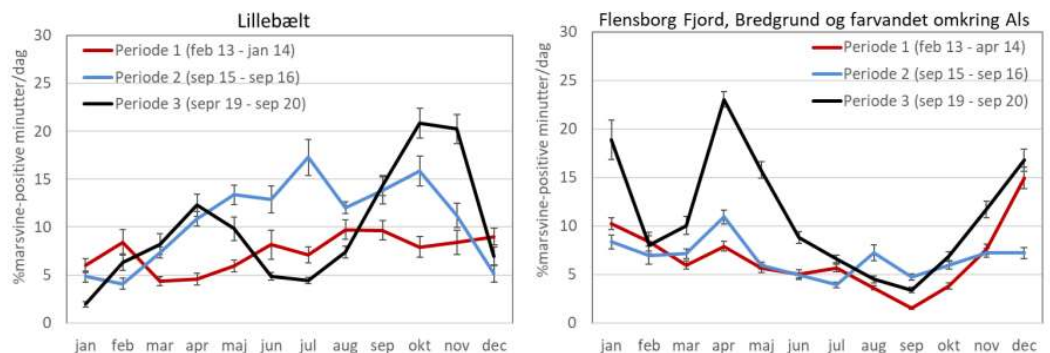
fem lyttestationer i hvert deres område og til sidst gives et gennemsnit af %PPM/dag for hver måned.



Figur 16-3 Statistisk sammenligning af den passive akustiske overvågning i Natura 2000 områderne "Lillebælt" og "Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als". Andel marsvinepositive minutter per dag for 3 perioder i hvert område. Periode 1: feb. 2013 – apr. 2014, periode 2: sep. 2015 – sep. 2016, periode 3: sep. 2019 – sep. 2020. Vertikale linjer angiver 95% konfidensinterval. Data fra Hansen et al., 2021. (Timmermann, 2022).

I habitatområde 197 "Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als" viser den statistiske sammenligning af %PPM/dag i de tre perioder en signifikant stigning fra periode 1 til 2 og 1 til 3 men ikke en signifikant forskel mellem periode 2 og 3. I habitatområde 96 "Lillebælt" er periode 3 signifikant større end både periode 1 og 2 og periode 2 er signifikant større end periode 1 ($p < 0,05$).

Af Figur 16-4 fremgår det, at der er større variation i marsvin-positive minutter per dag mellem årene. I "Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als", som grænser direkte op til vindmølleområdet, afviger især periode 3 (sep. 19-sep 20), hvor januar, marts, april, maj, juni og november måned afveg ved at have højere antal marsvinepositive minutter end tidligere set (Timmermann, 2022). Derimod er antallet af marsvinedetektioner lavere i februar og juli-oktober.

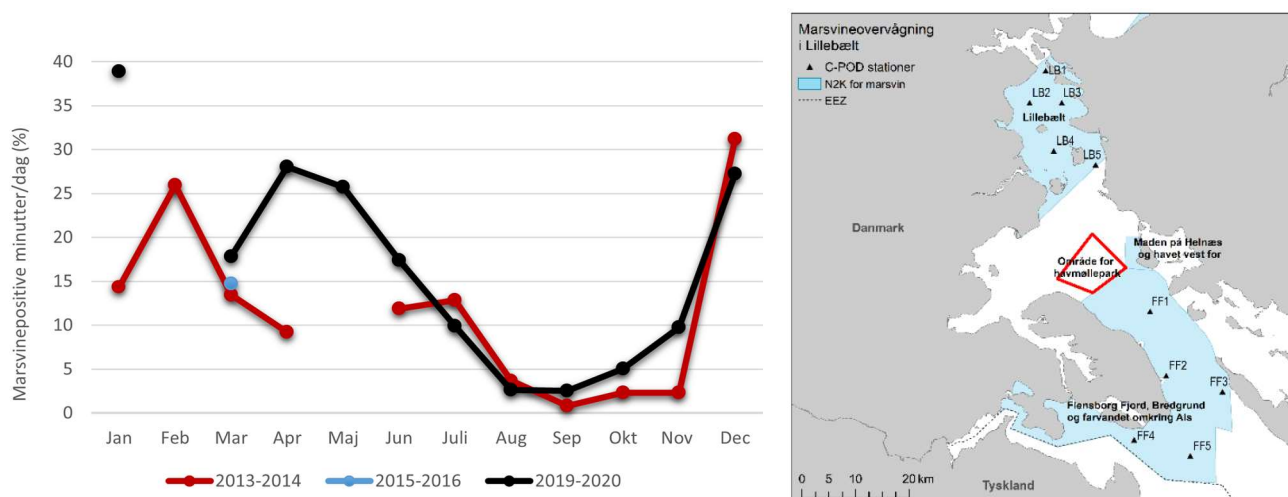


Figur 16-4 Gennemsnit for marsvinepositive minutter pr. dag (PPM/dag i procent over året for fem akustiske lyttestationer udlagt i Natura 2000-områderne nr. 197

"Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als og nr. 96 "Lillebælt". Data er vist for tre overvågningsperioder i årene 2013-2014, 2015-2016 og 2019-2020) (Timmermann, 2022).

På trods af den store nedgang i Bælthavspopulationen fra 40.000 til 14.400 individer, er der i de to Natura 2000-områder i Lillebælt (nr. H96 og H173) registreret et signifikant stigende antal marsvin i perioden frem mod 2020. Den akustiske overvågning viser således en øget aktivitet af marsvin lokalt i Lillebælt (Sveegaard S., 2018). Vigtigheden af disse to områder i relation til Bælthavsbeholdningen er derfor sandsynligvis blevet større i de senere år (Timmermann, 2022).

Data fra dataloggeren FF1, beliggende nærmest vindmølleområdet, er vist i Figur 16-5 (Figur til venstre). Her ses det, at der er registreret marsvinepositive minutter/dag (i procent) hele året.



Figur 16-5 Figur til venstre: Gennemsnit for marsvinepositive minutter pr. dag (PPM/dag) i procent over året for én akustisk lyttepost (FF1) beliggende nærmest vindmølleområdet. Data er vist for tre overvågningsperioder i årene 2013-2014, 2015-2016 og 2019-2020). Data er endnu ikke publiceret men venligt stillet til rådighed af S. Sveegaard. Figur til højre: Kort over marsvineovervågning i Lillebælt. De blå områder markerer Natura 2000-områder, sorte trekantede angiver C-POD stationer, der akustisk registrerer marsvin.

Baseret på de tidligere års data fra FF1, som har registreret marsvin nær vindmølleområdet, ses det, at der er færrest marsvinepositive minutter/dag i august-oktober. Modsat data sammenlagt for alle lytteposter (Figur 16-4), er der en del registreringer ad marsvineklik i februar i FF1 (Figur 16-5).

Yngle- og rasteområder

Yngle- og rasteområderne er en vigtig del af bilag IV-arternes levesteder og må ikke beskadiges eller ødelægges.

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

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

Marsvin parrer sig i sensommeren (juli-august), og hunnerne er drægtige i 10-11 måneder (NOVANA, 2016). Kælvningen foregår for Bælthavsmarsvin i april-september (Lockyer, C. & Kinze, C., 2003). Antallet af nyfødte kalve stiger fra maj (her fødes 9,1% af ungerne) til juni (6,9-10,6%) og toppe i juli (11,5-23,8%) og august (18,2-23,5%) (Kinze, 1990). Efter kælvning dier ungen hos moren i 10-11 måneder (Lockyer, C. & Kinze, C., 2003). Den sårbare periode for Bælthavsmarsvin dækker derfor hele året, se Tabel 16-1.

Tabel 16-1 *Oversigtstabel over parring, kælvning og dieperioder for marsvin tilhørende Bælthavspopulationen (DMU, 2007; NOVANA, 2016; Lockyer, C. & Kinze, C., 2003).*

Yngleaktivitet	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Parring												
Kælvning												
Dieperiode												

COWI har (i forbindelse med flagermusundersøgelser til havs) registreret marsvin indenfor vindmølleområdet i foråret 2022. Det ses af Tabel 16-1, at marsvins yngleperiode strækker sig over hele året. Sammenholdes den akustiske aktivitet (se Figur 16-4 og Figur 16-5), særligt i perioden april-maj og vinterperioden, i Natura 2000-området 197 Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als med marsvins kælvnings- og dieperioder, ses det, at vindmølleområdet potentielt indgår som en del af bælthavspopulationens yngleområde.

Forstyrrelser under parrings- og yngleperioden kan få indflydelse på marsvins ynglesucces og dermed også på deres bevaringsstatus. Mor-kalv parrene er formentlig særligt sårbare overfor støjpåvirkninger i den første tid efter kælvning, hvor kraftig forstyrrelse kan skræmme mor og kalv fra hinanden ellers stresser moren, så moren ikke får nok føde og eventuelt ikke producerer nok mælk. Scenarier som disse nedsætter ungens sandsynlighed for at overleve den første vinter (DCE A. U., 2016). Yderligere bemærkes det, at marsvin generelt har et stort

behov for at spise sig tykke forud for vinterperioden, det foregår i perioden august-september (Jakob Tougaard, 2023, pers. commun.).

Det kan især for de mere udbredte arter, som marsvin, være mere hensigtsmæssigt at betragte økologisk sammenhængende yngle- og rasteområder som et "samlet" område for arten (Miljøstyrelsen, 2020). Det giver mulighed for at håndtere marsvin mere fleksibelt i forbindelse med administration og planlægning af bilag IV-arters bevaringsstatus, hvor det handler om at opretholde en vedvarende økologisk funktionalitet af det samlede område, mere end isoleret set at vurdere de enkelte lokaliteter for arten. Princippet er således baseret på en bredere økologisk forståelse for arten og dens levevis uden at tilsidesætte beskyttelseshensynene (Miljøstyrelsen, 2020).

16.2.3 Konsekvenser i anlægsfasen

I anlægsfasen kan marsvin blive påvirket af:

- > Undervandsstøj ved nedramning. Nedramning af monopæle forårsager meget høje lydtryk, som på tæt hold kan forårsage midlertidigt eller permanent høreskade og i større udstrækning forårsage adfærdsforstyrrelser (flugt, afbrudt aktivitet m.m.) hos marsvin. Såfremt vindmølleparken etableres med gravitationsfundamenter, vil der ikke være risiko for midlertidige og permanente høreskader hos marsvin.
- > Øget skibstrafik og forstyrrelse fra maskineri, sejlads med mølleelementer og fundamenter, nedspuling af kabler og installation af jack-ups forårsager fysisk forstyrrelse og lavfrekvent støj, som kan påvirke marsvins adfærd (flugt, afbrudt aktivitet m.m.). Ændret adfærd kan resultere i midlertidig fortrængning, dyrene kan blive hindret i fødesøgning, kommunikation og have mindsket ynglesucces.
- > Ophvirvling og spredning af sediment. Under installation af vindmøller vil der forekomme øget sediment i vandsøjlen grundet gravearbejde (gravitationsfundamenter) og kabelnedlægning. Sediment i vandfasen kan potentielt påvirke marsvinenes fødegrundlag. F.eks. kan ophvirvlet sediment udløse flugtadfærd hos fisk.

Vurdering af undervandsstøj ved nedramning

Udbredelse af støj under vand kan påvirke havpattedyr, som er afhængige af at kunne udsende og opfange lyd for at kunne navigere, søge føde og kommunikere. Nedramning er en af de særligt støjende aktiviteter til havs, der, hvis den ikke afværages, i værste tilfælde kan forårsage midlertidige eller permanente høreskader.

For marsvin kan påvirkninger fra undervandsstøj medføre:

- > Maskering af lyd
- > Adfærdsforstyrrelser

- > Midlertidige høreskader (TTS)
- > Permanente høreskader (PTS).

Marsvin tilhører høregruppen "meget højfrekvent" (VHF) og hører dermed lyde mellem 1.000 – 150.000 Hz (Energistyrelsen, 2023). Der er udarbejdet specifikke tærskelværdier for støjpåvirkning opdelt i "impulslyde" og "andre lyde". Impulslyde (I-lyde) karakteriseres ved 1) meget hurtig indtræden, 2) kort varighed og 3) stor båndbredde. Støj fra nedramning hører under impulslyde. Andre lyde (P-lyde) karakteriseres ved at opfylde to, men ikke alle tre ovenstående betingelser. I-lyde og P-lyde har forskellige grænseværdier for støj, da I-lyde har større potentiale for at forårsage høreskade hos pattedyrerene, se Tabel 16-2.

Tabel 16-2 Tærskelværdier for impulsstøj og påvirkning af marsvin (VHF). Tærskelværdierne er angivet som SPL i dB re 1 μ Pa og SEL_{cum} i dB re 1 μ Pa2s (Energistyrelsen, 2023).

Tærskelværdier		
Adfærdsforstyrrelser	Midlertidig høreskade (TTS)	Permanent høreskade (PTS)
SPL	SEL_{cum}	SEL_{cum}
$L_{p, rms, 125ms}$	$L_{E,p, VHF, 24h}$	$L_{E,p, VHF, 24h}$
103	140	155

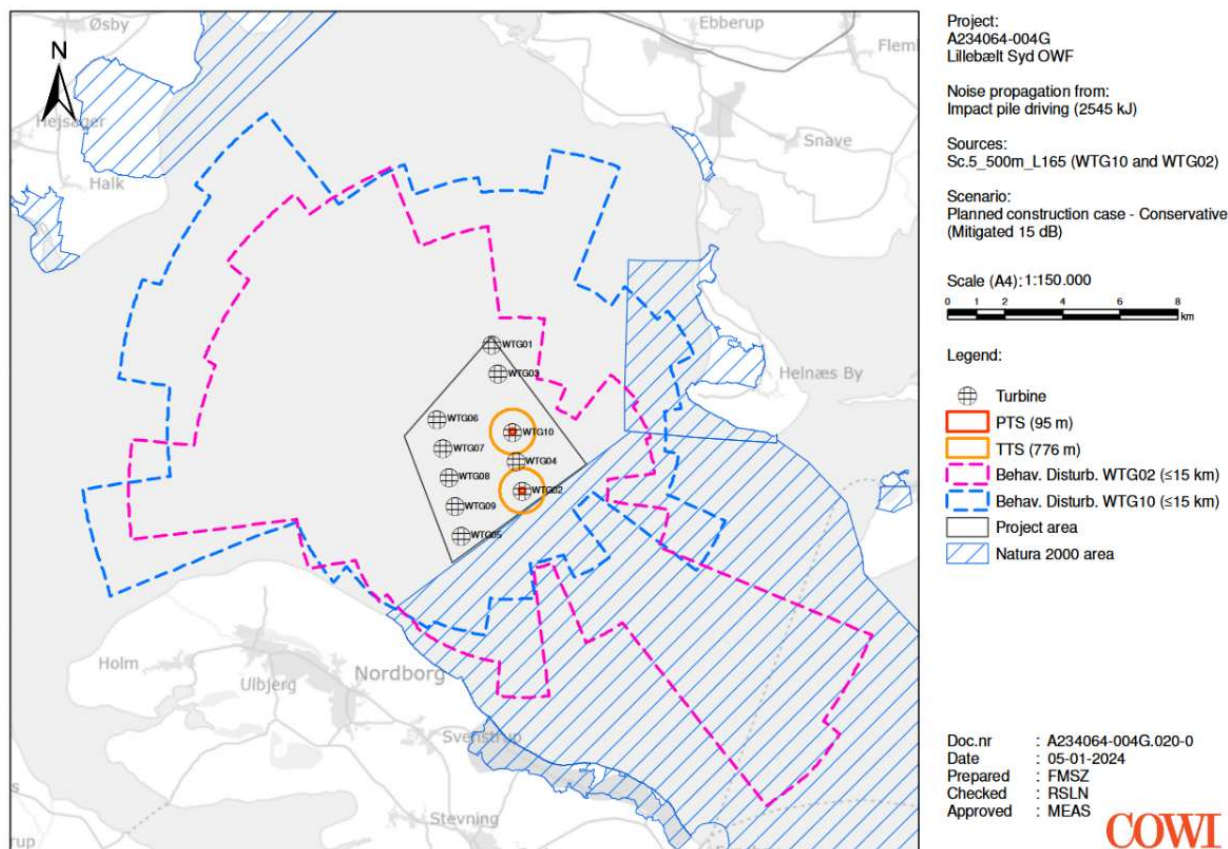
Som grundlag for vurderingen er der udført en modellering af støjudbredelsen i området jævnfør Energistyrelsens vejledning (Energistyrelsen, Guidelines for underwater noise, Prognosis for EIA and SEA , 2022). Støjmodelleringen tager udgangspunkt i en monopæl med en diameter på 7,5 m. Jo større diameter, des mere energi kræver det til nedramning. Den valgte hammer (MENCK MHU 3500S) har en kapacitet op til 3.500 kJ.

Selve støjmodelleringen er vedlagt miljøkonsekvensvurderingen (Bilag G1 og G2) og tager udgangspunkt i nedramningsplanen, som beskriver, at der maks. vil være behov for at anvende 2.545 kJ med en kildestyrke på $L_{S,E} = 220,5$ dB re 1 μ Pa²m²s (uvægtet). Hvis hammerstyrken øges, vil lydstyrken i princippet også øges. Så længe soft-start proceduren er udført korrekt, vil maks. hammerstyrke have mindre indflydelse på SEL_{cum} .

I Bilag G1 er model-opsætningen beskrevet i detaljer, og der er udført beregninger for en lydhastighedsprofil i vandsøjlen svarende til marts-december. I Bilag G2 er et stort antal historiske lydhastighedsprofiler for området undersøgt, fordelt over hele året gennem en årrække. Ud fra undervandsakustiske betragtninger er der med et konservativt udgangspunkt udvalgt en repræsentativ lydhastighedsprofil.

Modelleringen er foretaget med støjdæmpningstiltag svarende til anvendelse af et dobbelt boblegardin og en antaget reduktion i kildestyrken på 15 dB re 1 μ Pa²s. Denne reduktion er konservativt valgt ud fra målemæssig erfaringsværdier (Bellmann, 2014).

Modelleringen har, udover dobbelt boblegardin, medtaget soft-start på nedramningen. På Figur 16-6 ses lydudbredelsen ved nedramning af monopæle i to forskellige vindmøllepositioner og der er angivet distancer for adfærdsforstyrrelse, midlertidigt høretab og permanent høretab for marsvin.



Figur 16-6

Udbredelsen af undervandsstøj er modelleret ud fra to enkelte vindmøllepositioner "WTG02" og "WTG10" (scenarie 5) med antagelse af anvendelse af dobbelte boblegardiner (med en støjreducering på 15 dB) og soft start på hammeren. Det bemærkes, at der kun nedrammes én enkelt monopæl ad gangen. WTG10 den position, der giver anledning til den største støj-udbredelse ud af de ti møllepositioner. WTG02 er den fundamentposition, der giver anledning til den største støj-udbredelse ind i Natura 2000-området Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als mod SØ. Rød markering viser tærskelværdien for permanent høreskade ($PTS = 155 \text{ dB SEL}_{cum} L_{E,p,VHF,24h}$), orange markering viser tærskel for midlertidigt høreskade ($TTS = 140 \text{ dB SEL}_{cum} L_{E,p,VHF,24h}$). Pink stiplede linje viser tærskelværdien for adfærdsforstyrrelser for WTG10 og den blå stiplede linje viser tærskelværdien for adfærdsforstyrrelser for WTG10 ($103 \text{ dB SPL } L_{p,rms,125ms}$). Se figur 10 i bilag G2 om undervandsstøj.

Permanent høreskade

Det er modelleret, at marsvin, der måtte befinde sig inden for en radius af 95 m fra nedramningen, risikerer at få permanent høreskade. Høreskaden påvirker hovedsageligt hørelsen i de laveste frekvenser, så marsvin vil stadigvæk være i stand til at ekkolokalisere. Grænseværdien for PTS er et udtryk for forhøjet risiko for PTS, dvs. at marsvinet får et minimalt, men permanent høreskade. Grænseværdien for PTS anvendes som en forsigtighedsbaseret grænse for fysisk

skade jf. (Tougaard J. , 2021a; Southall, et al., 2019; NOAA, 2016/2018). Langtidskonsekvenserne af PTS ved lave frekvenser er minimale, men uønskede.

Når tilstedeværelsen af skibstrafik og maskineri øges i arbejdsområdet i anlægsfasen, vil dette i sig selv medføre støj og forstyrrelser. Det forventes, at marsvin svømmer væk fra arbejdsområdet i en radius af 200 m, når skibe og maskineri indfinder sig i området og når jack-ups og dobbelte boblegardiner installeres i havbunden, samt når der benyttes soft start-proceduren. Det vurderes på den baggrund, at det ved brug af dobbelt boblegardin og soft-start procedure vil være meget usandsynligt, at marsvin får permanente høreskade under nedramning af monopæle. Samtidig kan det udelukkes, at støjen vil forårsage forsætligt individdrab.

Midlertidig høreskade

Marsvin der måtte befinde sig inden for en radius af 776 m fra nedramningsområdet, når nedramningen opstartes, risikerer at få midlertidigt høreskade. Udsættes marsvin for en kraftig og/eller vedvarende støjpåvirkning, vil følsomheden af hørelsen falde, hvilket vil give sig udslag i en større eller mindre hørenedsættelse. Denne hørenedsættelse er midlertidig og hørelsen vender tilbage til normalt niveau i løbet af en periode på få minutter for meget små påvirkninger og timer til døgn for meget kraftige påvirkninger.

En midlertidig høreskade medfører, at marsvin hører dårligere i området under 10 kHz (Kastelein, 2015). Dette kan påvirke marsvinenes generelle fitness i form af reduceret mulighed for kommunikation og f.eks. reducere muligheden for parring. Derudover kan nedramning potentielt skræmme mor og kalv fra hinanden, stresse moderen, så hun ikke får nok at spise og måske ikke producerer nok mælk, hvilket reducerer kalvens chancer for overlevelse i den første vinter.

Det kan ikke udelukkes, at der vil forekomme midlertidigt høreskade hos individer af marsvin tilstedeværende indenfor 776 m fra lydkilden, det vurderes dog, at eventuelle individer ikke vil opleve varig skade, da der i tilfælde af høreskade vil være tale om en midlertidig påvirkning, som kan medføre nedsat hørelse i minutter til døgn. Ligeledes vil en midlertidig hørenedsættelse hos enkeltindivider af marsvin ikke medføre skadelig virkning på individer eller bestanden. Forstyrrelserne er lokale omkring projektområdet, og eventuelle mor og kalve har mulighed for at søge væk fra forstyrrelserne, og der er således ikke tale om en varig forstyrrelse, der kan skade kalvens fitness. Det kan således udelukkes, at støjen vil forårsage forsætligt individdrab.

Adfærdsforstyrrelser

Ved installation af monopæle ses lydniveauer op mod 103 dB, som medfører adfærdsforstyrrelser for marsvin i en udstrækning op til 15 km fra området, hvor monopælen nedrammes ved samtidig brug af dobbelte boblegardiner, som reducerer støjbredden fra kilden med 15 dB (se Figur 16-6). Det afspejler litteraturen, hvor det ved installation af vindmølleparker ved feltundersøgelser er vist, at marsvin fortrækker fra det støjpåvirkede område og med observeret mindre tilstedeværelse i områder ud til en afstand på 18-25 km fra støjkilden uden brug af boblegardiner, som dermed er 3-10 km længere fra kilden end ved brug af

brug af boblegardiner (Dähne, Gilles, Lucke, Peschko, & Adler, 2013; Brandt MJ, 2011).

Marsvin, der befinder sig inden for 15 km fra nedramningen af en monopæl, vil få adfærdsforstyrrelser f.eks. i form af fortrængning fra området, afbrudt fødesøgning eller dieaktivitet m.v. Af Figur 16-6 ses det, at støjubredelsen omfatter adfærdsforstyrrelser indenfor to af de nærmeste Natura 2000-områder. Se kapitel 17.

De enkelte monopæle nedrammes én ad gangen. Nedramningen tager ca. 1,5 time per pæl. Når nedramning er fulden for en vindmølleposition, flyttes maskineriet til næste vindmølleposition. Det antages, at flytning og installation af jack-up tager min. 10 timer. Støj fra nedramning sker således i en periode på 1,5 timer med en efterfølgende pause på minimum 10 timer. Herefter benyttes soft-start procedure på hammeren på ny.

Brandt m.fl. (2018) undersøgte flugtadfærd hos marsvin i forbindelse med nedramning af monopæle i syv tyske vindmølleparker og fandt, at marsvinene vendte tilbage umiddelbart efter endt nedramning. DCE har sammenholdt resultater for fem vindmølleparker, hvor forekomsten af marsvin er undersøgt før og efter etablering. I tre havvindmølleparker var der ingen ændring i forhold til baseline, i en vindmøllepark var ændringen negativ (Nysted) og i en anden (Egmond aan zee) var ændringen positiv. Der hersker stor usikkerhed om, hvor generel den negative effekt i Nysted er, da årsagen til den store nedgang fra baseline til driftsfase er helt ukendt, og det er uvist, om nedgangen overhovedet kan henføres til byggeriet og driften af vindmølleparken (Tougaard J. , 2014).

Marsvin benytter havområdet omkring vindmølleparken hele året (Figur 16 4 og Figur 16 5). Af Tabel 16-1 ses det, at marsvins yngleperiode også strækker sig over hele året. Ud fra data registreret på dataloggeren tættest på vindmølleområdet (Figur 16-5) ses det, at der er færrest marsvin i august-oktober. Fortsætter den lave forekomst af marsvin i fremtidige år, vurderes det, at færrest marsvin kan påvirkes af anlægsaktiviteter i perioden august-oktober. Dette er dog baseret på en forventning om en fremtidig forekomst af marsvin, som registreret i tidligere år. Det seneste data er fra 2019-2020 og er mindst 3 år gammelt, hvorfor det også er muligt, at fordelingen af marsvin har ændret sig.

August-oktober er samtidig en særlig sårbar periode for marsvin, da der i disse måneder foregår parring, kælvning (peak i august), diegivning og da både kalve og voksne individer spiser sig tykke forud for vinteren.

Da der vurderes at være færre marsvin i området i den mest sårbare periode, vil der forventeligt ikke være tale om forstyrrelse af mange individer, såfremt anlægsarbejdet udføres i denne periode, men de individer, der måtte være i området, kan forstyrres i den periode, der er essentiel for bl.a. marsvins ynglesucces. Udføres anlægsarbejdet uden for den sårbare periode vil forventeligt flere marsvin blive påvirket og udvise adfærdsforstyrrelser.

Da havområdet omkring vindmølleparken er særligt velegnet for marsvin i forhold til fouragering, vurderes det, at marsvin, der udviser adfærdsforstyrrelse som følge af anlægsarbejdet forbundet med nedramning af monopæle, midlertidigt vil søge væk fra anlægsområdet, mens forstyrrelserne står på, hvorefter de vil søge tilbage til farvandet efter umiddelbart herefter, hvilket ikke vil medføre skadelig virkning på individer eller bestanden. Da marsvinene midlertidigt vil trække væk fra området, vurderes det, at risikoen for individdrab ikke øges væsentligt. Forsættligt individdrab som følge af adfærdsforstyrrelserne kan således udelukkes.

Samlet vurdering af undervandsstøjs påvirkning ved nedramning på områdets økologiske funktionalitet for marsvin

Samlet set, er lydudbredelsen fra nedramningen vidtrækkende og påvirker et område, hvor der er registreret en høj tæthed af marsvin. Der vil ske adfærdsforstyrrelser af marsvin, som befinder sig 15 km fra lydkilden, og midlertidige høreskader for marsvin, der befinder sig indenfor 776 m fra nedramningen.

Støjen fra nedramningen begrænser sig til området mellem Als og Fyn, der vil dermed kun være en midlertidig påvirkning af kort varighed (1,5 time pr. monopæl) af en lille del af Bælthavspopulationens yngle- og rasteområde og det er muligt for arten at søge føde og varetage yngleaktiviteter i upåvirkede områder. Den midlertidige reduktion i Bælthavspopulationens yngle- og rasteområde vurderes ikke at påvirke bestandens samlede ynglesucces, da marsvin er mobile og kan søge til andre dele af bestandens yngle- og rasteområde, som omfatter et meget stort geografisk område. Ligeledes er individer og bestanden ikke afhængig af ét specifikt område i Lillebælt. Undervandsstøj ved ramning vurderes dermed ikke at påvirke den økologiske funktionalitet af det samlede område for Bælthavspopulationen af marsvin.

Et alternativ til monopæle er gravitationsfundamenter, som kan installeres uden nedramning. Hvis gravitationsfundamenter vælges i stedet for monopæle, vil påvirkningen fra undervandsstøj være knyttet til støj fra skibe og maskineri. Påvirkninger fra skibe og maskineri vurderes i følgende afsnit.

Vurdering af øget skibstrafik og forstyrrelse fra maskineri

Etablering af en vindmøllepark vil medføre støj og forstyrrelser fra skibe og maskineri som følge af nedlægning af strømkabler, installation af jackups og øget tilstedeværelse af skibe samt skibstrafik til og fra vindmølleområdet. De forskellige delelementer i anlægsfasen foretages i etaper.

Etablering af fundamenter og opsætning af møller

Marsvins adfærd kan forstyrres af øget skibstrafik og forstyrrelser fra maskineri. Der er observeret reaktioner i form af neddykning, afbrudt fødesøgning og ophør

i ekkolokation, når skibe sejler tæt på, eller når skibe med høj hastighed passerer marsvin (Wisniewska, et al., 2018). Derudover kan den fysiske tilstedeværelse af skibe få marsvin til at svømme væk fra arbejdsområderne.

Der forventes følgende sejlads i anlægsfasen:

- > 1-3 ture/dag i 6 måneder med større anlægsfartøjer som flydekran, jackup, pram mf.

1-5 ture/dag i 10 måneder for persontransport.

Der forventes således maksimalt 550 ture med større anlægsfartøjer og 1.500 ture med persontransport i løbet af anlægsperioden. Set i sammenhæng med den eksisterende trafik inden for vindmølleområdet er dette en væsentlig stigning.

Set i sammenhæng med den øvrige skibstrafik i området bl.a. i sejlrenden nord for vindmølleområdet, vurderes skibstrafikken ikke er være en væsentlig stigning. I 2021 blev der registreret 7000 skibe øst for mølleparken, bestående af 5000 lystfartøjer og de resterende kommercielle skibe. Vest for mølleparken sejlede ca. 8000 skibe hvoraf 7000 var lystfartøjer og resten var kommercielle skibe. Samlet set svarer det 1,7 forbipasserende skibe i timen døgnet rundt i området.

Støj fra skibe og skibsbaserede arbejdsområder (f.eks. pramme, kraner, jackups), herunder gravearbejder har et lavere og mere vedvarende lydtryk end pæleramning. Marsvin vil ofte forsøge at undgå disse lydkilder, men de forventes ikke at kunne medføre skadelige påvirkninger på marsvin, herunder hverken permanente eller midlertidige høreskader.

Det forventes, at marsvinene vil opleve adfærdsforstyrrelser inde i selve vindmølleområdet som følge af den væsentlige øgede anlægstrafik. Anlægsfasen er midlertidig i en periode på ca. 16 mdr. og støjen vil være af samme karakter, som findes i området i dag fra anden trafik, af denne grund forventes marsvin som kortvarigt søger væk som følge af den øgede skibstrafik at vende tilbage hurtigt til området efter endt forstyrrelse. Forstyrrelsen vurderes dermed ikke at medføre en skadelig virkning for på individer eller bestanden. Forsætligt individdrab kan således også udelukkes.

Vælges det at anlægge vindmølleparken med gravitationsfundamenter, vil installationen af fundamentene tage dobbelt så lang tid (ca. 5 dage per fundament) som installationen af monopæle (ca. 2,5 dage per fundament), se estimat for samlet installationstid for fundament for de forskellige scenarier, Tabel 16-3. Installation af gravitationsfundamenter vil medføre en mindre forstyrrelse end installation af monopæle som følge af at de ikke skal nedrammes, men forstyrrelsen vil ske over en længere periode, op mod 70 dage, en øgning på op til 35

dage ud af 16 mdr. Konsekvensen af påvirkningen vurderes dog ikke at adskille sig fra installation af monopæle, da der kun er tale om en lille øgning i arbejdsdage

Tabel 16-3 Forventet antal dage med øget skibstrafik i forbindelse med installation af fundamenter, monopæle og gravitationsfundamenter i anlægsperioden.

	Scenarie 1 (11 vindmøller)	Scenarie 3 (14 vindmøller)	Scenarie 4 (23 vindmøller)	Scenarie 5 (10 vindmøller)
Samlet installations- onstid for mono- pælsfundamenter (dage)	27,5	35	57,5	25
Samlet installations- onstid for gravita- tionsfundamenter (dage)	57	70	-	50

Brug af USBL-udstyr ved nedlægning af kabler

For nedlægning af kabler er det relevant, om der anvendes en ROV med eller uden USBL navigation-system. USBL-udstyr udsender akustiske pulser mellem ROV'en og f.eks. et overfladeskib til præcis stedbestemmelse af ROV'en. Pulsen indeholder typisk energi i 5-40 kHz-området, som dermed er i det relevante hør-bare område for f.eks. marsvin.

Erfaringsmæssigt må der forventes en adfærdspåvirkning typisk i en radius af 3-5 km afhængigt af de lokale forhold og det konkrete USBL-udstyr. Den totale installation af strømkabler forventes at tage mellem 4-6 måneder, mens selve nedlægningen er estimeret til mellem 10-40 dage for scenarie 1 og mellem 21-84 dage for scenarie 3, Tabel 3-6.

Anlægsfasen er midlertidig, og forstyrrelsen fra eventuelt USBL-udstyr vil flytte sig langs kabeltracéet over en periode på ca. 10-84 dage og dermed kun kortvarigt forstyrre det samme område, i hvilket marsvin forventeligt vil søge væk fra, og efterfølgende vende tilbage hurtigt til området efter endt forstyrrelse. Forstyrrelsen vurderes dermed ikke at medføre en skadelig virkning på individer eller bestanden. Forsætligt individdrab kan således også udelukkes.

Samlet vurdering af øget skibstrafik og forstyrrelse fra maskineri på områdets økologiske funktionalitet

Samlet set vurderes, at marsvin vil søge væk fra anlægsområdet i perioder med stor forstyrrelse samt søge væk fra området hvor der bruges ROV med USBL navigations-system. Det forventes dog, at marsvin atter vil svømme ind i området umiddelbart efter endt arbejde/forstyrrelse. Der er tale om en lokal og forbigående forstyrrelse, af en lille del af Bælthavspopulationens yngle- og rasteområde. Den midlertidige reduktion i Bælthavspopulationens yngle- og rasteområde vurderes ikke at påvirke bestandens samlede ynglesucces, da marsvin er mobile og kan søge til andre dele af bestandens yngle- og rasteområde, som omfatter

et meget stort geografisk område. Ligeledes er individer og bestanden ikke afhængig af ét specifikt område i Lillebælt. Øget skibstrafik og forstyrrelse fra maskinel vurderes dermed ikke at påvirke den økologiske funktionalitet af det samlede område for Bælthavspopulationen af marsvin.

Vurdering af ophvirvling og spredning af sediment

Marsvin orienterer sig med hjælp af ekkolokalisering og er tilpasset forhold, hvor der forekommer sediment i vandet. Påvirkning som følge af ophvirvling- og spredning af sediment i anlægsfasen vurderes dermed ikke at medføre en skadelig virkning på individer eller bestanden.

I forhold til marsvinenes fødegrundlag er det i afsnit om marin natur vurderet, at sedimentspredning under udgravning til gravitationsfundamenter og nedlægning af kabler vil have en lille påvirkning på fisk. Dette vurderes dog ikke at medføre en skadelig virkning for på individer eller bestanden, da marsvin, søger føde i et stort område.

Områdets økologiske funktionalitet for marsvin påvirkes således ikke som følge af ophvirvling og spredning af sediment. Samtidig kan forsætligt individdrab som følge af ophvirvling og spredning af sediment udelukkes.

Sammenfattende for konsekvenser i anlægsfasen

Anlægsfasen vil medføre støj og forstyrrelse ved nedramning af monopæle, skibstrafik, maskineri og udstyr samt ophvirvling af sediment. Støjen fra nedramning af monopæle vil medføre kortvarig midlertidige påvirkninger hørelsen for marsvin, som befinder sig nær nedramningsstedet. Dog vurderes det at være usandsynligt, at individer af marsvin er så nær nedramningsstedet, at de er i risiko for at opleve permanent høreskader. Støjen og forstyrrelserne fra anlægsarbejdet medfører adfærdsforstyrrelser, som generelt medfører, at marsvin fortrænges fra området, hvor der udføres anlægsarbejder, mens dette står på, for kortvarigt herefter at vende retur til området. Derimod vurderes der, at ophvirvling og spredning af sediment ikke vil påvirke marsvin eller deres evne til at finde føde. Karakteren og varigheden af støj og forstyrrelserne fra anlægsarbejdet vurderes ikke at medføre en øget risiko for individdrab, og det vil således heller ikke medføre en skadelig virkning for arten eller bestanden.

Området som forstyrres af anlægsarbejdet, udgør en lille del af Bælthavspopulationens yngle- og rasteområde. Den midlertidige reduktion i Bælthavspopulationens yngle- og rasteområde vurderes ikke at påvirke bestandens samlede ynglesucces, da marsvin er mobile og kan søge til andre dele af bestandens yngle- og rasteområde, som omfatter et meget stort geografisk område. Ligeledes er individer og bestanden ikke afhængig af ét specifikt område i Lillebælt. Øget skibstrafik og forstyrrelse fra maskinel vurderes dermed ikke at påvirke den økologiske funktionalitet af det samlede område for Bælthavspopulationen af marsvin.

16.2.4 Konsekvenser i driftsfasen

Følgende konsekvenser er identificeret i driftsfasen:

- > Støj fra vindmølleparken
- > Øget skibstrafik til og fra vindmølleparken ved vedligeholdelse og service
- > Arealinddragelse af havbunden
- > Elektromagnetiske felter omkring strømkabler

Vurdering af støj fra vindmølleparken

Under driften vil vindmølleparken generere undervandsstøj og vibrationer, som primært stammer fra møllernes vinger, gearkasse, turbine og generator, der via mølletårn og fundamenter forplantes ud i vandet. I driftsfasen er støjen primært begrænset til lave frekvenser (under 1 kHz), og lydniveauet er betydeligt lavere end skibsstøj (Tougaard, Hermannsen, & Madsen, 2020).

For nyere og større vindmøller, som indgår i miljøvurderingen af Vindmøllepark Lillebælt Syd, er der endnu ikke foretaget undervandsstøjmålinger fra vindmøller i drift. Det betyder at data, der inddrages i vurderingen, er fra mindre vindmøller med en effekt op til 7 MW. Branchen har behov for lydmålinger på nyere og større vindmøller med en effekt op mod 15 MW, for at klarlægge kildestyrke samt frekvenser.

Marsvin hører meget højfrekvente lyde (VHF) mellem 1.000-150.000 Hz (Møhl & Andersen 1973). Størstedelen af lydene, der udsendes fra vindmøller i drift, er under 400 Hz. Studier af mindre vindmøller har dog vist, at der udsendes enkelte højfrekvente lyde (Thomsen, 2006), hvorfor der er en lille sandsynlighed for, at marsvinene også kan høre turbinestøj fra større vindmøller. Det er dog ikke sandsynlighed for, at marsvin får adfærdsforstyrrelser af turbinestøjen.

Tidligere vurderinger har vist, at påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj fra vindmøllerne i drift er begrænset (Tougaard, J., & Michaelsen, M., 2018). Driften af vindmøller udgør således ikke en risiko for det enkelte individ af marsvin, hvilket betyder, at forsætligt drab kan udelukkes. Det vurderes samtidig, at støj fra vindmølleparken i drift ikke vil kunne medføre adfærdsændringer hos marsvin, da vindmøller primært udsender lavfrekvent støj og marsvin tilhører en meget højfrekvent høregruppe, og dermed vurderes støj fra vindmølleparken i drift ikke at medføre en skadelig virkning for arten eller bestanden, eller påvirke den økologiske funktionalitet af det samlede område for Bælthavspopulationen af marsvin..

Vurdering af øget skibstrafik i driftsfasen

I forbindelse med drift af vindmølleparken vil der være øget aktivitet fra servicebåde m.m. til og fra vindmølleområdet. Der vil benyttes hurtige servicebåde af 19-24 m længde til transport mellem land og vindmølleparken samt imellem vindmøllerne.

Typisk vil der være behov for vedligeholdelse og service 20 gange årligt af hver vindmølle. Det er vurderet, at der i alt vil være behov for 50 – 115 sejladsere til og fra vindmølleparken per år afhængigt af vindmøllescenarie (Se afsnit 3.3.1). Vedligeholdelse med serviceskibe vil medføre en meget begrænset forøget skibstrafik fordelt på et år, som i dag er mellem 7000-8000 pr. år omkring projektområdet.

I driftsfasen kan der også opstå behov for udskiftning af større komponenter, hvilket sandsynligvis vil kræve brug af jack-up-fartøjer.

Undervandsstøj fra skibe kan påvirke marsvins fødesøgning i stærkt trafikerede områder, idet de søger mod bunden, når et fartøj passerer over dem. Marsvin ophører med at søge efter føde, indtil fartøjet er passeret, hvorefter de genoptager fødesøgningen. Marsvin søger således kun til bunden og ophører med fødesøgningen, når der passerer et fartøj umiddelbart over dem. Set i lyset af dette, vurderes det, at en øget skibstrafik på 50-115 sejladsere om året til og fra vindmølleparken ikke vil forårsage nedsat fødeoptagelse hos marsvin i området. Dels er sandsynligheden for at et fartøj passerer umiddelbart over et marsvin lille, dels vil fødesøgningen i tilfælde af at et marsvin befinder sig under et fartøj kun ophøre nogle få minutter, mens fartøjet passerer. Ændringen i skibstrafik vil således ikke øge risikoen for individdrab af marsvin. Forsætligt individdrab kan således udelukkes.

Samlet set vurderes den øgede skibstrafik til og fra vindmølleparken i driftsfasen ikke at medføre en skadelig virkning for arten eller bestanden, eller påvirke den økologiske funktionalitet af det samlede område for Bælthavspopulationen af marsvin..

Vurdering af arealinddragelse

Vindmølleparken vil permanent inddrage et havbundsareal til fundamenter og erosionsbeskyttelse. Kabelnedlægning defineres som en midlertidig påvirkning og indgår derfor ikke i vurderingen.

Det vurderes, at erosionsbeskyttelsen og fundamenterne over tid vil bidrage positivt med en reveffekt i form af begroning og dermed tiltrækning af diverse organismer som invertebrater og revtilknyttede fiskearter. Ved Læsø Trindel er det vurderet, at rekonstruerede stenrev kan udvikle biomasse svarende til eksisterende rev i området efter 8-10 år (Miljøministeriet, 2013).

Til trods for, at et mindre område af havbunden inddrages i Lillebælt, vil reveffekten over tid potentielt kunne bidrage positivt med øgede fourageringsområder (Glarou, Zrust, & Svendsen, 2020). Studier har undersøgt marsvins tilstedeværelse før og efter etablering af vindmølleparker. I Holland ved offshore vindmøllepark "Egmond aan Zee" sås en forøget akustisk aktivitet fra marsvin inde i vindmølleparken sammenlignet med uden for (Scheidat, et al., 2011). Det er uklart hvorfor, men det tilskrives enten øget fødegrundlag inde i vindmølleparken (reveffekt) og/eller fravær af skibstrafik (sheltereffekt) i en ellers trafikeret del af Nordsøen (Scheidat, et al., 2011). I Danmark har man undersøgt vindmøl-

leparkers påvirkning på marsvin før og efter installation. For Horns Rev var forekomsten af marsvin efter endt installation sammenligneligt med forekomsten før etablering af parken, mens der for Nysted Vindmølleparks vedkommende fortsat ikke var opnået det tidligere niveau af marsvin i området efter 10 år. Aktiviteten er siden installationen af Nysted vindmøllepark øget fra 11% til 29% af den oprindelige baselineaktivitet (Teilmann & Carstensen, 2012). En af teorierne for Nysted er, at området ikke har været et vigtigt fourageringsområde for marsvin, og at marsvinene er søgt andre steder hen, hvor der ikke forekommer støj fra vindmøller i drift.

Etableres vindmølleparken med gravitationsfundamenter vil der alt efter valg af scenarie tildækkes i alt ca. 0,02 – 0,028 km² af den nuværende havbund. Anlægges vindmøllerne med monopælsfundamenter vil arealet være lidt mindre, ca. 0,01 – 0,023 km² (Tabel 16-4). Arealinddragelsen medfører ikke en risiko for individdrab, og forsætligt individdrab på marsvin kan derfor udelukkes.

Tabel 16-4 Estimer af arealer af havbunden, der tildækkes ved installation af gravitationsfundamenter eller monopæle samt erosionsbeskyttelse for de forskellige vindmøllescenarier.

Fundament	Arealinddragelse Scenarie 1 (km ²)	Arealinddragelse Scenarie 3 (km ²)	Arealinddragelse Scenarie 4 (km ²)	Arealinddragelse Scenarie 5 (km ²)
Gravitation	0,022	0,028	Etableres ikke med gravitationsfundament	0,020
Monopæle	0,011	0,014	0,023	0,010

Arealinddragelsen vil ikke have en skadelig virkning for arten eller bestanden, eller påvirke den økologiske funktionalitet af det samlede område for Bælthavspopulationen af marsvin negativt, på sigt kan en positiv påvirkning ses, som følge af en øgning i marsvinenes fødegrundlag.

Vurdering af magnetfelter omkring strømkabler

Effekten af de elektromagnetiske felter på marsvin afhænger af kablernes type og strømstyrke, men også af hvor dybt kablerne er begravet i sedimentet (Taormina, 2018). Strømkablerne og de elektriske felter omkring kabler er vedvarende under hele driftsfasen. Strømkablerne nedlægges i 1–1,5 meters dybde i havbunden, og det magnetiske felts intensitet svækkes hurtigt med stigende afstand fra kablet.

Det vurderes, at udbredelsen af det magnetiske felt vil være af meget lokal karakter og begrænset til området i umiddelbar nærhed af strømkablerne. Det magnetiske felt er ikke af et omfang, hvor det medfører risiko for individdrab. Forsættelig individdrab på marsvin kan derfor udelukkes. Påvirkningen af marsvin som følge af elektriske felter fra strømkabler vurderes ikke at medføre en skadelig virkning for arten eller bestanden, eller påvirke den økologiske funktionalitet af det samlede område for Bælthavspopulationen af marsvin.

Sammenfattende for konsekvenser i anlægsfasen

Driftsfasen medfører støj fra vindmøllerne, øget skibstrafik, arealinddragelse ved fundamenterne samt magnetfelter omkring kablerne. Alle påvirkninger medfører ingen eller en lille forstyrrelse, der ikke øger risikoen for individdrab på marsvin, og som ikke medfører en skadelig virkning for arten eller bestanden, eller påvirke den økologiske funktionalitet af det samlede område for Bælthavspopulationen af marsvin.

16.2.5 Konsekvenser i nedtagningsfasen

Ved nedtagning af vindmøllerne vil der være øget aktivitet i området som følge af nedtagningsarbejdet og transport af materialer fra området. Der vil ikke forekomme støjende aktiviteter, som kan forårsage høreskader hos marsvin. Dog kan det ikke udelukkes, at marsvin vil fortrække sig fra området under nedtagningsarbejdet. Marsvin forventes hurtigt at vende tilbage til området, efter møllerne er fjernet.

Sammenfattende vurderes det på den baggrund, at nedtagningsfasen medfører en lille forstyrrelse, der ikke øger risikoen for individdrab på marsvin, og som ikke har en skadelig virkning for arten eller bestanden, eller påvirke den økologiske funktionalitet af det samlede område for Bælthavspopulationen af marsvin

16.2.6 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Med de indarbejdede projektforsætninger til reduktion af støjpåvirkningen på marsvin i anlægsfasen, soft start på hammeren og dobbelt boblegardiner, vurderes der ikke at være behov at implementere afværgeforanstaltninger eller overvågning.

16.2.7 Konklusion

Det konkluderes samlet set, at projektet ikke vil medføre en øget risiko for individdrab på marsvin i området, hvormed forsætlig individdrab på marsvin kan udelukkes. Projektet vil medføre en forbigående forstyrrelse under anlægsfasen og tilbagevendende men kortvarig i driftsfasen, som resulterer i at marsvin fortrænger fra området, mens forstyrrelsen finder sted, for kort herefter at vende retur til området. Det vurderes, at karakteren og varigheden af støj og forstyrrelserne fra anlægsarbejdet og i driftsfasen ikke er af et omfang, hvor det medfører en skadelig virkning for individer eller bestanden.

Området, som forstyrres af anlægsarbejdet og den løbende drift, udgør en lille del af Bælthavspopulationens yngle- og rasteområde. Den midlertidige reduktion i Bælthavspopulationens yngle- og rasteområde som følge af forstyrrelsen vurderes ikke at påvirke bestandens samlede ynglesucces, da marsvin er mobile og kan søge til andre dele af bestandens yngle- og rasteområde, som omfatter et meget stort geografisk område. Ligeledes er individer og bestanden ikke afhængig af ét specifikt område i Lillebælt. Det vurderes derfor, at støj og øvrige forstyrrelser som følge af anlæg og drift af mølleparken ikke vil kunne påvirke den økologiske funktionalitet af det samlede område for Bælthavspopulationen af marsvin.

16.3 Flagermus

16.3.1 Tilgang til opgaven

I dette kapitel vurderes møllernes potentielle påvirkninger af flagermus der foretager årstidsbestemte træk over Alssund, eller flagermus der flyver ud fra den nordlige del af Als eller Helnæs for at fouragerer over Alssund i sensommeren.

Bilag IV-vurderingen er bygget op som en tredelt proces, hvor der først præsenteres et litteraturstudie over eksisterende viden om trækkende flagermus og hvor det på den baggrund er besluttet, hvordan undersøgelsesprogrammet er blevet tilrettelagt og gennemført. Herefter foretages vurderingerne ved en sammenstilling af resultaterne fra de omfattende feltundersøgelser (som bygger på mere end 15.000 optagelser af flagermus fordelt over forårs- og efterårstrækperioden), geografien i området og det indledende litteraturstudie om trækkende flagermus.

16.3.2 Vindmøller og deres potentielle påvirkninger af flagermus

Der er i Danmark registreret 17 arter af flagermus. Alle de danske arter af flagermus er anført på Habitatdirektivets bilag IV og er derfor omfattet af streng beskyttelse (jf. kap 16.1), overalt hvor de træffes i deres naturlige udbredelsesområde.

Derudover er arter af flagermus omfattet af Bern-konventionen (konvention om beskyttelse af Europas vilde dyr og planter, samt deres naturlige levesteder) og Bonn-konventionen (Konvention om beskyttelse af migrerende arter af vilde dyr). Under Bonn-konventionen er der også fra dansk side tiltrådt en underaftale under konventionen om flagermus, EUROBATS, som skal sikre en bedre beskyttelse af de 45 arter af flagermus, der forekommer i Europa, Mellemøsten og Nordafrika (Møller, Baagøe, & Degn, 2013).

De Nordeuropæiske arter af flagermus er kendetegnet ved en lang levetid og en meget lav reproduktionsrate, og flagermuspopulationer er derfor følsomme overfor selv en begrænset stigning i dødeligheden (Schorcht, Bontadina, & Schaub, 2009).

Det er derfor nødvendigt først og fremmest at undersøge forekomsten af flagermus i tilknytning til vindmølleparken og efterfølgende vurdere den kommende vindmølleparks potentielle effekter på flagermus.

Det vides fra mange undersøgelser, at insekter på visse årstider og under bestemte vejrforhold kan blive tiltrukket af vindmøllernes rotorblade og tårne, og der kan derfor under de rette vejrforhold akkumuleres store ansamlinger af insekter omkring vindmøller, som flagermus kan fouragere på (Ahlén I. Bach L. Baagøe H. J. & J. Petterson, 2007; Ahlén, Baagøe, & Bach, 2009).

Ansamlingen af insekter skyldes formodentligt, at mølledelene opvarmes om dagen og udstråler varme om natten, og at denne varme tiltrækker insekter. Amerikanske studier har endvidere vist en direkte korrelation mellem antallet af insekter og antallet af fouragerende flagermus omkring landbaserede vindmøller (Hötker, H., K. M. Thomsen & H. Köster, 2004).

Fænomenet optræder typisk kun ved lave vindhastigheder (under 5 m/sek.), da insekterne ved højere vindhastigheder drifter væk fra møllerne. Fænomenet forekommer både ved landbaserede vindmøller og ved kystnære havmøller, samt havmøller længere til havs placeret i trækcorridorer (Ahlén I. Bach L. Baagøe H. J. & J. Petterson, 2007; Ahlén, Baagøe, & Bach, 2009).

Flagermus synes dog også at undersøge både tårne og turbinerne uden et egentligt fourageringsformål, ligesom flagermus både er observeret rastende og revirsyngende omkring vindmøllenarceller i det sydlige Skandinavien (Ahlén I. Bach L. Baagøe H. J. & J. Petterson, 2007; Kunz, et al., 2007).

16.3.3 Flagemusarternes risiko og deres adfærd omkring vindmøller

Både fouragerende flagermus og trækkende flagermus (Ahlén I. Bach L. Baagøe H. J. & J. Petterson, 2007; Ahlén, Baagøe, & Bach, 2009) kan kolliderede direkte med vindmøllernes rotor eller blive udsat for barotraumer³¹ i et omfang, hvor mængden af dræbte individer må formodes at kunne påvirke bestandene negativt (Sterner D., Orloff S., & Spiegel L., 2007).

Vindmøllers påvirkninger af flagemusbestande har været genstand for ganske grundige studier i bl.a. USA og Tyskland og sammenstillede data fra tidligere undersøgelser, har vist at det beregnede antal kollisionsdræbte flagermus var op til 50 dræbte flagermus per vindmølle (tal for landbaserede møller) pr. år. (Hötker, H., K. M. Thomsen & H. Köster, 2004; Sterner D., Orloff S., & Spiegel L., 2007). Når det gælder mølleparker (landmøller), viser undersøgelser i bl.a. Sydeuropa, at det kan være helt op til 100 dræbte flagermus pr. vindmøllepark pr. år (Rydell, Ottvall, Pettersson, & Green, 2017).

Antallet af kollisioner afhænger dog stærkt af vindmøllernes placering, idet den eksisterende viden peger forholdsvis entydigt på, at vindmøller i skove, skovrydninger og vindmøller ved vådområder, som bruges i forbindelse med flagermusenes fouragering, udgør en særlig risiko for flagermus, mens kollisionsrisikoen er langt mindre i åbne landskabstyper (Hötker, H., K. M. Thomsen & H. Köster, 2004). Kystnære vindmøller – både onshore og offshore møller - vides ligeledes

³¹ Ved passage gennem det trykfelt som er mellem forsiden og bagsiden af rotorfeltet kan flagermusene risikere at få dødelige lungeblødninger - de såkaldte barotraumer. Individene behøver derfor ikke at kolliderede med selve vingerne, før kontakt med møllerne kan være fatal.

at udgøre en væsentlig risiko for flagermus, særligt hvis de er opstillet i flagermusens trækkorridorer (Ahlén I. Bach L. Baagøe H. J. & J. Petterson, 2007).

Antallet af drab på flagermus pr tidsenhed er positivt korreleret³² til størrelsen af vindmøllen (rotordiameteren), mens afstanden mellem rotoren og jorden ikke synes at have signifikant betydning for antallet af fatale hændelser (Barclay, Baerwald, & Cruver, 2007; Rydell, Hedenström, Larsen, Petterson, & Green, 2011).

De flagermusarter, som under europæiske forhold hyppigst findes dræbt under vindmøller, er primært brunflagermus (*Nyctalus noctula*), som både jager i stor højde og bevæger sig over store afstande, samt troldflagermus (*Pipistrellus nathusii*) og pipistrelflagermus (*Pipistrellus pipistrellus*), der begge vides at trække over lange afstande. Pipistrelflagermus fortrænges i Østdanmark af den nærtstående dværgflagermus (*Pipistrellus pygmaeus*), der ligeledes trækker og derfor også må vurderes som udsat for kollision med havmøller.

Andre højtflyvende arter (arter som ofte træffes i højder på mere end 30 meter) som sydflagermus (*Epseticus serotinus*) og til dels skimmelflagermus (*Vespertilio murinus*), findes dog også dræbt under vindmøller i betydeligt antal. Selv typisk lavtflyvende arter som vandflagermus (*Myotis daubentonii*) kan dog finde på at ændre adfærd ved vindmøller og jage op og ned langs tårnene og dermed komme op i nærheden af rotorhøjde (Ahlén I. Bach L. Baagøe H. J. & J. Petterson, 2007; Møller, Baagøe, & Degn, 2013).

16.3.4 Flagermus og havmøller

Om flagermus kolliderer med havmøller i samme omfang, som det er kendt for landbaserede vindmøller, er kun dårligt undersøgt. Mølledræbte flagermus kan ikke registreres, da de falder i havet, og samtidig er det kun de store flagermusarter som brunflagermus og skimmelflagermus, der har en størrelse, så deres adfærd omkring møllerne kan undersøges ved hjælp af radar (Ahlén, Baagøe, & Bach, 2009). De mindre arter³³ kan kun registreres via deres ultrasoniske og artskaraktistiske skrig, men registrering med ultralydsmikrofoner har sine begrænsninger, da man kun kan høre individer, der er mindre end ca. 50 m væk (artsafhængigt), og metoden belyser ikke, hvorledes de små arter bevæger sig omkring havmøllerne.

Det er dog kendt viden, at en del flagermusarter under særlige vejrforhold fouragerer omkring installationer på søterritoriet – herunder havmøller. Flagermus, der registreres over havet, er ofte individer, der fouragerer på insektrige lokaliteter over havet i sensommeren (individer der flyver ud fra nærmeste kyst), mens det efterår og forår primært er trækkende individer. De trækkende individer fouragerer dog også under deres træk over havet (Ahlén I. Bach L. Baagøe H. J. & J. Petterson, 2007; Ahlén, Baagøe, & Bach, 2009). Mens de fouragerende

³² Jo større diameter (og dermed areal) på rotorerne jo flere dræbte flagermus.

³³ De små arter kan ikke ses på radar, og man kan slet ikke vurdere deres adfærd og flyvemønstre

individer i sensommeren altid træffes kystnært, kan de trækkende individer observeres langt til havs.

Det er derfor muligt, at havmøller på bestemte lokaliteter, f.eks. placeret på trækruter eller ud fra udflyvningspunkter - og under særlige vejrforhold (tørvejr og vindhastigheder under 5 meter/sek.) kan give anledning til høje mortalitetsrater per vindmølle (Ahlén I. Bach L. Baagøe H. J. & J. Petterson, 2007).

Trækkende flagermusarter

Det vides fra en række undersøgelser, at flere flagermusarter på deres forårs- og efterårstræk kan trække over lange afstande på helt op til 1.000 km samt over åbent hav (Walther G., 2007). Flagermusene trækker væk fra de kontinentale dele af Skandinavien om efteråret for at overvintre under mindre barske klimatiske forhold i Vesteuropa. De arter, der foretager de længste træk, og som oftest er de arter, der træffes over åbent hav, er primært troldflagermus og brunflagermus - men også skimmelflagermus, pipistrelflagermus og dværgflagermus foretager træk (Ahlén I. Bach L. Baagøe H. J. & J. Petterson, 2007) (Ahlén, Baagøe, & Bach, 2009).

Ældre ringmærkningsforsøg viser således, at troldflagermus fra de baltiske lande overvintre i Holland, Belgien, Tyskland og muligvis også i England (Russ J.M., 2000), og at de skandinaviske og baltiske bestande foretager et sydvestgående træk om efteråret og et nordøstgående træk om foråret.

Det har vist sig, at flere arter end først antaget foretager egentlige træk, hvor dele af bestandene trækker over betydelige afstande for at overvintre, mens andre arter eller delbestande kun foretager regionale træk. De store feltundersøgelser i Skandinavien i starten af dette årtusind (Ahlén I. Bach L. Baagøe H. J. & J. Petterson, 2007; Ahlén, Baagøe, & Bach, 2009) har således udvidet antallet af flagermusarter, der er registreret flyvende over åbent hav.

Tabel 16-5: Sammenfattende resultater af flagermusregistreringer på søterritoriet i perioden 2005, 2006 og 2008 fra Kalmar Sund, Kattegat, Øresund og Østersøen syd for Bornholm fra (Ahlén, Baagøe, & Bach, 2009). Det meget høje antal brunflagermus skyldes, at denne art også er registreret med radar (i alt 277 detektorregistreringer og 2.989 radarregistreringer).

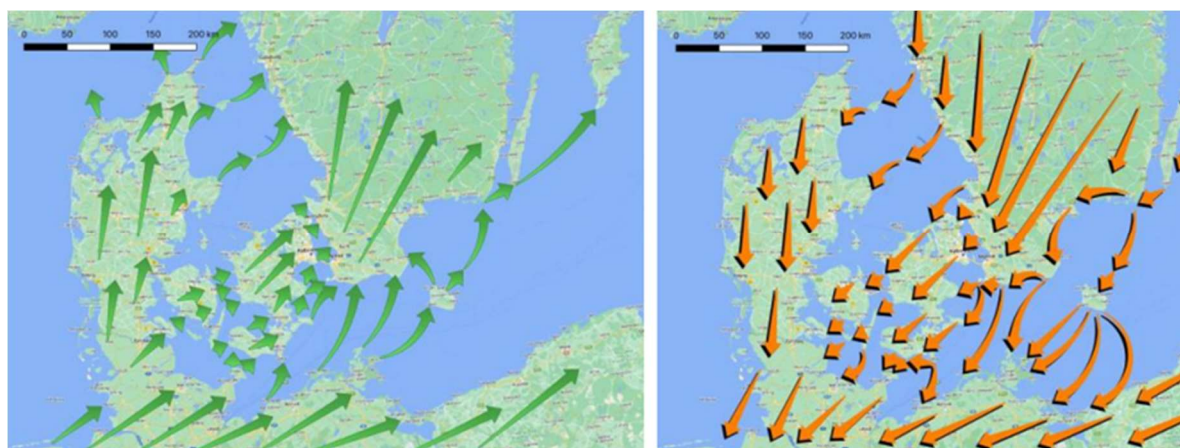
Observeret art	Antal observationer	Trækkende / Ikke-trækkende
Vandflagermus	93	Delvis trækkende ³⁴
Damflagermus	118	Trækkende
Troldflagermus	112	Trækkende
Pipistrelflagermus	5	Trækkende
Dværgflagermus	179	Delvis trækkende
Leislers flagermus (megetsjælden i DK)	12	Trækkende
Brunflagermus	3.266	Trækkende
Nordflagermus (meget sjælden i DK)	112	Ikke trækkende

Trækket er typisk koncentreret omkring bestemte udtrækssteder, som flagermusene naturligt ankommer til, da de følger lineære landskabsstrukturer som f.eks. kystlinjer og altid minimerer flyvestrækningen over åbent hav (Boshammer, 2008; Ahlén, Baagøe, & Bach, 2009).

Kendte udtrækssteder for flagermus i Danmark om efteråret er Gedser, Hyllekrog på Lolland og Dueodde på Bornholm (Ahlén, Baagøe, & Bach, 2009), men andre sydvest- sydvendte pynter og næs synes også at kunne være sandsynlige udtrækssteder.

Flagermusene synes at ankomme til Danmark over et større område om foråret og egentlig indflyvningslokaliteter kendes ikke. Udtrækket over åbent hav under forårstrækket vil typisk vil foregå fra nordøstvendte pynter.

³⁴ Ved delvis trækkende forstås, at det kun er dele af bestanden, der trækker væk, mens andre dele af bestanden ikke trækker.



Figur 16-7 Der findes kendte udtrækningspunkter fra Sydsverige, Øland, Lolland, Falster og Bornholm. Pilene angiver flyveretningen fra udtrækningspunkterne, hvor forårstrækket fremgår af kortet til venstre og efterårstrækket fremgår af kortet til højre. Kortet er fra (Christensen & Hansen, 2023), men bygger på **Invalid source specified**. undersøgelser af (primært) trækkende brunflagermus og troldflagermus.

Årstid, vejrforhold og flyvemønstre under trækk

Årstiden for efterårstrækket varierer de forskellige arter imellem, men trækket synes at forløbe fra midten af august til midt i oktober (Ahlén I. Bach L. Baagøe H. J. & J. Petterson, 2007; Ahlén, Baagøe, & Bach, 2009; FEBI, 2013). Tidspunktet for forårstrækket varierer ligeledes mellem arterne, men foregår primært fra midten af april til sidst i maj.

Visuelle observationer af trækkende flagermus over havet har vist, at de helt overvejende flyver i højder under 10 m. Dette synes også at gælde for de typisk højtflyvende arter som brunflagermus, der dog i sjældne tilfælde er observeret i højder på mere end 40 m over havet (radarobservationer). De mindre arter som troldflagermus og dværgflagermus flyver sjældent i en højde på mere end 3 m over havet (Ahlén I. Bach L. Baagøe H. J. & J. Petterson, 2007). De eksisterende data tyder desuden på, at flyvehøjden sænkes ved stigende vindhastigheder (Boshammer, 2008) grundet mere rolige vindforhold tæt på havoverfladen – specielt i modvindssituationer. I medvindssituationer kan flyvehøjden øges. I en amerikansk undersøgelse er der således registreret trækkende individer af en lokal flagermusart i en højde på mere end 200 meter over havoverfladen **Invalid source specified**. Disse data kan dog ikke overføres direkte til Skandinaviske forhold, da arten slet ikke forekommer i Europa.

Udtræk over havet foregår primært i stille eller næsten stille vejr. Observationer af træk over Østersøen har vist, at langt hovedparten af trækket at foregår ved vindhastigheder under 5 m/s (Ahlén I. Bach L. Baagøe H. J. & J. Petterson, 2007). En vindtolerant art som brunflagermus er dog i enkelte tilfælde registreret i vindhastigheder op til 10 m/s. Næsten alle observationer af flagermus over åbent hav er sket i nætter helt uden nedbør og uden optræk til nedbør (Ahlén I. Bach L. Baagøe H. J. & J. Petterson, 2007; Ahlén, Baagøe, & Bach, 2009; FEBI, 2013).

Fødesøgning til havs

I perioder med helt vindstille vejr, kan der lejlighedsvis forekomme betydelige koncentrationer af insekter over åbent hav eller omkring kystnære havmøller, store broer, fyrtårne m.m. Fænomenet er mest udbredt i sensommeren (august måned) (Ahlén I. Bach L. Baagøe H. J. & J. Petterson, 2007; Ahlén, Baagøe, & Bach, 2009).

Denne føderigdom udnyttes af flagermusene under deres træk, hvor de på insektrige lokaliteter gør ophold i kortere eller længere perioder for at fouragere, men føderessourcen kan også udnyttes af flagermus, som flyver ud fra kysten for at fouragere og for derefter at vende tilbage til land igen. Ud over forskellige arter af flyvende insekter synes driftende edderkopper (flyvende sommer)³⁵ også at være en del af flagermusenes fødeemner ved fouragering til havs. Der er forskel på hvor langt de forskellige arter flyver væk fra deres rastesteder for at fouragere, men små arter som dværgflagermus typisk fouragerer indenfor en afstand på 1-2 kilometer fra rastestedet, mens damflagermus jager op til 10-12 km fra kolonien (Møller, Baagøe, & Degn, 2013). Større arter som brunflagermus kan jage på afstande endnu længere (op til 20 km) fra rastelokaliteterne, men i yngleperioden jager hunnerne fortrinsvis indenfor et par kilometer fra ynglekolonien (EUROBATS, 2019). Fourageringen foregår oftest tæt over havoverfladen (under 10 m højde); men omkring møller eller andre installationer på søterritoriet kan selv flagermusarter, der typisk jager lavt over jord- eller vandoverfladen, ændre flyvemønster og jage insekter, der samles omkring tårnene (Møller, Baagøe, & Degn, 2013), og flagermusene kan derved komme op i rotorhøjde (Ahlén I. Bach L. Baagøe H. J. & J. Petterson, 2007; Ahlén, Baagøe, & Bach, 2009).

16.3.5 Afgrænsning

Jf. ovenstående redegørelse om potentielle problemstillinger relateret til flagermus og havmølleparker, samt med den kommende havmølleparks placering taget i mente, er følgende afgrænsning fundet relevant:

En række arter af flagermus (primært brunflagermus og troldflagermus og i mindre grad skimmelflagermus, vandflagermus, damflagermus, dværgflagermus og pipistrelflagermus) foretager egentlig træk i henholdsvis efterår og forår. Trækket foregår også over åbent hav, og ofte ses flagermus samlet i større koncentrationer og flyvende ud fra de samme udtrækspunkter som fuglene (kendte udtrækspunkter for både fugle og flagermus er blandt andet Dueodde på Bornholm og Gedser Fyr på Lolland (Ahlén, Baagøe, & Bach, 2009)). Det skal derfor undersøges, om havmølleparken er placeret i en trækrute for et sydvestgående efterårstræk eller et nordøstgående forårstræk.

³⁵ Når små edderkopper skal sprede sig til nye områder, spinder de en lang tråd som fanges af vinden og som kan løfte dem op i mange kilometers højde og flytte dem mange hundrede kilometer under de rette vindforhold. Fænomenet kaldes populært for flyvende sommer og ses ofte i august måned.

Trækkende flagermus risikerer at kolliderer med vingerne eller at pådrage sig dødelige barotraumer ved passage gennem rotordiameterens trykfelt. Det samme gælder for flagermus, der flyver ud fra kysten for at fouragere omkring vindmøller i sensommeren, hvor vandet er varmt, og antallet af insekter over havet er størst (Ahlén, Baagøe, & Bach, 2009) (Ahlén I. Bach L. Baagøe H. J. & J. Petterson, 2007). Denne risiko er overvejende til stede under særlige vindforhold (specielt ved vindhastigheder under 5 m/s). Ved højere vindhastigheder trækker flagermusene ikke ud fra kysten, og ved lavere vindhastigheder, under 3 m/s (typisk cut-in speed for de fleste vindmøller), er risikoen for utilsigtede individdrab ikke eksisterende, da møllerne da står stille. Ligeledes er risikoen begrænset til henholdsvis forårstrækperioden (medio april – ultimo maj) og efterårstrækperioden³⁶ (medio august – primo oktober). Det skal derfor afklares, om havmølleprojektet kan have betydning for enten trækkende flagermus eller flagermus, der flyver ud fra kysten for at fouragere.

Da der kun foreligger meget begrænsede eksisterende data om marint trækkende flagermus, hvor specielt trækruterne er dårligt kendt, er det ofte nødvendigt at foretage omfattende feltundersøgelser forud for de enkelte vindmølleprojekter.

Påvirkninger flagermus i relation til havmøllerne er alene tilknyttet driftsfasen, hvorfor vurderingerne af potentielle påvirkninger af flagermus i anlægsfasen og demonteringsfasen kun behandles kortfattet – men selvfølgelig fyldestgørende.

16.3.6 Geografisk analyse og fastlæggelse af feltundersøgelserne

Ud fra en ren geografisk analyse af Als' placering og orientering på Danmarks-kortet, kan det ikke udelukkes at specielt de nord- og østvendte kyster på Als, samt de sydvestvendte kyster på Fyn (Helnæs og Horneland) kan fungere som ud- og indflyvningspunkter for henholdsvis et nord-nordøstgående forårstræk og et syd-sydvestgående efterårsstræk.

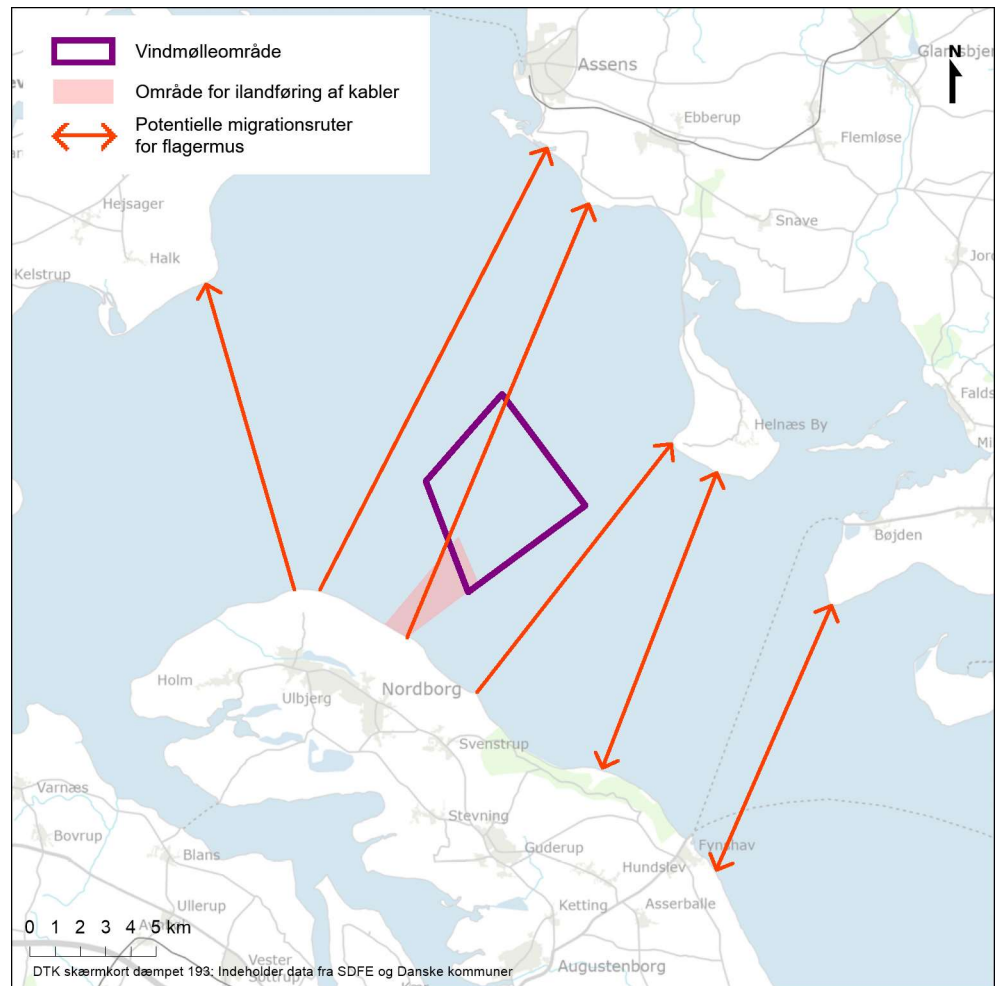
Da trækruterne for henholdsvis forårs- og efterårstrækket, grundet områdets geografi, sandsynligvis ikke er sammenfaldende, er det fundet nødvendigt at lave undersøgelser af trækkende flagermus både i forårsperioden (april-maj) og efterårsperioden (august-oktober).

Det var alene efterårstrækket, som blev undersøgt (efteråret 2017) i forbindelse med miljøvurderingen af det oprindelige Lillebælt Syd havmølleprojekt, og der er derfor foretaget en separat undersøgelse af forårstrækket i 2022 for at kunne

³⁶ Som årstidsmæssigt også dækker over den periode hvor flagermusene søger ud over havet for at fouragere. I flagermusenes yngleperiode (ultimo juni – primo august) er havet sjældent varmt nok til at tiltrække store mængder insekter, og dermed heller ikke flagermus. Samtidig er hunflagermusenes fourageringsaktivitet i denne periode typisk nærmere ynglekolonien.

dække både forårs- og efterårstrækket. Forårsundersøgelserne i 2022 er afrapporteret i et baggrundsnotat, som er vedlagt denne i hændeværende miljøkonsekvensrapport som Bilag B.

Grundet den geografiske placering af Als, Helnæs, Horneland og ikke mindst mølleområdet, sammenholdt med kendt viden om at trækkende flagermus følger kystlinjerne og **mindsker flyvestrækningen over åbent hav mest muligt** **Invalid source specified.**, synes en trækrute gennem mølleområdet at være mest sandsynligt i forbindelse med et nordøstgående forårstræk og væsentlig mindre sandsynligt ved et sydvestgående efterårstræk, hvor trækket forventeligt vil passere syd om mølleområdet, da flagermusene på grund af landskabets og kystlinjes geografi og udformning forventes at trække ud fra den sydlige del af Helnæs.



Figur 16-8: *Potentielle trækruter for trækkende flagermus **alene vurderet på baggrund af områdets geografi og kendt viden om trækkende flagermus.** Pilenes retning indikerer, om der er tale om et potentielt efterårs- eller forårstræk – evt. begge perioder.*

En potentiel østnordøst-gående forårstrækrute (cirka 60 grader på kompasset – ikke vist på kortet) mod Helgenæs, fra det potentielle udtrækspunkt lige nord for Nordborg, vurderes som usandsynlig, da forårstrækket

i den situation vil være mere østgående end litteraturen omkring trækkende flagermus foreskriver (litteraturen beskriver, (se litteraturstudiet og henvisningerne til de bagvedliggende benyttede kilder i kapitel 16.3.4 og 16.3.4 samt Figur 16-1), at forårstrækket er nord- til nordøst-gående, det vil sige mellem 0 og 45 grader på kompasset). Selv hvis denne "usandsynlige" forårstrækrute hypotetisk benyttes, vil forårstrækket alligevel passere lige syd om mølleområdet.

Ligeledes vurderes et forårsudtræk fra Tranerodde mod Helgenæs (nr. 3 pil talt fra syd) som usandsynligt, da kysten på Als krummer tilbage mod vest (og de trækkende flagermus dermed skal flyve mod vest, dvs. modsat kompasretningen for forårstrækkende flagermus) fra det oplagte udtrækssted ved Nordskoven på Als (angivet med dobbeltpilen mellem Als og Helgenæs).

De potentielle trækruter dannede baggrund for feltundersøgelserne i foråret 2022 og efteråret 2017. Der er dog ikke lavet undersøgelser af en potentiel trækrute mellem Horneland og Als, da dette er langt væk fra mølleområdet og derfor irrelevant i denne kontekst.

Både undersøgelsesmetoderne og de efterfølgende analyser er derfor mere omfattende for forårstrækket end for efterårstrækket, da det er usandsynligt (jf. kapitel 16.3.3 og 16.3.4 samt de her citerede bagvedliggende litteraturkilder), at et efterårstræk passerer gennem mølleområdet. Forårsundersøgelserne i 2022 er derfor også afleveret i et selvstændigt baggrundsnotat, som er vedlagt denne i hændeværende miljøkonsekvensrapport. I det følgende gennemgås undersøgelsesmetoderne for henholdsvis forårsundersøgelserne i 2022 og efterårsundersøgelserne i 2017.

16.3.7 Undersøgelsesmetode foråret 2022 på det nordøstlige Als³⁷

Undersøgelserne af forårstrækkende flagermus på det nordøstlige Als, blev gennemført i perioden fra den 18. april til den 17. maj 2022. I hele perioden (alle nætter) blev der anvendt automatiske lyttebokse (af mærket BatLogger A+) placeret tre steder langs stranden og umiddelbart ovenfor øverste vandstandslinje (se Figur 16-9).

De tre steder er valgt, da de er beliggende på små næs og derfor kunne have funktion som udtrækssteder og som samtidigt ville føre trækkende flagermus gennem mølleområdet³⁸. Der er på den baggrund ikke foretaget undersøgelser

³⁷ Trækkende flagermus er stadig kun dårligt undersøgt i Danmark og der findes derfor ingen standardiseret metode til disse undersøgelser. Den anvendte metode er valgt på baggrund af erfaring fra lignende projekter og litteraturstudier om trækkende flagermus (FEBI, 2013), (Madsen, 2016), (Ahlén, Baagøe, & Bach, 2009), samt kysternes geografi.

³⁸ Det vides fra litteraturen at flagermus trækker ud fra bestemte odder og næs (og man derfor her kan observere en koncentration af flagermus), men at de ankommer på de

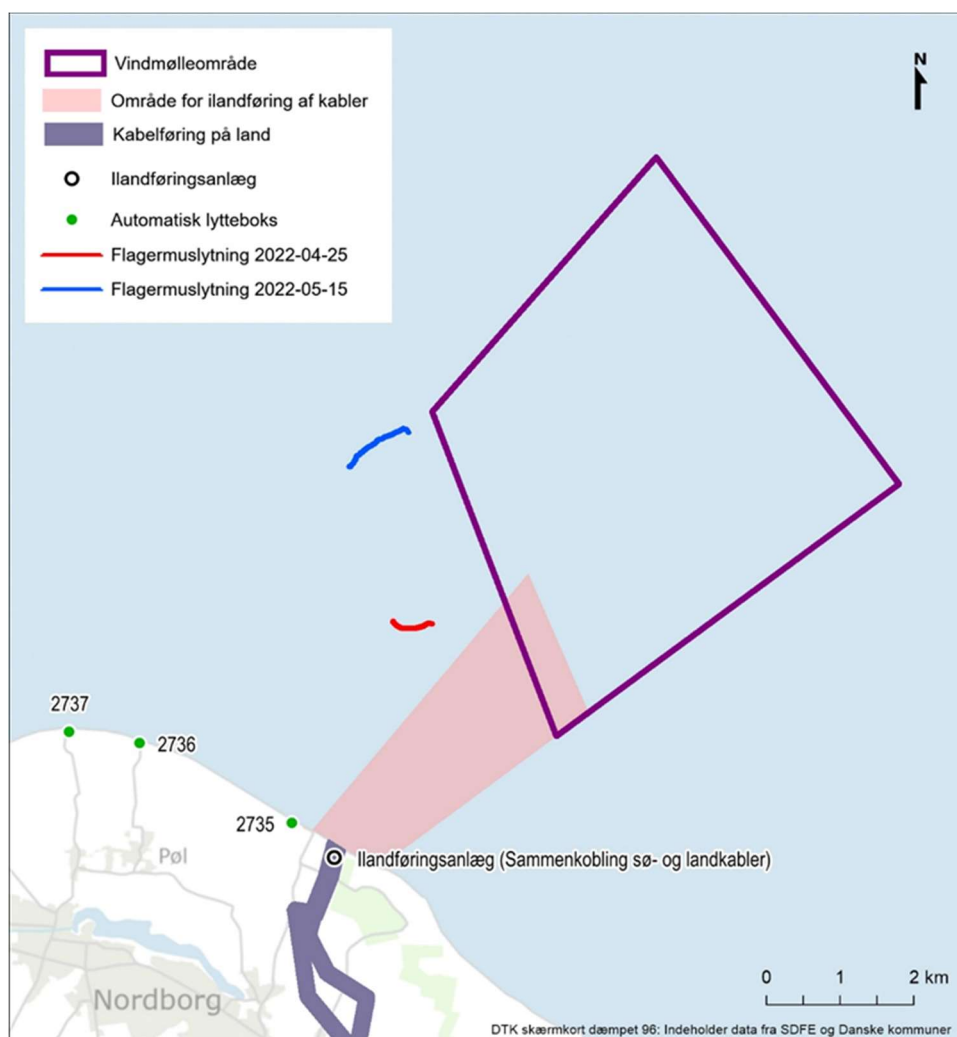
af potentielle udtrækssteder syd for Lavensby Strand, da et træk syd herfra vil gå mod Helnæs og dermed syd om mølleområdet, jf. at trækkende flagermus **altid** minimerer flyveafstanden over åbent hav mest muligt.

De automatiske lyttebokse var programmeret til at lytte dagligt i tidsintervallet fra 15 minutter før solnedgang og minimum indtil kl. 4:00 næste morgen (hele den mørke periode) og mikrofonerne var alle anbragt så de pegede ud over vandet.

Optagelserne på de automatiske lyttebokse blev suppleret med undersøgelser gennemført med håndholdte flagermusdetektorer (BatLogger M2 og Pettersson D240X med ekstern optager), hvor flagermusene blev eftersøgt i tidsrummet fra solnedgang til ca. midnat. Disse undersøgelser blev gennemført fra stranden den 18. april, 4. maj og igen den 16. maj. Nætterne for undersøgelser langs stranden var udvalgt så vejret var mest egnet for flagermusundersøgelser, dvs. ingen nedbør og vindhastigheder mindre end 5 m/s.

Herudover blev der foretaget undersøgelser fra en båd placeret foran det potentielle mølleområde den 25. april og 15. maj. Flagermusene trækker typisk ud fra et punkt (en odde eller lignende), men spredes derefter mere ud, jo længere de er fra kysten. Ved at placere båden mellem flagermusenes forventede udtrækspunkt og mølleområdet var sandsynligheden for at registrere flagermusene dermed optimeret. Lytningerne blev foretaget i tidsrummet fra solnedgang og indtil ca. midnat, hvilket dækker den periode, hvor flagermusene forventes at trække ud fra kysten. Vejret var på begge undersøgelsesaftener tørt og helt stille og der var således optimale forhold til undersøgelserne. Undersøgelserne fra båd blev gennemført af to personer med hver deres håndholdte lytteudstyr, kombineret med automatiske lyttebokse udlagt på båden.

modsatte kyster over en bredere front. Man kan derfor som udgangspunktet ikke lave synkron undersøgelse af trækkende flagermus på henholdsvis udtræks- og indtrækssteder, da man ikke vil kunne observere en målbar koncentration af de indtrækkende flagermus.



Figur 16-9: Det planlagte havmølleområde samt placeringen af den sydlige (2735), midterste (2736) og nordlige (2737) lytteboks. De manuelle lytninger langs stranden foregik i området mellem den sydligste og nordligste lytteboks. Herudover ses strækningerne (taget fra bådens GPS), hvor der blev lyttet efter flagermus fra båd henholdsvis den 25. april (rød streg) og 15. maj (blå streg). Optagelserne fra båd foregik med slukket motor og slukkede lanterner og de viste sejlruiter viser derfor bådens drift med strømmen i Lillebælt.

Data (lydfiler) indsamlet i forbindelse med undersøgelserne blev efterfølgende analyseret ved hjælp af softwareprogrammerne BatExplorer version 2.1 og BatSound version 4.4, og de enkelte optagelser blev artsbestemt. Hvor en sikker artsbestemmelse ikke var mulig, blev de mest sandsynlige arter angivet, f.eks. *Pipistrellus pipistrellus* (pipistrellflagermus) / *Pipistrellus pygmaeus* (dværgflagermus).

Samlet set bygger forårsundersøgelsen i 2022 på cirka 15.000 artsbestemte optagelser og de efterfølgende analyser anses på den baggrund som særdeles robuste.

Da flagermusenes aktivitet er meget vejrafhængig, blev de registrerede flagermusdata efterfølgende sammenholdt med offentligt tilgængelige vejrdata for henholdsvis temperatur og vind (også gældende for undersøgelserne af efterårstrækkende flagermus i 2017). Vejrdata blev hentet fra DMI's Frie Data for Sønderborg.

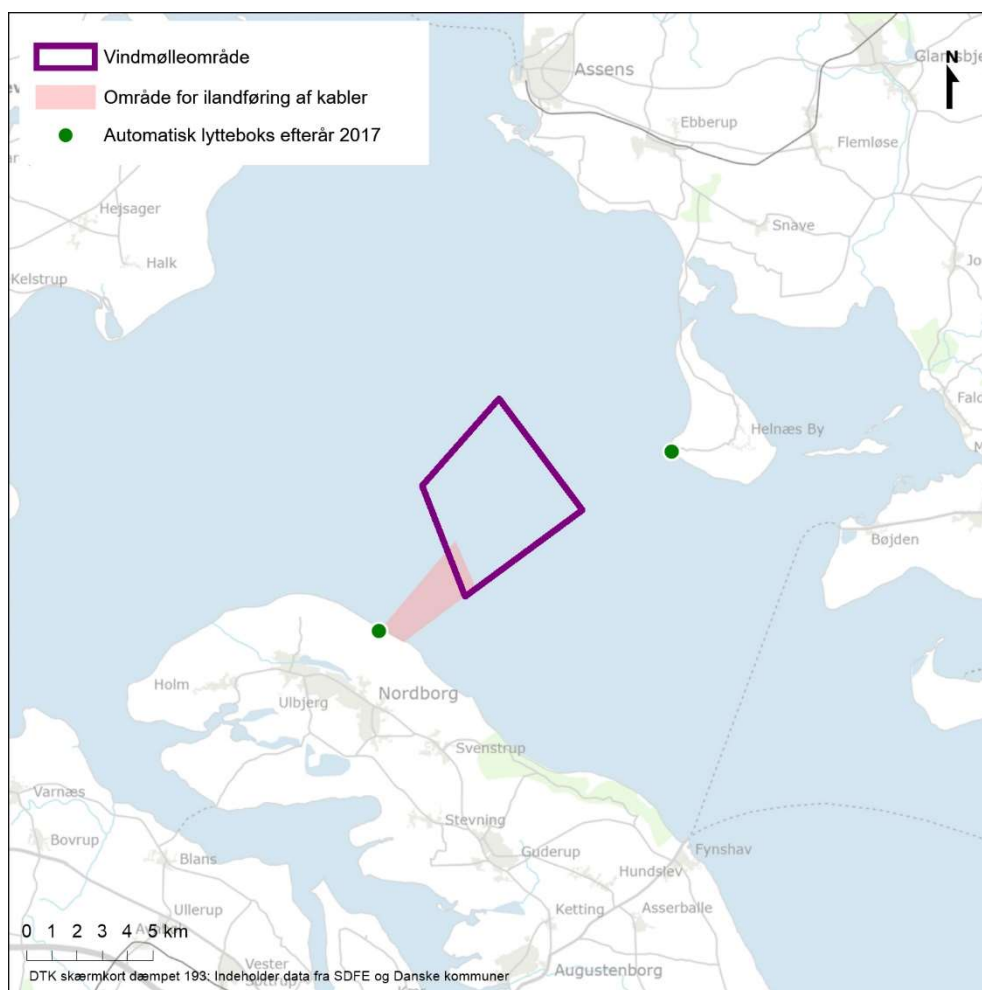
16.3.8 Undersøgelsesmetode efteråret 2017 på Als og Helnæs

I efteråret 2017 blev der foretaget en undersøgelse af flagermus på Helnæs og det nordøstlige Als for at kortlægge en eventuel sydvestgående efterårstrækrute omkring Lillebælt.

Flagermusundersøgelsen blev foretaget ved hjælp af håndholdt lytteudstyr (Pettersson D240X), kombineret med ekstern optager (Edirol R-09HR) samt to automatiske lyttebokse af typen Pettersson D500X.

Lytteboksene blev placeret på henholdsvis i toppen af Helnæs Fyr og på Als i toppen af et bådehus ved Lavensby Strandcamping. Den høje placering af boksene blev valgt, så der var større sandsynlighed for, at boksene opfangede de højtflyvende arter, der potentielt kan blive påvirket af vindmøllerne og ikke mindst for at undgå den værste baggrundsstøj fra bølgerne³⁹. Begge bokse blev placeret, så mikrofonerne pegede ud mod forundersøgellesområdet i Lillebælt. Lytteboksene blev indstillet til at optage i fire timer fra solnedgang i fire-fem nætter i træk. Optagelserne blev senere analyseret ved hjælp af programmerne Kaleidoscope Pro Software og Batsound version 4.4.

³⁹ Udstyret anvendt ved undersøgelserne i 2022 kan automatisk frasortere støj fra bølger og højdeplaceringen af mikrofonerne er derfor ikke betydende for kvaliteten af undersøgelserne.



Figur 16-10: Placering af lyttebokse og undersøgelser med håndholdt udstyr i efteråret 2017.

Lytteboksene optog i perioderne 20.-23. september, 26.-29. september og 6.-9. oktober, hvor vejret var gunstigt for flagermusundersøgelser. Temperaturen var mellem 10 og 16 grader, og vinden var svag til let. Ved alle optagelserne var der varierende grad af bølger fra Lillebælt. Boksene blev indstillet, så optagelserne ikke startede på grund af baggrundsstøjen fra bølger eller vind.

Optagelserne fra lytteboksene blev suppleret med håndholdte optagelser, hvor flagermusenes adfærd og flyveretning samtidig blev noteret. De håndholdte optagelser blev foretaget den 20. og 26. september, begge ved Helnæs Fyr, samt den 6. oktober ved Lavensby Strandcamping på Als. Optagelserne blev foretaget fra solnedgang og 2-4 timer frem afhængig af flagermusaktiviteten den pågældende aften.

16.3.9 Eksisterende forhold - resultater af undersøgelserne

I dette kapitel gennemgås de biologiske og økologiske forhold for de flagermusarter, der blev registeret ved undersøgelserne (både i 2017 og 2022), samt deres årstidsrytmer, benyttelse af landskabet og deres risiko for kollision med vindmøller.

Herefter præsenteres og diskuteres resultaterne af henholdsvis forårstrækket i 2022 og efterårstrækket i 2017 i to separate afsnit.

Biologiske og økologiske forhold for de observerede flagermusarter

Damflagermus (*Myotis dasycneme*). Kun registreret ved undersøgelserne i 2022

Damflagermus er en forholdsvis sjælden art i Danmark. Udbredelsesområdet dækker det østlige Midtjylland, Limfjordsområdet, de store vandløb i Vestjylland samt få lokaliteter i Sønderjylland, Bornholm og en lille fast bestand ved Guldborgsund mellem Falster og Lolland (Møller, Baagøe, & Degn, 2013). Damflagermus er opført på den danske rødliste som sårbar (VU).

Damflagermusenes yngle- og dagsrastepladser i sommerperioden findes ofte i flere bygninger inden for et afgrænset område, f.eks. en landsby. Vinterdvalen tilbringes ofte under jorden, f.eks. i de jyske kalkgruber, hvor omkring 4.500-8.000 individer overvintrer sammen. Udflyvning fra vinterrastestederne sker i april måned. Arten trækker mellem vinterrastestederne og sommeropholdsstederne og flyver i den forbindelse også over havet, hvilket sker i lav højde (Ahlén, Baagøe, & Bach, 2009).

Hunner ses i ynglekolonierne på sommeropholdsstederne fra juni og frem, og ungerne fødes i juni-juli (Møller, Baagøe, & Degn, 2013). Fourageringsområderne findes inden for flagermusenes såkaldte 'home range' og er stærkt knyttet til vand, specielt brede vandløb (åer og floder), hvor de kan udnytte deres brede vingefang (Van De Sijpe, 2002). Føden består primært af akvatiske insekter, specielt dansemugg, som fanges ca. 30 cm over eller på vandoverfladen (Ciechanowski, 2012), (Krüger, 2014). Arten ses ofte fouragerende over marine områder i form af fjorde, sunde og bæltter. Damflagermus vides at kunne flyve op til 10-12 km mellem deres raste- og fourageringsområder.

I deres transportflugt mellem deres raste- og fourageringsområderne benytter damflagermus ledelinjer, herunder specielt vandløb, men også andre karakteristika i landskabet (Haarsma, 2014). Undersøgelsesområdet på det Nordøstlige Als rummer potentielt flere egnede sommeropholdssteder i form af ældre huse, men næppe egnede overvintringslokaliteter.

På trods af damflagermusens lavtflyvende fourageringsadfærd, kan de til tider findes jage insekter hele vejen op ad vindmølleårerne. I Tyskland er der mindst et eksempel på en vindmølletræbt damflagermus blandt de registrerede vindmølletræbte flagermus (Rydell, Hedenström, Larsen, Petterson, & Green, 2011).

Vandflagermus (*Myotis daubentonii*). Kun registreret ved undersøgelserne i 2022

Vandflagermus er udbredt i hele landet med undtagelse af visse øer som f.eks. Samsø og Læsø (Møller, Baagøe, & Degn, 2013). Arten er også registreret ved Nordborg Slot i forbindelse med den nationale artsovervågning (NOVANA-programmet) af flagermus 2021, som ligger ca. 2,5 km fra kyststrækningen,

hvor de automatiske lyttebokse var placeret i 2022. Vandflagermus er oplistet på den danske rødliste som ikke truet (LC)

Vandflagermusens yngle- og dagsrastepladser i sommerhalvåret findes i hule træer tæt på fourageringsområderne, mens overvintringen sker i huler, miner og frostfrie kældre samt i de jyske kalkgruber ved Mønsted og Daugbjerg (Møller, Baagøe, & Degn, 2013). Undersøgelsesområdet på det nordøstlige Als, rummer potentielt kun få egnede sommeropholdssteder (det nordøstlige Als er et forholdsvis åbent landskab uden større træer) og ikke egnede overvintringslokaliteter. Flagermusene flyver ud fra overvintringsstederne i marts-april. Ungerne fødes i sommerkolonierne først på sommeren. Sidst i august kan man finde vandflagermus ved vinteropholdsstederne, men den egentlige dvale starter ikke før september-november.

Fourageringsområderne findes hovedsageligt ved søer, vandløb etc. med vandoverflader større end 0,5 ha. Fourageringen starter sent om natten og foregår primært lige over vandoverflader (også over havet), men kan også foregå i toppen af træer, eller langs skovbryn. Ledelinjer benyttes altid i forbindelse med deres transportflugt til og fra fourageringsområderne (Møller, Baagøe, & Degn, 2013). Vandflagermus vides at kunne flyve op til 10-12 km mellem deres raste- og fourageringsområder.

Vandflagermus holder en lav flugthøjde, <2-3 m, både under træk og ved daglig transport til og fra fourageringsområderne. På trods af vandflagermus' lavtflyvende fourageringsadfærd, kan de til tider findes jagende insekter hele vejen op ad vindmølleårne, og kollision med vindmøllevinger kan dermed udgøre en risiko. Arten er således også blandt de registrerede arter af vindmølledræbte flagermus (Rydell J. B.-S., 2010).

Brunflagermus (*Nyctalus noctula*). Registreret både ved undersøgelserne i 2017 og 2022.

Brunflagermus er sjælden i Nord- og Vestjylland, men relativt almindelig i resten af landet. Brunflagermus er i sommeren 2021 registreret ved Nordborg Slot i forbindelse med den nationale overvågningsprogram NOVANA). Nordborg Slot ligger ca. 2,5 km kyststrækningen, hvor de automatiske lyttebokse var placeret. Brunflagermus er oplistet på den danske rødliste som ikke truet (LC).

Arten er stærkt tilknyttet habitater med gamle løvfældende træer, hvor både vinterraste- og ynglepladser primært findes i spættehuller, men også i andre hulheder i træerne. Hulhederne, som benyttes, findes primært i træer i udkanten af skoven, hvor de er mere soleksponerede, og hvor afstanden til egnede fourageringsområder er mindre (Boonman, 2000). De forholdsvis åbne landskaber på det Nordøstlige Als og Helnæs er dermed kun begrænset egnede som yngle- og rasteområde, men de kan have funktion som fourageringsområder.

Fourageringsområderne findes på åbne lokaliteter, men der ses ofte brunflagermus jagende langs skovbryn, da der her ofte findes store mængder insekter (grundet de rolige vindforhold). Arten bruger ikke ledelinjer i forbindelse med

transport til fourageringsområder, men den samme rute følges ofte til og fra områderne (Møller, Baagøe, & Degn, 2013). Den normale transportflugt foregår i en ret linje og i stor højde (20-40 meter). I nogle tilfælde er arten set jage i højder op til 1.200 meter (Møller, Baagøe, & Degn, 2013). Brunflagermus vides at kunne tilbagelægge store afstande i forbindelse med deres fødesøgning (op til 10 km.)

På grund af artens højtflyvende adfærd i åbne habitater er brunflagermus en af de arter, som oftest kommer i kontakt med vindmøller. Dette ses også af optællinger af vindmølledræbte flagermus i Nordvesteuropa, hvor brunflagermus udgjorde ca. 35 % af det samlede antal registrerede vindmølledræbte flagermus (Rydell J. B.-S., 2010; Møller, Baagøe, & Degn, 2013).

Det er kendt at brunflagermus er en flagemusart, der foretager egentlige træk over længere afstande, hvor individer stammende fra Skandinaviske populationer trækker gennem Tyskland (Voight, 2012) til deres vinterrastesteder i Benelux landene. I Danmark er arten især set på træk om efteråret og ofte i fuldt dagslys og brunflagermus er den hyppigste art, der er observeret ved udtrækningssteder ved sydsvenske og syddanske kyster, hvor arten er observeret både jagende og trækkende langt ud over havet.

Sydflagermus (*Eptesicus serotinus*). Kun registreret ved undersøgelserne i 2022

Sydflagermus er en af Danmarks hyppigst forekommende flagermusarter og er udbredt i hele landet bortset fra nogle dele af Nordjylland og Nordsjælland samt visse mindre øer (Møller, Baagøe, & Degn, 2013). Sydflagermus er oplistet på den danske rødliste som ikke truet (LC).

I Danmark registreres sydflagermusens sommer- og vinteropholdssteder primært i huse på landet og der er derfor flere egnede raste- og ynglelokaliteter på det Nordøstlige Als. I midten af maj ankommer flagermusen til sommeropholdsstedet og ungerne fødes midt i juni.

Fourageringsområderne findes, hvor der er høj tæthed af insekter, hvilket ofte er langs skovkanter, imellem enkeltstående træer, i haver med gamle træer, åbne enge og i nogle perioder i lysskæret fra gadelamper, som tiltrækker insekter i store mængder (Møller, Baagøe, & Degn, 2013) .

Sydflagermus følger ofte bestemte ruter til, fra og imellem fourageringsområder, men er ikke afhængig af ledelinjer i landskabet. Transportflugten til og fra fourageringsområderne foregår højt (10-20 m over terræn), mens flugten under fødesøgning foregår fra helt tæt på jorden (0,3 – 3 m over terræn) og op til mere end 20 m (Møller, Baagøe, & Degn, 2013). Der kan være længere afstande mellem raste- og fourageringsområderne. Som alle andre flagermusarter kan de ændre adfærd i forbindelse med fouragering omkring møller (Ahlén, Baagøe, & Bach, 2009) (Møller, Baagøe, & Degn, 2013).

På grund af sin højtflyvende fourageringsadfærd og villighed til at jage i åbne områder, er sydflagermus i risiko for at kolliderer med vindmøller (Rydell J. B.-S.,

2010). Rydell (2010) fandt at arten udgjorde 3,4 % af det totale antal vindmølleledræbte flagermus registreret i Nordvesteuropa indtil 2009.

Arten anses for sedentær, og tilbagelægger sjældent mere end 50 km mellem sommer- og vinteropholdsstederne. Dog er det observeret, at enkelte individer kan strejfe langt fra opholdsstederne (Møller, Baagøe, & Degn, 2013).

Skimmelflagermus (*Vespertilio murinus*). Kun registreret ved undersøgelserne i 2022

Skimmelflagermus findes med meget stor bestandstæthed i Nordsjælland, mens arten er spredt forekommende i resten af landet (Møller, Baagøe, & Degn, 2013). Skimmelflagermus er oplyst på den danske rødliste som ikke truet (LC).

Sommeropholdsstederne findes i et-toetagers huse i landsbyer og på landet, hvor der er kort til fourageringsområderne. Det nordøstlige Als rummer flere egne ynglelokaliteter i form af gamle huse i landsbyer og gårde i det åbne land. Hunnerne ankommer til ynglekolonierne på sommeropholdsstederne i løbet af maj. Vinteren tilbringes i høje bygninger, ofte i højhuse på 15-16. etage, hvor flagermusen sidder i revner eller bag dækplader ofte ret yderligt. Det er derfor næppe sandligt at der overvintringslokaliteter på det Nordøstlige Als.

Til og fra fourageringsområder følges ofte den samme transportrute, men arten er ikke afhængig af ledelinjer i landskabet.

Skimmelflagermus jager i det åbne rum i stor højde, oftest mere end 20 m over terræn og gerne over skovbryn, levende hegn og søer, hvor den fanger et bredt udvalg af insekter. Skimmelflagermus udnytter tidspunkter og lokaliteter, hvor insekter samles, f.eks. over søbredder i efteråret eller under lys fra gadelamper (Møller, Baagøe, & Degn, 2013).

På grund af sin højtflyvende fouragering og trækkende adfærd er skimmelflagermus en af de arter som oftest kommer i kontakt med vindmøller (Møller, Baagøe, & Degn, 2013)

Arten er en dygtig langdistanceflyver og kan flyve langt til f.eks. vinteropholdssteder i Sydvesteuropa (Boshammer, 2008).

Dværgflagermus (*Pipistrellus pygmaeus*). Observeret både i 2017 og i 2022

Dværgflagermus er almindeligt udbredt i hele landet, men er specielt talrig på Fyn, Sjælland, Møn, Lolland-Falster og Langeland, mens den er sjældent forekommende eller manglende i Vestjylland og på Bornholm (Møller, Baagøe, & Degn, 2013). Dværgflagermus er oplyst på den danske rødliste som ikke truet (LC).

Arten er nært knyttet til løvskov, hvor sommer- og vinteropholdssteder kan findes i hule træer. Opholdssteder findes også ofte i huse og andre bygninger, hvor

der er nem adgang til de primære fourageringshabitater i haver, parker og løvskove (Møller, Baagøe, & Degn, 2013). Undersøgelsesområderne på Horneland, Helnæs (de områder som blev undersøgt i forbindelse med flagermusundersøgelserne i efteråret 2017) og det Nordøstlige Als, rummer alle flere egnede yngle- og rastehabitater i form af huse, hule træer i haver og omkring gårde m.m.

Allerede fra april ses dværgflagermusen på sommeropholdsstederne, hvor ungerne fødes midt i juni. Vinter-dvalen påbegyndes i oktober, men tidspunktet kan variere til november-december afhængigt af vejret.

Dværgflagermusen jager gerne tæt på vegetation og ses ofte fouragerende langs skovbryn, læhegn og vandløb, hvor vegetationen former varierende strukturer. Jagten foregår i alle højder til trækronehøjde (35 m), mens transportflugten foregår i mellemhøjde (5-20 m) (Møller, Baagøe, & Degn, 2013). Fourageringsområderne er typisk beliggende mindre end 2 km. fra rasteområderne

I det mindste nogle populationer af dværgflagermus er trækkende og flyver sydpå i efteråret (Ahlén, Baagøe, & Bach, 2009). Dværgflagermusen er i risikogruppen for kollision med vindmøller, da dens fouragerings- og trækadfærd fører den vidt omkring og som andre arter af flagermus kan den ændre adfærd i forbindelse med fouragering omkring møller. (Møller, Baagøe, & Degn, 2013).

Pipistrelflagermus (*Pipistrellus pipistrellus*). Kun registreret i 2022

Pipistrelflagermus er udbredt fra den tyske grænse op gennem Sønderjylland og Østjylland til Aarhus og med enkelte fund af arten nord for Aarhus og i Vestjylland. Arten findes desuden spredt på Fyn, Sjælland og nærliggende øer samt på Bornholm (Møller, Baagøe, & Degn, 2013). Pipistrelflagermus er oplyst på den Danske rødliste som ikke truet (LC).

Sommer- og vinteropholdssteder findes hovedsageligt i bygninger og sjældnere i hule træer og det Nordøstlige Als rummer mange egnede yngle- og rastehabitater i form af huse, hule træer m.m. Artens benyttelse af landskabet er i høj grad sammenlignelig med Dværgflagermus.

Fra april kan arten findes i sommerkolonier, hvor ungerne fødes midt i juni. Vinterdvalen indledes fra oktober, men kan, afhængigt af vejret, udskydes til november-december (Møller, Baagøe, & Degn, 2013).

Arten er tilknyttet ældre løvskov, hvor flagermusen fouragerer langs skovkanten, i skovbryn og i åbne områder i nærheden heraf (Nicholls, 2006). Lineære elementer i landskabet er vigtige for denne art, som både benytter disse som ledelinjer til og fra fourageringsområder samt under selve fourageringen. Flyvehøjden under fouragering er i alle højder op til trækrone-højde, mens flyvning over åbne områder foregår i mellemhøjde (Møller, Baagøe, & Degn, 2013). Arten er trækkende, og overvintrende individer i Danmark omfatter også migranter nordfra (Ahlén, Baagøe, & Bach, 2009).

På grund af dens fouragering i delvis åbne områder og den trækkende adfærd, vil pipistrelflagermus være i risiko for kollision med vindmøller, og den er da også en af tre arter der hyppigst ses dræbt af vindmøller, hvor den i tysk undersøgelse udgjorde 21 % af det samlede antal registrerede vindmølle-dræbte flagermus (Rydell J. B.-S., 2010).

Troldflagermus (*Pipistrellus nathusii*). Registreret både i 2017 og 2022
Troldflagermus er udbredt i det meste af Danmark, dog er den mere almindelig i det østlige Jylland og i det øvrige Østdanmark, mens den er mindre udbredt i Vestjylland (Søgaard, et al., 2013). Troldflagermus er registreret ved Nordborg Slot i sommeren 2021 i forbindelse med NOVANA overvågningen af flagermus. Troldflagermus er oplistet på den danske rødliste som ikke truet (LC).

Arten er tæt tilknyttet ældre løvskov, hvor sommeropholdssteder findes i hule træer men i mindre grad også i huse. Samme type af lokaliteter benyttes også i forbindelse med vinterrast. Troldflagermus kan typisk registreres fra medio maj måned på deres sommeropholdssteder.

Både de områder på Helnæs, der blev undersøgt i forbindelse med flagermusundersøgelserne i 2017 og ikke mindst det Nordøstlige Als, fremstår som et blandet landbrugs- og kystlandskab og områderne er derfor ikke oplagt habitater for denne skovtilknyttede flagermusart.

Fourageringsområder findes, først på aftenen, under kroner på høje træer i gammel løvskov, mens de senere på natten findes langs skovkanter og i åbne habitater ofte tæt på vand. Flugthøjden under fouragering ligger mellem 5-20 m over terrænet (Møller, Baagøe, & Degn, 2013). Under transportflugten over land følges ledelinjer, som læhegn, skovgrænser, vandløb og andre lineære elementer i landskabet (Suba, 2012). Troldflagermus benyttelse af landskabet er sammenlignelig med dværg- og pipistrelflagermus, men arten er mere tilknyttet gammel løvskov end de to øvrige arter.

Arten er trækkende og er kendt for at opholde sig i Sydeuropa i vinterperioden (Møller, Baagøe, & Degn, 2013). Trækrutterne kan både findes over land og hav, hvor flugten i forbindelse med træk over hav foregår mindre end 10 m over vandoverfladen (Ahlén, Baagøe, & Bach, 2009). På grund af sin trækkende adfærd er troldflagermus en af de arter der hyppigst kommer i kontakt med vindmøller, hvilket understøttes af resultatet fra en optælling af vindmølle-dræbte flagermus i Tyskland, hvor troldflagermus udgør 26 % af det samlede antal registrerede vindmølle-dræbte flagermus (Rydell J. B.-S., 2010).

Forårsundersøgelser 2022 – resultater og analyser

Der henvises i det følgende til Figur 16-9 for de geografiske placeringer af de automatiske lyttebokse m.m. I kapitlet præsenteres de vigtigste konklusioner fra forårsundersøgelserne. For yderligere oplysninger og præsentation af rådata henvises til bilag B, som er vedlagt denne miljøkonsekvensrapport.

Fordeling af flagermusregistreringer langs kysten sammenholdt med vejrdata

Antallet af registreringer på den sydligste (boks 2735) og midterste lytteboks (boks 2736) var på samme niveau med henholdsvis 1.904 og 2.739 registreringer, mens antallet af registreringer på den nordlige lytteboks (boks 2737) var markant højere (11.255 registreringer). Samme forhold gør sig gældende, når der ses på antallet af registreringer pr. time.

De markant flere registreringer på den nordligst placerede lytteboks skal ses i relation til, at landskabet bliver mere og mere træløst jo længere man kommer mod nord på øen, ligesom antallet af huse landsbyer og gårde mindskes i forhold til resten af øen. **Den nordligste boks med flest optagelser var således placeret på den mindst flagermusegnede lokalitet, hvilket med tydelighed indikerer, at der er tale om trækkende individer.**

For alle tre lyttebokse gælder det, at den største flagermusaktivitet blev registreret på aftener med meget lav vindhastighed (under 4 meter per sek.) og forholdsvis høj nattetemperatur (over 7 grader). Ligeledes var aktiviteten størst først på natten. På aftener med vindhastigheder højere end 4 meter pr. sek. var der næsten ingen aktivitet. Samtidig viser data, at hvis en række nætter med vind blev efterfulgt af flere stille nætter i træk, så var flagermusaktiviteten højest den første stille nat og herefter aftagende de efterfølgende stille nætter. Ovenstående indikerer, at **trækkende flagermus samles på øens nordligste punkt under ugunstige vejrforhold, for derefter at trække ud over havet så snart vejret er gunstigt.**

Undersøgelserne fra båd

Der blev ikke registreret nogle flagermus i forbindelse med undersøgelserne udført fra båd den 25. april og den 15. maj til trods for optimale vejrforhold. Samtidig viste data fra de tre lyttebokse langs stranden på Als, en meget høj flagermusaktivitet disse to nætter. De manglende registreringer af flagermus fra båden, kan således ikke forklares af med uegnede vejrforhold eller manglende flagermusaktivitet de pågældende aftener, men kan forklares med, at flagermusenes forårstrækrute ikke gik forbi båden. Da båden samtidig var placeret mellem det planlagte mølleområde og det mest oplagte udtrækspunkt for flagermus, så vurderes sandsynligheden for, at individer af flagermus trak gennem mølleområdet disse to aftener at være lav. Sammenholdt med de gode vejrforhold og den generelt høje flagermusaktivitet på stranden, så indikerer det, **at mølleområdet ikke ligger på en vigtig forårstrækrute for flagermus.**

Dam- og vandflagermus

Dam- og vandflagermus var begge sparsomt repræsenteret i optagelserne fra boksene og antallet af registreringer pr. time var også lavt (maksimalt 5). Vandflagermus var dog den hyppigst registrerede af de to arter. Alle optagelser skete ved vindhastigheder under 3 meter pr. sek.

I modsætning til de øvrige arter, så skete de fleste registreringer af dam – og vandflagermus tidligt i perioden (18.- 22. april), hvorefter aktiviteten aftog væsentligt.

Damflagermus og vandflagermus vides at være nogle af de arter, der tidligst forlader deres vinterkvarter, og den pludselige aftagen i antallet af observerede individer længere henne på sæsonen, indikerer, **at optagelserne afspejler et tidligt forårstræk og IKKE var optagelser af stationære lokale individer.** Ligeledes rumme denne del af Als ikke egnede overvintringslokaliteter.

Både antallet af registreringer og den tidsmæssige fordeling af disse var ens på de tre lyttebokse imellem, hvilket indikerer, at dam- og vandflagermusene følger kysten i forbindelse med deres trækflugt.

Brun-, syd- og skimmelflagermus

Brun-, syd- og potentielt også skimmelflagermus viste alle samme mønster med den største aktivitet i maj og i særlig grad på aftener med lave vindhastigheder og hvor temperaturen var over 10 °C. For disse tre arter var der også betydelig flere registreringer på den nordlige lytteboks end på den sydlige eller midterste boks.

Brunflagermus var den hyppigst registrerede af de tre arter, og de markant flere optagelser af denne art på den nordlige boks viser, at der var tale **om individer på forårstræk**, da den nordligste boks var den af boksene, der var placeret længst væk fra egnede yngle- og rasteområder for brunflagermus.

Dværg- og pipistrelflagermus

Af de registrerede arter var dværgflagermus den hyppigst registrerede art på alle stationer med 900, 1.446 og 6.151 registreringer på henholdsvis den sydlige, midterste og nordlige lytteboks. Hertil kommer yderligere ca. 10% registreringer, hvor det ikke kunne siges med sikkerhed, om der var tale om dværg- eller pipistrelflagermus.

Både dværg- og pipistrelflagermus blev registreret i hele undersøgelsesperioden, men de største antal registreringer forekom i slutningen af april og starten af maj.

Dværgflagermus er Danmarks absolut mest almindelig flagermusart og trives i en lang række forskellige habitater, og det kan ikke helt udelukkes, at der var tale om lokale fouragerende individer.

Den markante aftagen i antallet af registreringer i den sidste del af maj tyder dog på, at i hvert fald en del af registreringerne var trækkende individer. Ligeledes var det for dværgflagermus meget markant, at antallet af registreringer var højt den første stille nat efter en periode med blæsevejr og derefter markant aftagende de efterfølgende stille nætter. Dette tyder på, at **dværgflagermus i et nord-øst-gående træk akkumuleres på den nordlige del af Als** under

ugunstige vejrforhold og derefter trækker ud over havet på den første aften vinden lægger sig.

Troldflagermus

Troldflagermus blev registreret i hele undersøgelsesperioden, men det var først i de sidste dage af april og i maj, at antallet af registreringer pr. time begyndte at stige. Antal registreringer af troldflagermus pr. timer var betydeligt højere på den nordlige lytteboks end på de to andre lyttebokse. Aktiviteten var størst på aftener med en relativt set høj temperatur og lav vindhastighed (dvs. under 4 m/s).

Den meget markante overrepræsentation af troldflagermus på den nordlige boks i forhold til de to andre bokse, viser med al tydelighed, **at der var tale om trækkende individer**, da den nordlige boks var den af boksene, der var placeret længst væk for egnede habitater for denne art, der generelt er nært tilknyttet ældre løvskove.

Undersøgelser i efteråret 2017 – resultater og analyse

Der blev højst optaget 18 kald på en enkelt nat. De fleste optagelser var af troldflagermus, og der blev kun optaget enkelte kald af dværg- og brunflagermus. På både Fyn og Als blev de første kald registreret omkring en time efter solnedgang.

Observationer af flagermusenes adfærd ved de håndholdte optagelser viste, at flagermusene primært fouragerer langs stranden og inde over land. Enkelte individer blev desuden observeret i transportflugt over land. På Helnæs fløj flagermusene typisk fra nord mod syd, hvorefter de drejede ind over haven til den gamle fyrmesterbolig for at jage insekter. Der blev dog ikke observeret et direkte træk af flagermus ud over vandet.

På baggrund af en mere tilbunds gående analyse af de økologiske forhold på Helnæs er der foretaget en revurdering af flagermusdata fra 2017, og det vurderes, **at de observerede troldflagermus på Helnæs var et egentligt sydvestgående efterårstræk mod Als.**

Revurderingen skyldes dels, at Helnæs er næsten skovløst og IKKE egnet som habitat for troldflagermus, der er en art nært tilknyttet gammel løvskov, dels fordi observationerne først var fra en time efter solnedgang. Det sene tidspunkt for observationerne indikerer, at det var individer, der var trukket ud fra Sydvestfyn fra skovene omkring Brunshuse, og som efter cirka 30-45 minutters flyvning⁴⁰ ankom til Helnæs Fyr fra en nordlig retning - for derefter at trække ud over Lillebælt i retning mod Als. Havde det været individer fra Helnæs havde

⁴⁰ Troldflagermus flyver ud cirka 30 minutter efter solnedgang - især i sensommeren hvor tusmørketiden er begrænset. Med en flyvehastighed på mellem 20 og 30 kilometer i timerne tager det cirka 30-40 minutter at tilbagelægge strækningen fra skoven ved Brunshuse til fyret på Helnæs (cirka 10 kilometer i lige linje). Havde det været troldflagermus, der var akkumuleret ved fyret på Helnæs, havde man forventet at høre de første kald cirka 30 minutter efter solnedgang.

tidspunktet for registreringerne været tidligere på aftenen – omkring 30 minutter efter solnedgang.

På Als fløj flagermusene typisk omkring trækroneerne ved bådhuset, og enkelte gange fløj de også nogle meter ud over vandet i jagten på insekter. Ved Lavensby på Als bliver der ofte observeret mange flagermus omkring den sydøstlige del af campingpladsen (personlig kommentar fra ejer af Lavensby Campingplads, 2017). Fra campingpladsen går et læhegn hen til en gammel og ubeboet gård, der i fugleflugt ligger ca. 300 meter fra vandet.

Både dværg- og troldflagermus kan tage ophold i huse og bruger som tidligere nævnt ofte ledelinjer (f.eks. læhegn) i landskabet i forbindelse med deres transportflugt mellem deres dagsopholdssted og jagtlokalteter (Møller, Baagøe, & Degn, 2013). Det er derfor sandsynligt, at flere af de observerede flagermus fra efterårsundersøgelserne stammede fra denne gård og var en del af en lokal bestand. **Et indflyvningsområde kunne ikke konstateres.**

16.3.10 Konsekvenser i anlægsfasen

Det er velkendt, at insekter tiltrækkes af især blåhvidt lys. Under anlægsfasen vil både anlægsgartøjer, servicegartøjer og arbejdspladserne omkring møllefundamentterne være kraftigt belyst, da der forventeligt planlægges at foretages anlægsarbejder på søterritoriet i alle døgnets timer.

I stille og tørre nætter i sensommeren vil flagermus (med undtagelse af dam og vandflagermus, som flygter fra lys) eventuelt søge føde omkring disse gartøjer og anlægsområderne. Der vil hovedsageligt være tale om flagermus, der flyver ud fra kysten for at fouragere i mølleområdet for derefter at returnere til kysten, men det kan ikke udelukkes, at efterårstrækkende flagermus også vil blive tiltrukket af lyset (og insekterne) og afvige fra deres kortlagte trækruter for at søge føde omkring anlægsområdet.

Anlægsgartøjerne bevæger sig langsomt og vil ikke indebære nogen risiko for kollisioner med fouragerende flagermus på søterritoriet, da disse vil kunne undvige gartøjer og maskiner. **Der forventes derfor ingen påvirkninger i anlægsfasen.**

16.3.11 Konsekvenser i driftsfasen

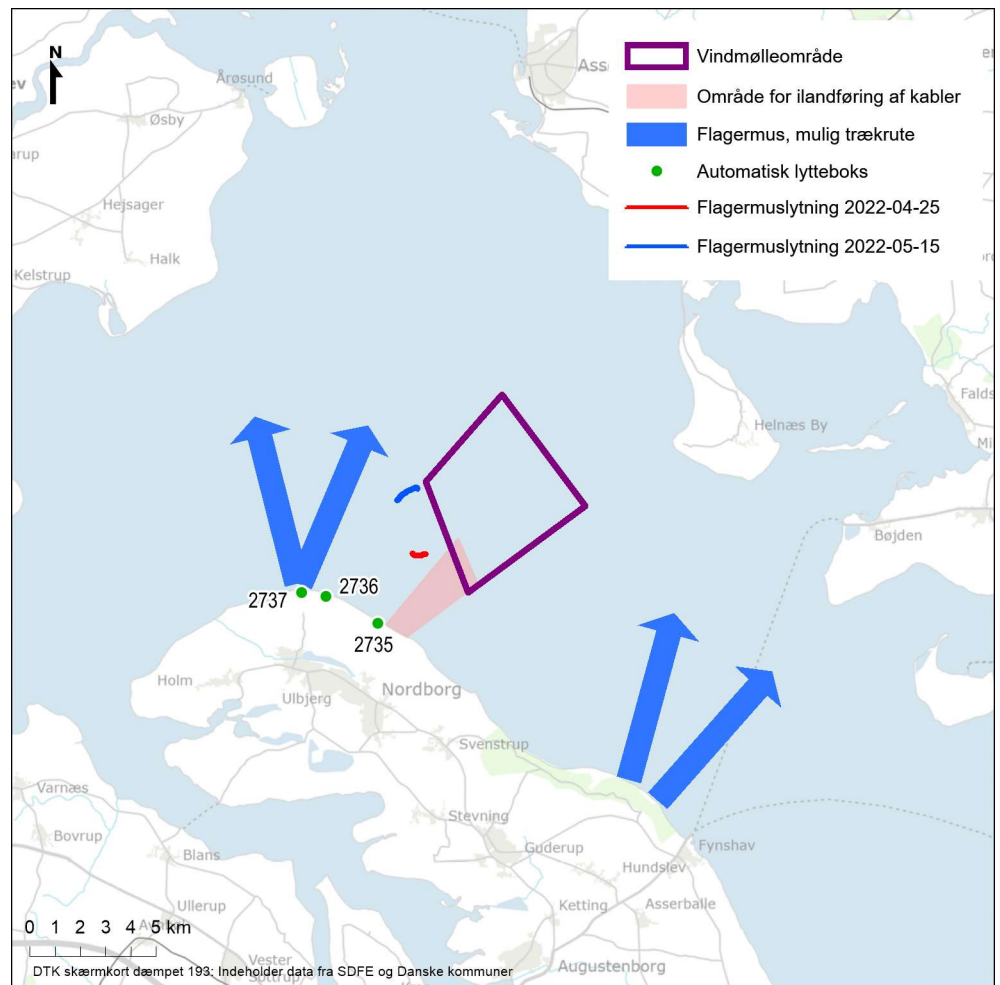
Som tidlige beskrevet er problematikken omkring marint trækkende flagermus kun dårligt undersøgt, og der foreligger ingen standardiserede undersøgelsesmetoder. De gennemførte undersøgelser både foråret 2022 og efteråret 2017 var derfor ikke af et omfang, hvor det er muligt at vurdere forskellen mellem de forskellige scenarier. Således kan man kun vurdere om, der er potentielle trækruter gennem mølleområdet, ligesom det vides at antallet af flagemuskollisioner med vindmøller alene er positivt korreleret til møllernes rotordiameter.

Forårstrækkende flagermus

Den nordlige del af Als omfatter i stor stil landbrugsarealer i omdrift, og selvom visse arter, f.eks. syd-, dværg- eller pipistrelflagermus, potentielt kan yngle på nogle af de spredte ejendomme i området, så er det mere sandsynligt, **at en stor del af de registrerede flagermus i foråret var trækkende flagermus.**

Dette gælder ikke mindst en art som troldflagermus, der er en art stærkt tilknyttet ældre løvskov – en naturtype som kun er meget sparsomt repræsenteret på det nordlige Als, men er mere udbredt længere mod syd.

Da den største flagermusaktivitet blev fundet nær det nordligste punkt på Als, viser det, at de forårstrækkende flagermus flyver op til dette punkt (og akkumuleres under dårlige vejrforhold), inden de trækker ud over havet under gunstige vejrforhold. Dette punkt ligger nord for det planlagte mølleområde, og et forårstræk herfra i retning nord - nordøst (evt. nordvest mod Halk Hoved) **vil derfor passere nordvest om mølleområdet og ikke igennem dette. Dette skyldes, at forårsstrækket for flagermus altid er nord-nordøstgående i Skandinavien, og da flyvestrækningen over vand altid minimeres.** De mest oplagte alternativer til denne nordlige forårstrækrute for flagermus vurderes at forløbe syd for mølleområdet (se Figur 16-11).



Figur 16-11: Forventede trækruter for et nordøstgående forårstræk baseret på undersøgelserne i 2022 og kendt viden om marint trækkende flagermus. Det kan af undersøgelserne ikke afvises, at der også er et træk mod nordvest til Halk Hoved.

Dette understøttes yderligere af, at der ved lytning fra en båd placeret mellem planlagte mølleområde ikke blev registreret nogen flagermus til trods for, at der disse aftener var forholdsvis stor aktivitet af flagermus ved især den nordlige lytteboks på Als, men også de to andre lyttebokse.

Efterårsstrækkende flagermus

Undersøgelserne gennemført i efteråret 2017 (se evt. Figur 16-10) indikerer ligeledes, på baggrund af en overrepræsentation af troldflagermus i registreringerne på Helnæs, at der er et sydvestgående træk i efterårsperioden fra Helnæs til Als. **Dette efterårstræk vurderes at passere sydøst om mølleområdet, da flagermusene her har den korteste trækafstand over havet og samtidigt følger den typiske trækretning, som om efteråret er mod sydvest.**

Trækkende flagermus sammenfatning.

Endvidere viste resultaterne (foråret 2022), at aktiviteten for samtlige registrerede trækkende flagermusarter var størst på aftener med lav vindhastighed (under 4 m/s). Denne vindhastighed er lavere end de 5 m/s, som er angivet i litteraturen (se afsnit 16.3.4) og kun akkurat overlappende med møllernes cut-in-speed, som ligger på 3-5 m/s.

En møllepark på den undersøgte placering udgør således alene en risiko for trækkende flagermus, der IKKE følger de mest sandsynlige trækruter i perioderne medio april - ultimo maj og igen fra ultimo august - primo oktober. Desuden er risikoen kun til stede på nedbørsfrie nætter ved vindhastigheder mellem vindmøllernes cut-in-speed og 5 m/s,, det vil sige i det vindspænd, hvor flagermusene trækker ud over havet og hvor møllernes vinger kører rundt. **Et sammenfald af en sådan række - af hinanden uafhængige begivenheder - vurderes som så usandsynlig, at forsætligt drab på individer trækkende flagermus kan afvises.. Det vurderes samtidig, at mølleparken ikke hindrer flagermusenes træk, og da den samtidig ikke påvirker yngle- eller rastesteder for flagermus, kan en påvirkning af områdets økologiske funktionalitet for flagermus også udelukkes.**

Risikoen er i alle scenarier minimal, men vil være størst ved scenarie 4, da det er dette scenarie, der har det største overstrygningsareal, jf. at risikoen for flagermus alene er signifikant og positivt korreleret til det samlede rotorareal og IKKE til højden af møllerne, som beskrevet i den indledende videnssynthese om vindmøller og flagermus.

Det vurderes, at en standardiseret lysafmærkning af møllerne med rødt blinkende lys om natten ikke vil skabe en "kunstig" tiltrækning af insekter (de tiltrækkes af hvidt og blått lys) og dermed heller ikke en tiltrækning af trækkende flagermus. Lysafmærkningen af møllerne vil således ikke øge risikoen for utilsigtede hændelser.

Fouragerende flagermus udflyvende fra kysten

Lillebælt Syd Vindmøllepark vil blive placeret mindst 3,3 km fra kysten. Dette betyder, at kun de arter (brun-, skimmel-, syd-, vand- og damflagermus), som flyver langt under deres fourageringstoger, evt. vil flyve ud for at fouragere omkring havmøllerne i stille vejr i sensommeren.

Jf. at hverken Helnæs, Horneland eller det nordøstlige Als synes at være egnet som yngle-/rastehabitat for brunflagermus og vandflagermus (vurderet ud fra en levestedsvurdering⁴¹), og da både damflagermus og skimmelflagermus er meget sjældent forekommende i denne del af landet, er den potentielle risiko primært knyttet til sydflagermus. Denne art er hyppigt forekommende på Als, Horneland og Helnæs, og samtidig vides det, at den kan flyve langt omkring på sine fourageringstogter.

Det vurderes dog, at der vil være tale om meget sjældne hændelser i sensommerperioden, hvis sydflagermus flyver ud til mølleparken, da det kræver et sammenfald af flere forskellige omstændigheder. Således vil risikoen for rotordrab på sydflagermus kun være til stede i tørre sensommernætter med vindhastigheder mellem vindmøllernes cut-in-speed og 5 m/s, og hvor møllerne kører, samtidig med at flagermusene fouragerer, og insekterne ikke er driftet væk. **Et sammenfald af disse hændelser vurderes som så usandsynlig, at forsætligt drab på marint fouragerende sydflagermus kan afvises..** Samtidig påvirker mølleparken ikke yngle- eller rastesteder for flagermus, og heller ikke fourageringsområder i umiddelbar nærhed til yngle- eller rastesteder, og derfor kan en påvirkning af området's økologiske funktionalitet for flagermus, herunder sydflagermus, udelukkes.

16.3.12 Konsekvenser i nedtagningsfasen

Nedtagningsfasen vil være sammenlignelig med anlægsfasen med belyste fartøjer, servicefartøjer og arbejdspladser omkring møllefundamenter i alle døgnets timer. Demonteringsfasen er dog kortere end anlægsfasen. I forårstræktiden og sensommerperioden vil flagermus eventuelt søge føde omkring disse fartøjer og anlægsområder på stille og tørre nætter. Da fartøjerne bevæger sig langsomt, vil dette ikke indebære en risiko for kollisioner med fouragerende flagermus på søterritoriet, da disse uden problemer vil kunne undvige fartøjer og maskiner.

16.3.13 Kumulative effekter

Der er ikke kendskab til andre eksisterende eller planlagte projekter eller konkret arealanvendelse i nærhed til projektområdet og med samme potentielle påvirkninger af flagermus. Det vides, at der for nuværende arbejdes med forundersøgelser af en fast forbindelse mellem Fynshav på Als og Bøjden på Horneland. En etablering af denne forbindelse vil forventeligt ændre trækmonstret for

⁴¹ Både brun- og vandflagermus er arter, der yngler i hule træer, og brunflagermus er desuden en art, som er tilknyttet større skovområder. Både den nordøstlige del af Als og Helnæs har et meget åbent landskab, hvor man ikke forventer, at brun- og vandflagermus yngler eller raster i større antal.

flagermus i Lillebælt, således at både det sydvestgående efterårstræk og det nordøstgående forårstræk vil følge denne forbindelse. Det er vurderingen, at en Als/Fyn forbindelse således vil kunne flytte flagermustrækket ud i endnu større afstand til havmølleparken. Effekten heraf er begrænset, men må betragtes som positiv. Etablering af en fast forbindelse fra Als til Fyn er dog næppe realiseret før tidligst om 15-20 år.

16.3.14 Afværgeforanstaltning

En etablering af havmølleparken udgør alene en meget begrænset risiko for individer af sydflagermus i driftsperioden, hvis disse i sensommeren flyver ud fra kysten for at fouragere omkring møllerne, samt flagermus der ikke følger de kortlagte trækruter. **Disse risici er så begrænsede⁴², at der ikke er behov for implementering af afværgeforanstaltninger.**

16.3.15 Overvågning

Undersøgelserne af flagermustræk gennemført henholdsvis efteråret 2017 og foråret 2022, viser med helt overvejende sandsynlighed, at et nordøst-gående forårstræk passerer nordvest (evt. sydøst) for mølleområdet, mens et sydvest-gående efterårstræk passerer sydøst om mølleområdet. Der vurderes på den baggrund ikke at være problematikker relateret til flagermus, der sandsynliggør behovet for en overvågning.

16.3.16 Konklusion

Samlet set viser de omfattende databårne undersøgelsesresultater (mere end 15.000 optagelser og to måneders kontinuerlig overvågning) en fuldkommen sammenhæng med den eksisterende viden om trækkende flagermus, der redegøres for i det indledende litteraturstudier. På denne baggrund konkluderes det, at flagermustræk bevæger sig sydøst om mølleområdet ved et efterårstræk og enten sydøst eller nordvest om området ved et forårstræk.

Havmølleparken er således placeret uden for trækruter for flagermus, og det vurderes derfor, at der ikke vil være påvirkninger af trækkende flagermus, der følger de kortlagte trækruter, når der anvendes en standardiseret lysafmærkning af møllerne (rødt lys om natten) og en forventeligt cut-in-speed på mellem 3 og 5 meter per sekund. Det konkluderes således, at risikoen for, at trækkende flagermus kommer nær havmølleparken, når møllerne kører, er så usandsynlig, at forsætligt drab på individer af trækkende flagermus kan afvises. Grundet den forholdsvis kystnære placering er det muligt, at flagermus i sensommerperioden på lune, tørre og stille nætter med vindhastigheder under 5 meter per sekund vil flyve ud fra kysten for at fouragere på de insekter, der akkumuleres omkring møllerne. Dette er dog alene relevant for sydflagermus, da kystområderne i tilknytning til havmølleparken ikke rummer egnede yngle-/rastehabitater for brun-

⁴² Det kræver et sammenfald af en række usandsynlige og af hinanden uafhængige hændelser. Dette vurderes ikke at kunne sidestilles med forsætligt individdrab. Dette er uddybet i teksten.

og vandflagermus, og da skimmel og damflagermus kun forekommer sporadisk i denne del af landet. Potentielle fatale hændelser for individer af sydflagermus kræver dog et sammenfald af en lang række af hinanden uafhængige hændelser⁴³, hvilket er så usandsynlig, at forsætligt drab på marint fouragerende sydflagermus kan afvises.

Endelig kan det konkluderes, at mølleparken ikke påvirker yngle- eller rastesteder for flagermus, herunder sydflagermus, og heller ikke påvirker fourageringsområder i umiddelbar nærhed af potentielle yngle- eller rastesteder for flagermus. Da mølleparken heller ikke blokerer for trækkende flagermus eller hindrer flagermusenes adgang til yngle- eller rastesteder, kan det udelukkes, at en realisering af projektet vil påvirke området's økologiske funktionalitet for flagermus, herunder de i undersøgelsen registrerede arter (dam-, vand-, brun-, syd-, skimmel-, dværg-, pipistrel og troldflagermus).

⁴³ Som omfatter tørt vejr om natten i perioden juli-september, vindhastigheder mellem møllernes cut-in-speed og 5 meter per sekund, hvor møllerne stadig kører, og hvor sydflagermus fouragerer over havet, samt at de potentielt fouragerende sydflagermus bliver ramt af møllevingerne eller skades ved at passere gennem trykfeltet.

17 Natura 2000

I dette kapitel vurderes mulige påvirkninger på Natura 2000-områder i projektets influensområde. De habitat- og fuglebeskyttelsesområder der kan blive berørt af den planlagte vindmøllepark beskrives, inklusive udpegningsgrundlaget i områderne, den tilhørende lovgivning samt de påvirkninger, der kan forekomme fra anlæg, drift og nedtagning af vindmølleparken.

Der er for hver af disse områder gennemført en Natura 2000-konsekvensvurdering, der har haft til formål, at vurdere om det planlagte projekt kan skade områdernes integritet og de arter og naturtyper, som udgør udpegningsgrundlaget for disse Natura 2000-områder.

17.1 Lovgrundlag

Natura 2000 er betegnelsen for et sammenhængende netværk af beskyttede naturområder i EU, der er udpegede for at bevare og beskytte naturtyper og vilde dyre- og plantearter, som er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene.

Følgende direktiver og bekendtgørelser er relevante i relation til Natura 2000-screening og konsekvensvurdering:

- > Habitatdirektivet⁴⁴ der har til formål at fremme biodiversiteten i EU's medlemslande ved at definere en fælles ramme for beskyttelsen af naturtyper og arter, der er opført på direktivets bilag I (naturtyper) og bilag II (dyre- og plantearter) ved udpegning af særlige beskyttelsesområder, kaldet habitatområderne. Desuden skal medlemslandene træffe de nødvendige foranstaltninger for at indføre en streng beskyttelsesordning i det naturlige udbredelsesområde for de dyre- og plantearter, der er nævnt i direktivets bilag IV.
- > Fuglebeskyttelsesdirektivet⁴⁵ der har til formål at beskytte og forbedre vilkårene for vilde fuglearter i EU. Dette sker bl.a. ved at medlemslandene forpligter sig til at udpege fuglebeskyttelsesområder.
- > Habitatbekendtgørelsen⁴⁶ der udgør en væsentlig del af implementeringen af habitat- og fuglebeskyttelsesdirektiverne i dansk ret.
- > Lovbekendtgørelse nr. 119 af 26/01/2017 om miljømål m.v. for internationale naturbeskyttelsesområder (Miljømålsloven), der pålægger at staten skal udarbejde Natura 2000-planer og tilhørende basisanalyser.

⁴⁴ Rådets direktiv 92/43/EØF om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter med senere ændringer

⁴⁵ Rådets direktiv 2009/147/EF, om beskyttelse af vilde fugle med senere ændringer)

⁴⁶ Bekendtgørelse nr. 2091 af 12. november 2021 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter

- > EU's vandrammedirektiv (Direktiv 2000/60/EF) der fastsætter miljømål om "god tilstand" for at overfladevand og grundvand indenfor planperioden. EU's vandrammedirektiv er implementeret i lov om vandplanlægning (LBK nr. 126 af 26/01/2017) og en række bekendtgørelser, herunder bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand (BEK nr. 796 af 13. juni 2023)

17.2 Metode og dokumentationsgrundlag

Ifølge Habitatbekendtgørelsen må der ikke må gives tilladelse til projekter og aktiviteter, der kan medføre væsentlige påvirkninger af udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder. Der kan dog gives dispensation for dette krav, se afsnit 17.2.1 nedenfor.

17.2.1 Procedure

Natura 2000-væsentlighedsvurdering

En vurdering af et projekts påvirkning på Natura 2000-områder indledes som regel med en væsentlighedsvurdering, der har til formål at vurdere om det på forhånd kan afvises, at det planlagte projekt kan medføre væsentlige påvirkninger på Natura 2000-områder. Det vil sige at det på baggrund af eksisterende data kan afvises, at projektet vil forringe bevaringsstatus eller forhindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for de arter og naturtyper, som Natura 2000-områderne er udpeget for at beskytte (udpegningsgrundlaget). Væsentlighedsvurderingen baseres desuden på eventuelt eksisterende vurderinger fra andre projekter og inkluderer ikke modelberegninger mv. Desuden skal væsentlighedsvurderingen baseres på en situation, hvor der ikke implementeres afværgeforanstaltninger.

Konsekvensvurdering

Hvis væsentlighedsvurderingen viser, at det ikke på forhånd kan afvises, at projektet kan medføre væsentlige påvirkninger på Natura 2000-området, er ansøger forpligtet til at gennemføre en Natura 2000-konsekvensvurdering.

Konsekvensvurderingen skal uden rimelig videnskabelig tvivl vise, at projektet ikke skader Natura 2000-områdets integritet, dvs. påvirker udpegningsgrundlagets arter eller naturtyper. Der er i dette projekt forvejen gennemført hydrauliske modelleringer af sedimentspredning i anlægsfasen og af påvirkninger af vindmøllefundamenterne på strømforholdene i driftsfasen. Desuden er der gennemført modellering af udbredelsen af luftbåren støj og undervandsstøj for anlægsfasen.

Konsekvensvurderingen er for de relevante Natura 2000-områder gennemført i afsnittene med overskriften "Konsekvensvurdering" og efterfølgende "Konklusion".

Hvis konsekvensvurderingen viser, at det ikke kan udelukkes, at projektet kan skade et områdes integritet, udpegningsgrundlag og bevaringsmålsætninger, kan der ikke meddeles tilladelse til det ansøgte projekt.

Fravigelse

Habitatdirektivets artikel 6 stk. 4, giver dog mulighed for at fravige dette, hvis følgende betingelser er opfyldte:

- > Der skal være tale om væsentlige samfundsinteresser, herunder af social eller økonomisk art, som gør det bydende nødvendigt at gennemføre projektet, fordi der ikke findes nogen alternativ løsning
- > Der skal træffes passende kompensationsforanstaltninger til afbødning af de negative virkninger for lokaliteten. Udgifter til sådanne foranstaltninger dækkes af projektansøgeren
- > Fravigelse med hensyn til prioriterede arter og naturtyper kan først ske efter indhentet udtalelse fra EU-kommissionen

17.2.2 Dokumentationsgrundlag

Vurderingerne er baseret på:

Den nyeste videnskabelige litteratur, som refereret i teksten

MiljøGIS

Resultater af den Nationale overvågning af marine områder og arter (NOVANA). Natura 2000-basisanalyse og Natura 2000 plan 2022-2027 for Natura 2000-område N112 "Lillebælt".

Natura 2000-basisanalyse og Natura 2000 plan 2022-2027 for Natura 2000-område N124 "Maden på Helnæs og havet vest for"

Natura 2000-basisanalyse og Natura 2000 plan 2022-2027 for Natura 2000-område N197 "Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als"

Resultater af modelleringer af sedimentspild under udgravning i havbund, der er rapporteret i Bilag F1. og F2. Miljøkonsekvensvurdering Lillebælt Syd Vindmøllepark, Hydrografi og vandkvalitet.

Resultater af modelleringer af udbredelsen af undervandsstøj, der er rapporteret i Bilag G. Miljøkonsekvensvurdering Lillebælt Syd Vindmøllepark, Undervandsstøj.

Vurderinger af marsvin udført i miljøkonsekvensrapportens kapitel 16, afsnit 16.2 om eksisterende forhold for og påvirkninger af bilag IV-arten marsvin.

Vurderinger af sedimentspredning i anlægsfasen og af ændrede strømforhold i driftsfasen i miljøkonsekvensrapportens kapitel 12.

Vurderinger af fugle i miljøkonsekvensrapportens kapitel 13.

17.2.3 Metode

Der er indledningsvist foretaget en væsentlighedsvurdering, hvor Natura 2000-områder, for hvilke en væsentlig påvirkning på forhånd ikke kan udelukkes er identificeret. Herefter identificeres projektets mulige påvirkninger af områdernes udpegningsgrundlag. Der er herefter vurderet, hvilke arter og naturtyper på de relevante Natura 2000-områders udpegningsgrundlag, hvor en væsentlig påvirkning ikke kan udelukkes, og som dermed skal indgå i konsekvensvurderingen.

Endeligt foretages en konsekvensvurdering af hvert af de identificerede relevante Natura 2000-områder og de identificeret arter og naturtyper.

Ved udarbejdelse af konsekvensvurderingen henvises der til de vurderinger og konklusioner, der er foretaget i

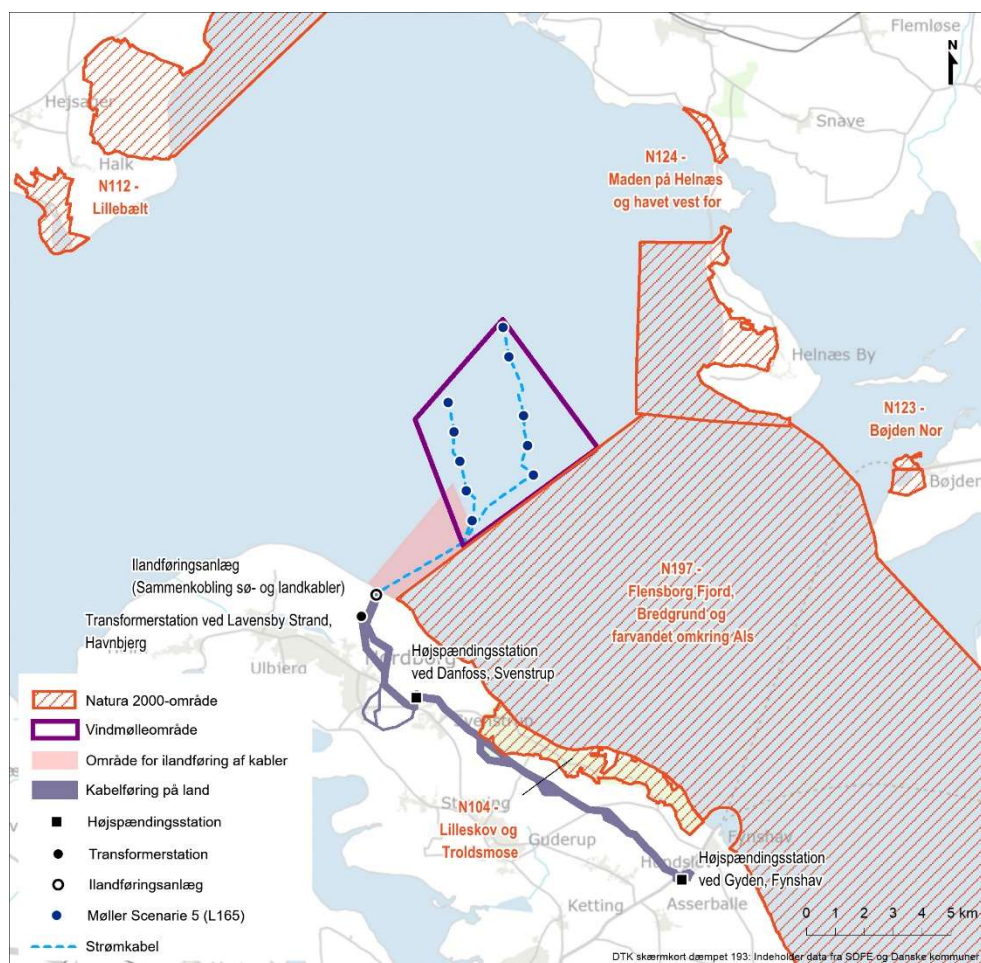
- > Kapitel 16, afsnit 16.2 for projektets påvirkninger af marsvin i henholdsvis anlægsfase, driftsfase og nedtagningsfase,
- > Kapitel 12, afsnit 12.4.2 for påvirkninger fra sedimentspredning i anlægsfasen, og afsnit 12.5.3 om påvirkninger i driftsfasen,
- > Kapitel 13 for påvirkninger af fugle på udpegningsgrundlagene.

17.2.4 Identifikation af Natura 2000-områder, der kan blive påvirket

Vindmølleparken ligger udenfor udpegede Natura 2000-områder. Der findes imidlertid fire nærliggende Natura 2000-områder, der potentielt kan blive påvirket grundet projektets karakter, potentielle påvirkninger og som derfor indgår i vurderingen (Figur 17-1):

- > Natura 2000-område N112 "*Lillebælt*", som omfatter fuglebeskyttelsesområde F47 og habitatområde H96. N112 ligger ca. 12 km nordøst for havmølleområdet.
- > Natura 2000-område N123 "*Bøjden Nor*" som omfatter habitatområde H107 og fuglebeskyttelsesområde F123. N123 ligger ca. 12 km øst for vindmølleområdet.
- > Natura 2000-område N124 "*Maden på Helnæs og havet vest for*", som omfatter habitatområde H108 og fuglebeskyttelsesområde F125. N124 ligger ca. 3 km øst for vindmølleområdet
- > Natura 2000-område N197 "*Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als*", som omfatter habitatområde H173 og fuglebeskyttelsesområde F64. For alle scenarier gælder, at afstanden fra de nærmeste vindmøller til N197 er mindst 500 m.

Der er ikke gennemført en konkret vurdering af projektets mulige påvirkninger af Natura 2000-områder uden for dansk territorium, idet, det vurderes, at en væsentlig påvirkning på øvrige Natura 2000-områder kan udelukkes, og dermed vurderes det ligeledes, at projektet ikke vil have grænseoverskridende virkninger. Dette skyldes, at den maksimalt beregnede påvirkningsafstand for undervandsstøj er 15 km, og at sedimentspredning i projektets anlægsfase er beregnet til kun at forekomme i nærområdet til anlægsarbejdet og begge potentielle påvirkninger er dermed langt fra andre staters søterritorium.



Figur 17-1 Placering af den planlagte vindmøllepark med omliggende Natura 2000-områder, herunder de fire marine Natura 2000-områder (N112, N123, N124 og N197), der er omfattet af Natura 2000-vurderingen. Figuren viser vindmøllers og kablers placering for scenarie 5. For alle scenarier gælder at afstanden fra de nærmeste vindmøller til N197 er mindst 500 m.

17.2.5 Mulige påvirkninger og vurderingsmetoder

Den planlagte vindmøllepark ligger uden for Natura 2000-områderne. Naturtyper og arter på udpegningsgrundlagene i nærliggende Natura 2000-områder kan ikke desto mindre blive påvirket af etablering, drift og nedtagning af vindmøllerne. I det følgende beskrives mulige påvirkninger, der vil indgå i konsekvensvurderingen.

Anlægsfasen

I anlægsfasen kan etableringen af en vindmøllepark udenfor et Natura 2000-område potentielt påvirke området på følgende måde:

- > Marsvin på udpegningsgrundlagene kan først og fremmest blive påvirket af undervandsstøj fra nedramning af monopæle, såfremt vindmøllerne etableres med monopælsfundament, samt forstyrrelser fra skibstrafik og udstyr i forbindelse med installation af møllerne. Undervandsstøjen kan potentielt forårsage permanente eller midlertidige høreskader samt adfærdsforstyrrelser,

herunder især flugtadfærd. Påvirkning af nedramning i forbindelse med anlæg af vindmøllepark Lillebælt Syd er vurderet på baggrund af modellering af udbredelsen af undervandsstøj under nedramning og de vurderinger der er beskrevet i afsnit 16.2.

- > Naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget, kan blive påvirkede af sediment, der spildes og spredes med strømmen under udgravning til gravitationsfundamenter, hvis vindmøllerne etableres med sådanne og i forbindelse med nedlægning af strømkabler. Effekter af sedimentspild på naturtyper og arter i forbindelse med etablering af vindmøllepark Lillebælt Syd er vurderet på baggrund af resultaterne af numerisk modellering vha. MIKE 3-modellen og de vurderinger, der er beskrevet i afsnit 12.4.2

Driftsfasen

I driftsfasen kan vindmølleparken potentielt påvirke Natura 2000 områderne på følgende måde:

- > Fugle på udpegningsgrundlagene, der opholder sig i området kan påvirkes af tilstedeværelsen af vindmøller på grund af fortrængningseffekter, barriereeffekter og kollisionsrisiko. Vurderingerne af disse mulige påvirkninger i forbindelse etablering af vindmøllepark Lillebælt Syd er baseret på de vurderinger, der er beskrevet i afsnit 13.5.
- > I driftsfasen kan marsvin potentielt blive påvirket af undervandsstøj fra vindmøllerne og den øgede skibstrafik i forbindelse med servicering af vindmøllerne. Vurderingen af disse påvirkninger er baseret på baggrund de vurderinger der er beskrevet i afsnit 16.2.4.
- > Vindmøllefundamenterne kan forårsage ændringer af strøm- og sedimentationsforhold i nærliggende Natura 2000-områder, hvilket kan påvirke naturtyperne på udpegningsgrundlagene. Eventuelle ændringer af de lokale strømforhold og påvirkninger på naturtyper i forbindelse med etablering af Lillebælt Syd er vurderet på baggrund af resultaterne af numerisk modellering vha. MIKE 3-modellen og de vurderinger, der er beskrevet i afsnit 12.5.3.

Afviklingsfasen

Under nedtagning af anlægget vil støj og aktivitet ved nedtagning og bortskaffelse af vindmøller og fundamenter samt sedimentspredning under demontering af kabler kunne påvirke arter på udpegningsgrundlaget for de nærmest liggende Natura 2000-områder. Vurderinger af disse effekter på udpegningsgrundlagene er baseret på vurderinger der er beskrevet i kapitlerne 12, 13 og 16.

17.3 Natura 2000-område N112 "Lillebælt"

Dette afsnit beskriver resultaterne fra konsekvensvurderingen af projektets påvirkninger på Natura 2000-område N112 "Lillebælt". Konsekvensvurderingen omfatter vurderinger af påvirkninger af marine naturtyper og arter på udpegningsgrundlagene mht. til de potentielle effekter, der er beskrevet i afsnit 17.2.5

ovenfor. Det er for hver af de potentielle effekter og marine udpegningsgrundlag vurderet, om naturtyper og arter blive skadet under anlæg, drift og nedtagning og om projektet vil forringe bevaringsstatus eller forhindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for de arter og naturtyper, som Natura 2000-områderne er udpeget for at beskytte.

17.3.1 Eksisterende forhold

Natura 2000-område N112 "Lillebælt", omfatter habitatområde H96 og fuglebeskyttelsesområde F47. Det samlede areal af Natura 2000-området er 35.043 ha, hvoraf 80% er hav.

Området har en stor bestand af marsvin og er raste- og fourageringsområde for store flokke af edderfugl og bjergand, samt mindre flokke af sangsvane, hvinand og toppet skallesluger. De omgivende strandenge og øerne i bæltet er vigtige ynglesteder for bl.a. klyde, havterne og dværgterne

Udpegningsgrundlag

Udpegningsgrundlaget for Natura 2000 område nr. 112 fremgår af Tabel 17-1 og Tabel 17-2.

Tabel 17-1 *Naturtyper og arter, der udgør det gældende udpegningsgrundlag for Habitatområde H96. (Miljøstyrelsen, 2021a). Naturtyper mærket med * angiver en prioriteret naturtype.*

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 96		
Naturtyper:	Sandbanke (1110)	Vadeflade (1140)
	Lagune* (1150)	Bugt (1160)
	Rev (1170)	Strandvold med enårige planter (1210)
	Strandvold med flerårige planter (1220)	Kystklint/klippe (1230)
	Enårig strandengsvegetation (1310)	Strandeng (1330)
	Forklit (2110)	Hvid klit (2120)
	Grå/grøn klit* (2130)	Søbred med småurter (3130)
	Kransnålalge-sø (3140)	Næringsrig sø (3150)
	Brunvandet sø (3160)	Vandløb (3260)
	Våd hede (4010)	Tør hede (4030)
	Kalkoverdrev* (6210)	Surt overdrev* (6230)
	Tidvis våd eng (6410)	Urtebræmme (6430)
	Nedbrudt højmosse (7120)	Avneknippemose* (7210)
	Kildevæld* (7220)	Riggær (7230)
	Bøg på mor (9110)	Bøg på mor med kristtorn (9120)
	Bøg på muld (9130)	Bøg på kalk (9150)
	Ege-blandskov (9160)	Skovbevokset tørvemose* (91D0)
	Elle- og askeskov* (91E0)	
Arter:	Skæv vindelsnegl (1014)	Sumpvindelsnegl (1016)
	Stor vandsalamander (1166)	Marsvin (1351)

Tabel 17-2 Arter, der udgør det gældende udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde F47 (Miljøstyrelsen, 2021a). T angiver at fuglen optræder som trækfugl og Y at den optræder som ynglefugl.

Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 47		
Fugle:	Sangsvane (T)	Bjergand (T)
	Edderfugl (T)	Hvinand (T)
	Toppet skallesluger (T)	Havørn (Y)
	Rørhøg (Y)	Engsnarre (Y)
	Plettet rørvagtel (Y)	Klyde (Y)
	Brushane (Y)	Dværgterne (Y)
	Fjordterne (Y)	Havterne (Y)
	Mosehornugle (Y)	Blåhals (Y)

Marint udpegningsgrundlag

Det vurderes som følge af projektets karakter og potentielle påvirkninger, at det udelukkende er de marine arter og naturtyper i habitatområde H96, der potentielt kan påvirkes af etablering af vindmølleparken, dvs. naturtyperne sandbanke (1110), vadeflade (1140), lagune (1150), bugt (1160) og rev (1170) samt arten marsvin (1351) (der også er opført på habitatdirektivets bilag IV se kapitel 16), som skal indgå i konsekvensvurdering, da der for disse på forhånd ikke kan udelukkes en væsentlig påvirkning. De øvrige arter og naturtyper vurderes ikke at være følsomme over for den påvirkning, som et projekt medfører, og en væsentlig påvirkning kan dermed udelukkes.

Den marine del af Natura-2000 området er fødesøgningsområde for vandfugle på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde F47. Det gælder således for trækfuglene sangsvane, bjergand, edderfugl, hvinand, toppet skallesluger og ynglefuglene havørn, klyde, brushane, dværgterne, fjordterne og havterne. Disse arter skal derfor medtages i vurderingen af påvirkninger fra projektet.

Målsætninger i Natura-2000 planen

Der er i Natura-2000 planen 2022-2027 opstillet følgende målsætninger for marine habitater og arter på udpegningsgrundlaget for N112:

> Overordnede målsætninger:

- *De marine naturtyper, som alle har stærkt ugunstig bevaringsstatus, stor eller særlig forekomst i Danmark, får en rig bundvegetation og fauna, som bl.a. kan sikre fødegrundlaget for marsvin og de mange fuglearter, der har levested her. Området sikres som et godt levested for den høje forekomst af marsvin, bjergand og edderfugl*

> Konkrete målsætninger:

- *Den samlede forekomst af naturtyper, arter og fugles levesteder i Natura 2000-området, uanset om de er kortlagt eller ej, skal være stabil eller i fremgang, såfremt de naturgivne forhold giver mulighed for det*
- *For trækfugle, der kan optræde med internationalt betydende forekomster i fuglebeskyttelsesområdet, skal deres raste-og overnatningsområder*

sikres eller være i fremgang, således at området også fremadrettet kan huse en bestand af international betydning

- For de marine naturtyper skal tilstand og areal være stabile eller i fremgang og bidrage til gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau

17.3.2 Konsekvensvurdering

Tabel 17-3 opsummerer resultatet af vurderingerne af påvirkningen af projektet på marine naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N112 "Lillebælt". Vurderingerne begrundes nedenfor tabellen.

Tabel 17-3 Vurdering af om etablering, drift og nedtagning vindmølleparken vil forårsage skade på det marine udpegningsgrundlag for N112 Lillebælt (habitat-område H96 og fuglebeskyttelsesområde F47. Naturtyper mærket med * angiver en prioriteret naturtype.

Udpegningsgrundlag	Skadelig påvirkning i anlægsfasen	Skadelig påvirkning i driftsfasen	Skadelig påvirkning i nedtagningsfasen
Sandbanke (1110)	Nej	Nej	Nej
Vadeflade (1140)	Nej	Nej	Nej
Lagune* (1150)	Nej	Nej	Nej
Bugt (1160)	Nej	Nej	Nej
Rev (1170)	Nej	Nej	Nej
Marsvin (1351)	Nej	Nej	Nej
Fugle på udpegningsgrundlaget for F47**	Nej	Nej	Nej

** Det drejer sig om følgende arter: Sangsvane (T), Bjergand (T), Edderfugl (T), Hvinand (T), Toppet skallesluger (T) Havørn (Y), Rørhøg (Y), Plettet rørvagtel (Y), Engsnarre (Y), Klyde (Y), Brushane (Y), Fjordterne (Y), Havterne (Y), Dværgterne (Y) og Mosehornugle (Y)

Begrundelser for vurderingerne

Naturtyper

Modellering af sedimentspredning vha. af MIKE 3 modellen viser, at der ikke vil føres sediment ind i Natura 2000-området i forbindelse med udgravning til gravitationsfundamenter og nedlægning af kabler i anlægsfasen (se afsnit 12.4.2). Naturtyperne påvirkes derfor ikke af sedimentspredning i anlægsfasen. Da sedimentspredningen i nedtagningsfasen vurderes at være af mindre omfang, vurderes det, at dette også gælder, når anlægget demonteres. Der vil ikke forekomme sedimentspild i driftsfasen.

Naturtyperne vil ikke påvirkes af ændringer i strømforholdene i driftsfasen. Hydraulisk modellering af påvirkningerne af vindmøllefundamenterne på strøm- og sedimentationsforhold vha. MIKE 3-modellen viser således, at strømforholdene ikke vil ændres i Natura 2000-området som følge af tilstedeværelsen af vindmøllefundamenterne. (se afsnit 12.5.3).

Da der ikke vil ske sedimentspredning til Natura 2000-området i anlægs-, drifts- eller nedtagningsfasen, vil projektet ikke medføre en skadelig virkning for naturtyperne på udpegningsgrundlaget. Ligeledes påvirkes målsætningerne for Natura 2000-området ikke, og projektet vil dermed ikke hindre, at naturtyperne opnår gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau.

Marsvin

Resultaterne af modellering af udbredelse af undervandsstøj i forbindelse med nedramning af monopæle i anlægsfasen viser, at marsvin, der måtte befinde sig indenfor Natura 2000-områdets grænser (der ligger ca. 12 km nord for vindmølleområdet), generelt ikke vil påvirkes af nedramningen. Marsvin, der måtte befinde sig lige indenfor grænsen, vil få adfærdsforstyrrelser (se afsnit 16.2.3). Marsvin, der måtte vandre udenfor Natura 2000-området, kan dog blive påvirket, hvis de befinder sig nær området, hvor der etableres havmøller.

Modelresultaterne af udbredelse af undervandsstøj under ramning under anvendelse af dobbelt boblegardin til reduktion af støjen, viser således, at der kan opstå permanente høreskader, hvis marsvin opholder sig indenfor 95 meter fra nedramningsstedet og midlertidige høreskader indenfor 776 meter i de halvdelen time nedramningen foregår. Modelleringen forudsætter, at der benyttes soft-start procedure ved nedramning, hvor hammerstyrken gradvist øges. Derfor vil antallet af marsvin, som kan risikere høreskade reduceres, da de har mulighed for at svømme ud af influensområdet inden en eventuel høreskade opstår. Det vurderes derfor, at det ved brug af dobbelt boblegardin og soft-start procedure med stor sandsynlighed helt kan udelukkes, at marsvin får permanente høreskade under nedramning af monopæle og at risikoen for midlertidig høreskade reduceres.

På baggrund af dette vurderes at det, at undervandsstøj fra nedramning af monopæle ikke vil forårsage skade på marsvinpopulationen.

Det forventes, at marsvinene vil opleve adfærdsforstyrrelser inde i selve vindmølleområdet som følge af den væsentlige øgede anlægstrafik og brug af materiel. Anlægsfasen er midlertidig i en periode på ca. 16 mdr., og marsvin, som kortvarigt søger væk som følge af den øgede skibstrafik, vil vende tilbage til området umiddelbart efter endt forstyrrelse. Den øgede skibstrafik vurderes således ikke at medføre en skade på marsvinpopulationen. Påvirkningerne i anlægsfasen er midlertidige og påvirker ikke målsætningerne for Natura 2000-området, således vil Bælthavsbestanden af marsvin forsat være stabil eller i fremgang. Støj fra anlægsarbejdet vurderes ikke at hindre marsvin i at opretholde gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau.

Det er i afsnit 16.2.4 og 16.2.5 vurderet, at undervandsstøj i driftsfasen og i nedtagningsfasen ikke vil forårsage skade på marsvinene, da støj fra vindmøller i drift udsendes som lavfrekvent støj, og da marsvin tilhører en meget højfrekvent høregruppe, som derfor ikke vil blive påvirket af støjen i driftsfasen. Støj fra skibstrafik relateret til drift af vindmølleparken vurderes i afsnit 16.2.4 kun at øge den eksisterende skibstrafik marginalt og at være på niveau med den eksisterende trafik i området. Støjen vurderes derfor ikke at ville påvirke marsvin negativt.

Påvirkning i driftsfasen fra skibstrafik og maskinel medfører kun midlertidige adfærdsforstyrrelse i form af fortrængning fra havmølleområdet ifm. skibstrafik og brug af udstyr, og medfører således ikke påvirkninger ind i Natura 2000-området. Denne fortrængning vurderes ikke at medføre skadelig virkning på marsvin.

Påvirkningerne er midlertidige og påvirker ikke målsætningerne for Natura 2000-området, således vil Bælthavsbestanden af marsvin forsat være stabil eller i fremgang. Støj fra driften og nedtagning vurderes ikke at hindre marsvin i at opretholde gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau.

Fugle

Trækfugle på udpegningsgrundlaget (sangsvane, edderfugl, toppet skallesluger, bjergand og hvinand) kan potentielt trække udenfor Natura 2000-området og søge ophold i eller nær projektområdet. Det gælder primært for edderfugl, bjergand, hvinand og toppet skallesluger. Sangsvanen er knyttet mere snævert til kystområderne. Ynglefuglene (rørhøg, plettet rørvagtel, brushane, fjordterne, mosehornugle, havørn, engsnarre, klyde, dværgterne, havterne og blåhals) er tilknyttet levesteder inden for fuglebeskyttelsesområdet, og en skade på disse arter kan derfor afvises.

Der er observeret edderfugle i vindmølleområdet, men forekomsten er begrænset (se Figur 13-3 i kapitel 13). Det skyldes formentlig at vanddybden i området er større end edderfuglenes foretrukne dykkedybde. Edderfugle søger deres føde på havbunden. De lever primært af blåmuslinger, men æder også andre muslinger, snegle, fisk, søstjerner og krebsdyr (DOF, 2023a). Edderfugle fouragerer fortrinsvis i områder, hvor vanddybden er 8-10 meter (Petersen, Fox, & Clausager, 2003). Vanddybden i langt det meste af vindmølleområdet er 15 -33 m. Der er således generelt for dybt, til at fuglene vil søge føde i vindmølleområdet og en skade på arten kan dermed afvises.

Bjergand og hvinand er ikke observeret i vindmølleområdet, og der er kun observeret enkelte individer af toppet skallesluger (se kapitel 13 og bilag E1). Det kan derfor afvises, at projektet vil medføre fortrængning som vil skade edderfugle, bjergænder, hvinænder og toppet skallesluger.

Det er i kapitel 13.5.3 vurderet at den planlagte vindmøllepark ikke ligger på en væsentlig trækrute for vandfugle. Vindmøllerne vurderes derfor ikke at udgøre en væsentlig barriere for vandfuglene. Det er ligeledes vurderet at kollisionsrisikoen er begrænset. For edderfugles vedkommende er det vurderet, at 0,003-

0,011 % af den samlede bestand i Lillebælt vil kollideres med møllerne pr år. For øvrige arter er antallet af kollisioner mindre (se afsnit 13.5.3). Det vurderes derfor, at kollision med møllerne fra trækfugle på udpegningsgrundlaget for N112 ikke skade arterne som følge af tilstedeværelsen af vindmølleparken.

Påvirkning ved forstyrrelser og kollisionsrisiko minimal og medfører ikke skadelig virkning for fugle på udpegningsgrundlaget eller deres levesteder. Projektet påvirker ikke målsætningerne for Natura 2000-området, således påvirkes trækfuglenes raste- og overnatningsområder ikke.

17.3.3 Konklusion Natura 2000-område N112

Det kan således konkluderes at anlæg, drift og nedtagning af vindmøllepark Lillebælt Syd ikke vil forårsage skade på naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N112. Det kan ligeledes konkluderes, at projektet ikke vil forringe bevaringsstatus eller forhindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for de arter og naturtyper, som Natura 2000-områderne er udpeget for at beskytte. Det vurderes ligeledes, at Natura 2000-områdets overordnede målsætninger, herunder områdets økologiske integritet og de konkrete målsætninger, der er opstillet i Natura-2000 plan 2022-2027, ikke vil påvirkes.

17.4 Natura 2000-område N123 "Bøjden Nor".

Dette afsnit beskriver resultaterne af en konsekvensvurdering af projektets påvirkninger på Natura 2000-område N123 "Bøjden Nor". Konsekvensvurderingen omfatter vurderinger af påvirkninger på marine naturtyper og arter på udpegningsgrundlagene mht. til de potentielle effekter, der er beskrevet i afsnit 17.2.5 ovenfor. Det er for hver af de potentielle effekter og marine udpegningsgrundlag vurderet, om naturtyper og arter kan skades under anlæg, drift og nedtagning og om projektet vil forringe bevaringsstatus eller forhindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for de arter og naturtyper, som Natura 2000-områderne er udpeget for at beskytte.

17.4.1 Eksisterende forhold

Natura 2000-område N123 "Bøjden Nor" omfatter Habitatområde H107 og Fuglebeskyttelsesområde F123. Natura 2000-område "Bøjden Nor" har et samlet areal på 115 ha, hvoraf 79 ha er land og 36 ha er kystlagune med begrænset forbindelse til havet. Lagunen har tidligere været en lavvandet bugt, men marine aflejringer i form af strandvolde har efterhånden afskåret forbindelsen mellem lagunen og havet bortset fra en mindre åbning i den sydlige del. I forbindelse med kraftigt højvande og blæst skyller havvandet ind over strandvoldene (Miljøstyrelsen, 2021b).

Natura-2000 området er specielt udpeget for at beskytte den store kystlagune med tilstødende strandenge, som er levested for ynglende klyde og havterne samt rasteområde for ande- og vadefugle herunder bjergand (Miljøstyrelsen, 2021b)

Udpegningsgrundlag

Udpegningsgrundlaget for Natura 2000 område nr. 123 fremgår af Tabel 17-4.

Tabel 17-4 *Naturtyper og arter, der udgør udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N123 (Habitatområde H107 og Fuglebeskyttelsesområde F123). (Miljøstyrelsen, 2021b). T angiver at fuglen optræder som trækfugl og Y at den optræder som ynglefugl. Naturtyper mærket med * angiver en prioriteret naturtype.*

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 107		
Naturtyper:	Lagune* (1150)	Strandvold med enårige planter (1210)
	Strandvold med flerårige planter (1220)	Kystklint/klippe (1230)
	Enårig strandengsvegetation (1310)	Strandeng (1330)
	Kalkoverdrev* (6210)	Surt overdrev* (6230)
	Kildevæld* (7220)	

Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 123		
Fugle:	Bjergand (T)	Klyde (Y)
	Havterne (Y)	

Marint udpegningsgrundlag

Det vurderes, som følge af projektets karakter og potentielle påvirkninger at det udelukkende er de marine arter og naturtyper i N123, der potentielt vil kunne påvirkes af etablering af vindmølleparken, dvs. naturtypen lagune (1150) samt trækfuglen bjergand og ynglefuglene klyde og havterne og som skal indgå i konsekvensvurderingen, da der for disse på forhånd ikke kan udelukkes en væsentlig påvirkning. De øvrige arter og naturtyper vurderes ikke at være følsomme over for den påvirkning, som et projekt medfører og en væsentlig påvirkning kan dermed udelukkes.

Målsætninger i Natura-2000 planen

Der er i Natura-2000 planen 2022-2027 opstillet følgende målsætninger for marine habitater og arter på udpegningsgrundlaget for N123:

- > *Overordnede målsætninger:*
 - *Naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget skal bidrage til at opnå gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau*
 - *Fuglebeskyttelsesområdet sikres som levesteder for trækfugle som for eksempel bjergand samt for ynglefugle*
 - *Den økologiske integritet sikres derudover god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne*
- > *Konkrete målsætninger:*

- Den samlede forekomst af naturtyper, arter og fugles levesteder i Natura 2000-området, uanset om de er kortlagt eller ej, skal være stabil eller i fremgang, såfremt de naturgivne forhold giver mulighed for det
- For trækfugle, der kan optræde med internationalt betydende forekomster i fuglebeskyttelsesområdet, skal deres raste-og overnatningsområder sikres eller være i fremgang, således at området også fremadrettet kan huse en bestand af international betydning
- For de marine naturtyper skal tilstand og areal være stabile eller i fremgang og bidrage til gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau

17.4.2 Konsekvensvurdering

Tabel 17-5 viser resultatet af vurderingerne af påvirkningerne af projektet på marine naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N123 "Bøjden Nor" er opsummeret i Tabel 17-5. Vurderingerne begrundes nedenfor tabellen.

Tabel 17-5 Vurdering af om etablering, drift og nedtagning af vindmølleparken vil forårsage skade på det marine udpegningsgrundlag for N123 (Habitatområde H107 og Fuglebeskyttelsesområde F123). Naturtyper mærket med * angiver en prioriteret naturtype.

Udpegningsgrundlag	Skadelig påvirkning i anlægsfasen	Skadelig påvirkning i driftsfasen	Skadelig påvirkning i nedtagningsfasen
Lagune* (1150)	Nej	Nej	Nej
Bjergand	Nej	Nej	Nej
Klyde	Nej	Nej	Nej
Havterne	Nej	Nej	Nej

Begrundelser for vurderingerne

Lagune* (1150)

Sediment, der spildes under udgravning til gravitationsfundamenter og nedspuling/nedpløjning af kabler vil ikke føres ind i lagunen idet den dels ligger øst for de fremherskende nord-sydgående strømretninger, dels har begrænset forbindelse til havet. Modellering af sedimentspredning i forbindelse med udgravning til gravitationsfundamenter og nedspuling af kabler bekræfter, at der ikke føres spildt materiale til området (se afsnit 12.4.2).

Lagunen vil ikke påvirkes af ændringer i strømforholdene i driftsfasen. Hydraulisk modellering af påvirkningerne af vindmøllefundamenterne på strøm-og sedimentationsforhold vha. MIKE 3 modellen viser således at strømforholdene ikke vil ændres i Natura 2000-området som følge af tilstedeværelsen af vindmøllefundamenterne. (se afsnit 12.5.3).

Da der ikke vil ske sedimentspredning til Natura 2000-området i anlægs- eller driftsfasen vil projektet ikke medføre en skadelig virkning for naturtypen Lagune, ligeledes påvirkes målsætningerne for Natura 2000-området ikke, og projektet vil ikke hindre at naturtypen opnår gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau.

Bjergand

Bjergand er især knyttet til kystområderne og optræder som nævnt ikke i vindmølleområdet (se afsnit 17.3.2). Projektet vil derfor ikke medføre en skade på arten (se afsnit 17.3.2).

Klyde og havterne

Klyden er snævert tilknyttet fuglebeskyttelsesområdet og optræder ikke i vindmølleområdet. Afstanden til vindmølleområdet er for stor, til at ynglende klyder vil blive forstyrret af etablering, drift og nedtagning af vindmøllerne. En Finsk undersøgelse har vist, at ynglende vadefugle forstyrres, hvis de eksponeres til konstruktions- og trafikstøj over 56 dB (Hirvonen, 2001). Støjmodelleringerne af udbredelsen af luftbåren støj viser, at anlæg- og drift af vindmølleparken ikke vil forårsage lydniveauer af denne størrelsesorden i Natura 2000-området. Projektet vil derfor

På baggrund af ovenstående vurderes det ligeledes, at ynglende havtner ikke vil påvirkes i deres yngleområder. Fouragerende havtner er ikke observeret i vindmølleområdet og dette gælder også andre fiskespisende arter, der generelt forekommer i lave antal. Området vurderes derfor ikke at udgøre et vigtigt fourageringsområde for ynglende havtner fra N123 og at havtner derfor ikke påvirkes af projektrealisering.

Påvirkning i driftsfasen ved forstyrrelser og kollisionsrisiko minimal og medfører ikke skadelig virkning for bjergand, klyde og havterne eller deres levesteder. Projektet påvirker ikke målsætningerne for Natura 2000-området, således påvirkes trækfuglen bjerands raste- og overnatningsområder ikke.

17.4.3 Konklusion Natura 2000-område N123

Det kan således konkluderes at anlæg, drift og nedtagning af vindmøllepark Lillebælt Syd ikke vil forårsage skade på naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N123 "*Bøjden Nor*". Det kan ligeledes konkluderes, at projektet ikke vil forringe bevaringsstatus eller forhindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for de arter og naturtyper, som Natura 2000-områderne er udpeget for at beskytte. Det vurderes ligeledes, at Natura 2000-områdets overordnede målsætninger, herunder områdets økologiske integritet og de konkrete målsætninger, der er opstillet i Natura-2000 plan 2022-2027, ikke vil påvirkes.

17.5 Natura 2000-område N124 "*Maden på Helnæs og havet vest for*"

Dette afsnit beskriver resultaterne af en konsekvensvurdering af projektets påvirkninger på Natura 2000-område N124 "*Maden på Helnæs og havet vest for*". Konsekvensvurderingen omfatter vurderinger af påvirkninger på marine naturtyper og arter på udpegningsgrundlagene mht. til de potentielle effekter, der er beskrevet i afsnit 17.2.5 ovenfor. Det er for hver af de potentielle effekter og marine udpegningsgrundlag vurderet, om projektet kan skade områdets integritet, naturtyper og arter under anlæg, drift og nedtagning, og om det kan afvises, at projektet vil forringe bevaringsstatus eller forhindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for de arter og naturtyper, som Natura 2000-områderne er udpeget for at beskytte.

17.5.1 Eksisterende forhold

Natura 2000-område N124 "*Maden på Helnæs og havet vest for*" omfatter habitatområde H108 og fuglebeskyttelsesområde F125. Det samlede areal af Natura 2000-området er 2.136 ha, hvoraf de 1.710 ha er hav.

Udpegningsgrundlag

Udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N124 fremgår af Tabel 17-6 og Tabel 17-7.

Tabel 17-6 *Naturtyper og arter der udgør udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området N124 (Habitatområde H108) (Miljøstyrelsen, 2021c). .Naturtyper mærket med * angiver en prioriteret naturtype.*

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 108		
Naturtyper:	Sandbanke (1110)	Lagune* (1150)
	Bugt (1160)	Rev (1170)
	Strandvold med enårige planter (1210)	Strandvold med flerårige planter (1220)
	Kystklint/klippe (1230)	Strandeng (1330)
	Hvid klit (2120)	Grå/grøn klit* (2130)
	Klithede* (2140)	Søbred med småarter (3130)
	Kransnålalge-sø (3140)	Næringsrig sø (3150)
	Tørt kalksandsoverdrev* (6120)	Kalkoverdrev* (6210)
	Surt overdrev* (6230)	Tidvis våd eng (6410)
	Urtebræmme (6430)	Kildevæld* (7220)
	Rigkær (7230)	Skovbevokset tørvemose* (91D0)
	Elle- og askeskov* (91E0)	
Arter:	Mygblomst (1903)	Skæv vindelsnegl (1014)
	Sumpvindelsnegl (1016)	Stor vandsalamander (1166)
	Marsvin (1351)	

Tabel 17-7 *Arter på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området N124 (Fuglebeskyttelsesområde F125). (Miljøstyrelsen, 2021c). Y angiver at klyden optræder som ynglefugl.*

Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 125	
Fugle:	Klyde (Y)

Det vurderes, som følge af projektets karakter og potentielle påvirkninger at det udelukkende er de marine arter og naturtyper i habitatområde H108, der potentielt kan påvirkes af etablering af vindmølleparken og ilandføringen af kabler, dvs. naturtyperne sandbanke (1110), bugt (1160) og rev (1170) samt marsvin (1351) samt klyde som skal indgå i konsekvensvurdering, da der for disse på forhånd ikke kan udelukkes en væsentlig påvirkning. De øvrige arter og naturtyper vurderes ikke at være følsomme over for den påvirkning, som et projekt medfører og en væsentlig påvirkning kan dermed udelukkes. r.

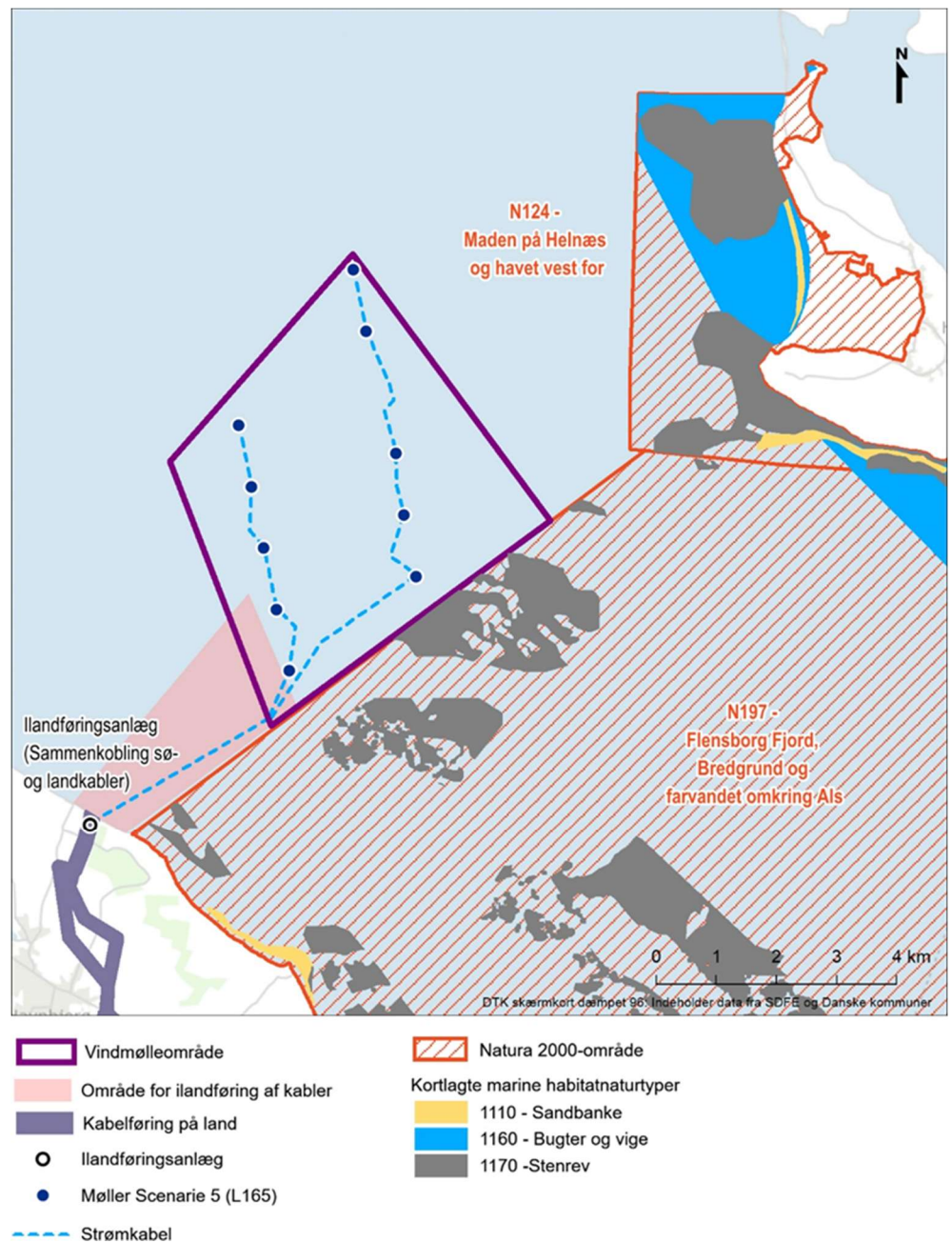
Udbredelse og beskrivelse af naturtyper og arter

Udbredelsen af kortlagte naturtyper i området er vist på Figur 17-2.

Stenrevene i området har tætte bevoksninger af blodrødt ribbeblad, klørtang og buskformede rødalger.

Farvandet omkring Helnæs er et vigtigt opholdssted for marsvin og er sammen med Flensborg Fjord et af de 6 vigtigste habitatområder for marsvin i de indre danske farvande. Beskrivelse af marsvinenes udbredelse og biologi i de indre danske farvande er beskrevet i afsnit 16.2.2.

Klyde har ynglet uregelmæssigt i området, og artens levesteder er vurderet til moderat-ringe på grund af risiko for prædation, forstyrrelse og udtørring af småsøer.



Figur 17-2 Udbredelse af naturtyper i Natura 2000-områderne N124 og dele af N124 (MiljøGIS). Beliggenhed af vindmøller og principsskitse af forløbet af kabler for scenarie 5 er også vist. Afstandene mellem Natura 2000-område N197 og vindmøller/kabler er mindst 500 meter.

Målsætninger i Natura-2000 planen

Der er i Natura-2000 planen 2022-2027 opstillet følgende målsætninger for marine habitater og arter på udpegningsgrundlaget for N124 (Miljøstyrelsen, 2021e):

- > *Overordnede målsætninger:*
 - *De marine naturtyper, som alle har stærkt ugunstig bevaringsstatus, stor eller særlig forekomst i Danmark, får en rig bundvegetation og fauna, som bl.a. kan sikre fødegrundlaget for marsvin*
 - *Målet er at området bliver et vigtigt kerneområde for marsvin med gode uforstyrrede levesteder*
 - *Der sikres god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne*

- > *Konkrete målsætninger:*
 - *Den samlede forekomst af naturtyper, arter og fugles levesteder i Natura 2000-området, uanset om de er kortlagt eller ej, skal være stabil eller i fremgang, såfremt de naturgivne forhold giver mulighed for det*
 - *For de marine naturtyper skal tilstand og areal være stabile eller i fremgang og bidrage til gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau*

17.5.2 Konsekvensvurdering

Resultatet af vurderingen af påvirkningen af projektet på marine naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N124 "Maden på Helnæs og havet vest for" er opsummeret i Tabel 17-8. Vurderingerne begrundes nedenfor tabellen.

Tabel 17-8 Vurdering af om etablering, drift og nedtagning af vindmølleparken vil forårsage skade på det marine udpegningsgrundlag for N124 "Maden på Helnæs og havet vest for" (habitatområde H108 og fuglebeskyttelsesområde F125).

Udpegningsgrundlag	Skadelig påvirkning i anlægsfasen	Skadelig påvirkning i driftsfasen	Skadelig påvirkning i nedtagningsfasen
Sandbanke (1110)	Nej	Nej	Nej
Bugt (1160)	Nej	Nej	Nej
Rev (1170)	Nej	Nej	Nej
Marsvin (1351)	Nej	Nej	Nej
Klyde (Y)	Nej	Nej	Nej

Begrundelser for vurderingerne

Sandbanke (1110), Bugt (1160) og Rev (1170)

Modellering af sedimentspredning vha. af MIKE 3 modellen viser, at der ikke vil føres sediment ind i Natura 2000-området i forbindelse med udgravning til gravitationsfundamenter og nedlægning af kabler i anlægsfasen (se afsnit 12.4.2). Naturtyperne påvirkes derfor ikke af sedimentspredning i anlægsfasen. Da sedimentspredningen i nedtagningsfasen vurderes at være af mindre omfang, vurderes det, at det også vil gælde, når anlægget demonteres. Der vil ikke forekomme sedimentspild i driftsfasen.

Naturtyperne vil ikke påvirkes af ændringer i strømforholdene i driftsfasen. Hydraulisk modellering af påvirkningerne af vindmøllefundamenterne på strøm- og sedimentationsforhold vha. MIKE 3 modellen viser således, at strømforholdene ikke vil ændres i Natura 2000-området som følge af tilstedeværelsen af vindmøllefundamenterne. (se afsnit 12.5.3).

Da der ikke vil ske sedimentspredning til Natura 2000-området i anlægs- eller driftsfasen vil projektet ikke medføre en skadelig virkning for naturtyperne på udpegningsgrundlaget, ligeledes påvirkes målsætningerne for Natura 2000-området ikke, og projektet vil ikke hindre at naturtyperne opnår gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau.

Marsvin (1351)

Resultaterne af modellering af udbredelse af undervandsstøj i forbindelse med nedramning af monopæle i anlægsfasen viser, at marsvin, der befinder sig i indenfor Natura 2000 områdets grænser, ikke vil få hverken permanente eller midlertidige høreskader i forbindelse med nedramning af monopæle. Modelresultaterne viser således, at der kan opstå permanente høreskader, hvis marsvin opholder sig indenfor 95 m fra nedramningsstedet og midlertidige høreskader indenfor 776 meter, hvilket ligger langt fra Natura 2000-området. Figur 16-6 viser et eksempel på resultatet af en modelberegning. Modelkørslerne viser desuden,

at der i det mest støjende nedramningsscenarie kan forekomme lyd niveauer, der forårsager adfærdsforstyrrelser som f.eks. flugtdadfærd i 46% af det marine Natura 2000-område, så længe aktiviteten pågår (se afsnit 16.2.3). Erfaringerne fra andre vindmølleprojekter viser imidlertid, at marsvin vender tilbage til områder, hvor de er flygtet fra under nedramning, når arbejdet er afsluttet. (se f.eks. Brandt m.fl. (2018)).

Hørelsen hos marsvin, der måtte vandre udenfor Natura 2000 området, kan dog blive påvirket hvis de befinder sig indenfor de nævnte effektafstande.

Under anvendelse af samme begrundelser som beskrevet i afsnit 17.3.2, vurderes det, at undervandsstøj fra nedramning af monopæle ikke vil forårsage skade på marsvinepopulationen.

Det forventes, at marsvinene vil opleve adfærdsforstyrrelser inde i selve vindmølleområdet som følge af den væsentlige øgede anlægstrafik og brug af materiel. Anlægsfasen er midlertidig i en periode på ca. 16 mdr. og marsvin som kortvarigt søger væk som følge af den øgede skibstrafik, vil vende tilbage til området umiddelbart efter endt forstyrrelse. Den øgede skibstrafik vurderes således ikke at medføre en skade på marsvinpopulationen.

Påvirkningerne i anlægsfasen er midlertidige og påvirker ikke målsætningerne for Natura 2000-området, således vil Bælthavsbestanden af marsvin forsat være stabil eller i fremgang. Støj fra anlæg vurderes ikke at hindre marsvin i at opretholde gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau.

Det er i afsnit 16.2.3 vurderet, at undervandsstøj i driftsfasen og i nedtagningsfasen ikke vil forårsage skade på marsvinene, da støj fra vindmøller i drift udsendes som lavfrekvent støj, da og marsvin tilhører en meget højfrekvent høregruppe, som derfor ikke vil blive påvirket af støjen i driftsfasen. Støj fra skibstrafik relateret til drift af vindmølleparken vurderes i afsnit 16.2.4 kun at øge den eksisterende skibstrafik marginalt og at være på niveau med den eksisterende trafik i området. Støjen vurderes derfor ikke at ville påvirke marsvin negativt.

Påvirkning i driftsfasen fra skibstrafik og maskinel medfører kun midlertidige adfærdsforstyrrelse i form af fortrængning fra havmølleområdet ifm. skibstrafik og brug af udstyr, og medfører således ikke påvirkninger ind i Natura 2000-området. Denne fortrængning vurderes ikke at medføre skadelig virkning på marsvin.

Påvirkningerne er midlertidige og påvirker ikke målsætningerne for Natura 2000-området, således vil Bælthavsbestanden af marsvin forsat være stabil eller i fremgang. Støj fra driften og nedtagning vurderes ikke at hindre marsvin i at opretholde gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau.

Klyde

Klyden er snævert tilknyttet fuglebeskyttelsesområdet og optræder ikke i vindmølleområdet. Afstanden til vindmølleområdet er for stor til at ynglende klyder vil blive forstyrret af etablering, drift og nedtagelse af vindmøllerne. En Finsk undersøgelse har vist, at ynglende vadefugle forstyrres, hvis de eksponeres til konstruktions- og trafikstøj over 56 dB (Hirvonen, 2001). Støjmodelleringerne af udbredelsen af luftbåren støj viser at anlæg- og drift af vindmølleparken ikke vil forårsage lydniveauer af denne størrelsesorden i Natura 2000 området, og dermed vil projektet ikke medføre en skade på klyde.

Der er ikke risiko for påvirkning ved forstyrrelser og kollision og projektet medfører ikke skadelig virkning for fugle på udpegningsgrundlaget eller deres levesteder. Projektet påvirker ikke målsætningerne for Natura 2000-området, således påvirkes trækfuglenes raste- og overnatningsområder ikke.

17.5.3 Konklusion Natura 2000-område N124

Det kan således konkluderes at anlæg, drift og nedtagning af vindmøllepark Lillebælt Syd ikke vil forårsage skade på naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N124 "*Maden på Helnæs og havet vest for*". Det kan ligeledes konkluderes, at projektet ikke vil forringe bevaringsstatus eller forhindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for de arter og naturtyper, som Natura 2000-områderne er udpeget for at beskytte. Det vurderes ligeledes, at Natura 2000-områdets overordnede målsætninger, herunder områdets økologiske integritet og de konkrete målsætninger, der er opstillet i Natura-2000 plan 2022-2027, ikke påvirkes.

17.6 Natura 2000-område N197 "*Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als*"

Dette afsnit beskriver resultaterne af en konsekvensvurdering af projektets påvirkninger på Natura 2000-område N197 "*Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als*". Konsekvensvurderingen omfatter vurderinger af påvirkninger på de marine naturtyper og arter på udpegningsgrundlagene mht. til de potentielle effekter, der er beskrevet i afsnit 17.2.5. Det er for hver af de potentielle effekter og de marine udpegningsgrundlag vurderet, om projektet kan skade områdets integritet, naturtyper og arter under anlæg, drift og nedtagning og om det kan afvises, at projektet vil forringe bevaringsstatus eller forhindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for de arter og naturtyper, som Natura 2000-området er udpeget for at beskytte.

17.6.1 Eksisterende forhold

Natura 2000-område N197 "*Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als*" omfatter habitatområde H173 og fuglebeskyttelsesområde F64. Det samlede areal af Natura 2000-området er på 65.212 ha. Hele Natura 2000-området er hav. Natura 2000-området ligger syd og øst for Als og strækker sig fra Rinke-næs i Flensborg Inderfjord i vest til Ærø og Lyø i øst

Udpegningsgrundlag

Udpegningsgrundlaget for Habitatområde H173 fremgår af Tabel 17-9.

Tabel 17-9 Udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N197 "Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als", der omfatter Habitatområde H173 og Fuglebeskyttelsesområde F64.T angiver, at der er tale om trækfugle.

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 173		
Naturtyper:	Sandbanke (1110)	Bugt (1160)
	Rev (1170)	
Arter:	Marsvin (1351)	

Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 64		
Fugle:	Edderfugl (T)	Hvinand (T)

Udbredelsen af kortlagte naturtyper i den nordligste del af området er vist på Figur 17-2. Som det fremgår af figuren, er der kortlagte stenrev i Natura 2000-området, umiddelbart syd for havmølleparken.

Habitatområde H173 er et vigtigt opholdssted for marsvin og Natura 2000-området er sammen med farvandet omkring Helnæs et af de seks vigtigste habitat-områder for marsvin i de indre danske farvande (Sveegaard S., 2018). Beskrivelse af marsvinenes udbredelse og biologi i de indre danske farvande er beskrevet i 16.2.2.

Det vurderes, som følge af projektets karakter og potentielle påvirkninger, at der for alle arter og naturtyper ikke på forhånd kan udelukkes en væsentlig påvirkning, hvorfor de indgår i konsekvensvurderingen.

Målsætninger i Natura-2000 planen

Der er i Natura-2000 planen 2022-2027 opstillet følgende målsætninger for marine habitater og arter på udpegningsgrundlaget for N197 Miljøstyrelsen, 2021f)

- > *Overordnede målsætninger:*
 - *Områdets marine naturtyper sikres et artsrigt plante-og dyreliv med forekomst af udpegningsgrundlagets karakteristiske arter*
 - *De marine naturtyper, som alle har stærkt ugunstig bevaringsstatus, skal sikres en veludviklet fauna og bundvegetation. Det gælder bugter og vige (1160), sandbanker (1110) og rev (1170)*
 - *Området sikres som et godt levested for marsvin og edderfugl*
 - *Den økologiske integritet sikres god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne*
- > *Konkrete målsætninger:*

- *Den samlede forekomst af naturtyper, arter og fugles levesteder i Natura 2000-området, uanset om de er kortlagt eller ej, skal være stabil eller i fremgang, såfremt de naturgivne forhold giver mulighed for det*
- *For trækfugle, der kan optræde med internationalt betydende forekomster i fuglebeskyttelsesområdet, skal deres raste-og overnatningsområder sikres eller være i fremgang, således at området også fremadrettet kan huse en bestand af international betydning*
- *For de marine naturtyper skal tilstand og areal være stabile eller i fremgang og bidrage til gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau*

17.6.2 Konsekvensvurdering

Resultatet af vurderingen af påvirkningen af projektet på de marine naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N197 "Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als" er opsummeret i Tabel 17-10. Vurderingerne begrundes nedenfor tabellen.

Tabel 17-10 Vurdering af om etablering, drift og nedtagning af vindmølleparken vil forårsage skade på det marine udpegningsgrundlag for N197 "Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als" (habitatområde H173 og fuglebeskyttelsesområde F64).

Udpegningsgrundlag	Skadelig påvirkning i anlægsfasen	Skadelig påvirkning i driftsfasen	Skadelig påvirkning i nedtagningsfasen
Sandbanke (1110)	Nej	Nej	Nej
Bugt (1160)	Nej	Nej	Nej
Rev (1170)	Nej	Nej	Nej
Marsvin (1351)	Nej	Nej	Nej
Edderfugl (T)	Nej	Nej	Nej
Hvinand (T)	Nej	Nej	Nej

Begrundelser for vurderingerne

Sandbanke (1110) og Bugt (1160)

MIKE 3-modelleringerne af sedimentspredning i forbindelse med udgravning til gravitationsfundamenter og nedspuling af kabler viser, at der ikke vil føres faner af sediment ind over disse naturtyper (se afsnit 12.4.2).

MIKE 3-modelleringerne af strømforholdene, viser at disse naturtyper ikke vil påvirkes af vindmøllefundamenternes tilstedeværelse i driftsfasen (se afsnit 12.5.3).

Da der ikke vil ske sedimentspredning til naturtyperne sandbanke (1110) og Bugt (1160) i anlægs- eller driftsfasen vil projektet ikke medføre en skadelig virkning for naturtyperne, ligeledes påvirkes målsætningerne for Natura 2000-området ikke, og projektet vil ikke hindre at naturtyperne opnår gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau.

Rev (1170)

MIKE 3-modelleringerne viser også at habitatnaturtypen Rev (1170) i N197 ikke vil blive berørt af sedimentspredning under udgravning til gravitationsfundamenter (se afsnit 12.4.2). Det gælder også for nedspuling af kabler for scenarierne 3, 4 og 5.

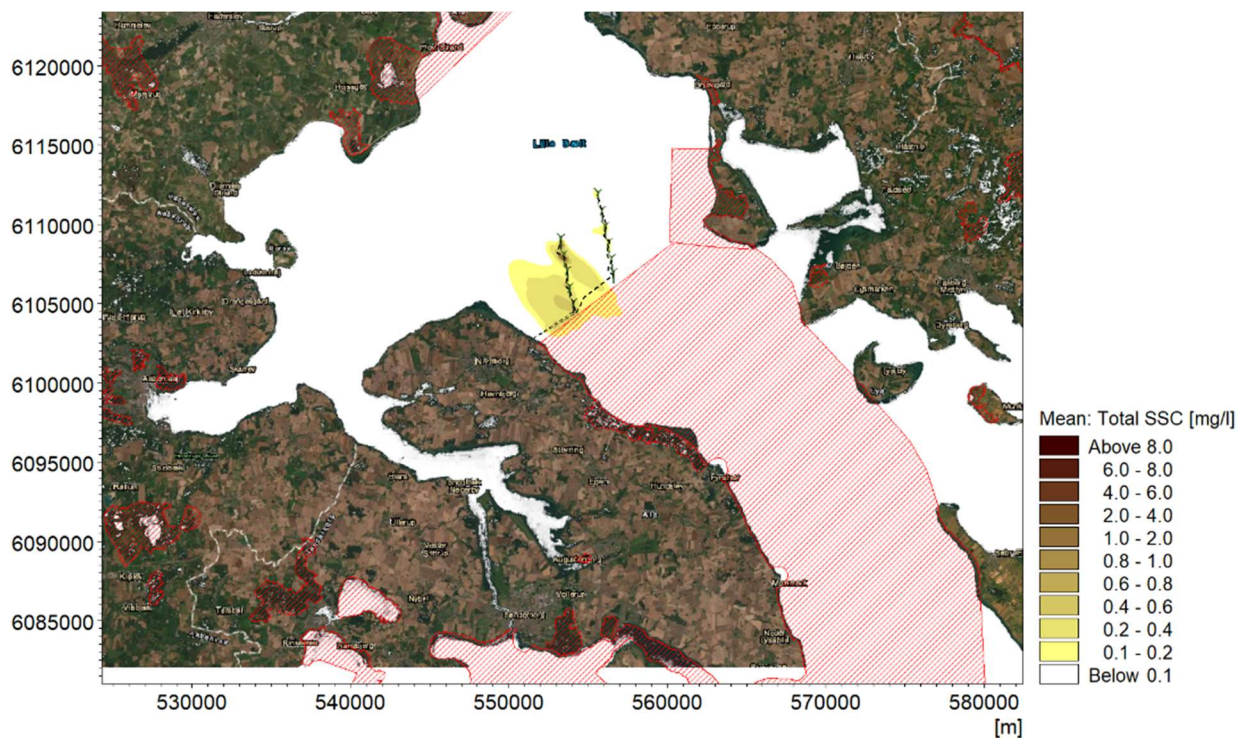
Modelleringen viser imidlertid, at der i forbindelse med nedspuling af kabler for scenarie 1 kan føres faner af sediment ind i N197. Årsagen til, at der føres sediment faner ind i N197 under nedspuling af kabler for scenarie 1 men ikke for de tre øvrige, er, at der for scenarie 1 skal nedspules i flere blødbundsområder (der forårsager større sedimentspredning) end for de tre øvrige scenarier.

Det spildte sediment vil føres ind over et ganske lille revområde, der ligger ca. 500 m syd for de sydligste møller med middelmålkoncentrationer på 0,1 – 0,2 mg/l (Figur 17-3) og maksimumskoncentrationer på 2 - 4 mg/l (Figur 17-4) i en periode på højst syv timer (svarende til varigheden af nedspuling af et kabelsegment). Til sammenligning kan nævnes, at middelværdien af den naturlige baggrundskoncentration i Fehmarn Belt på tilsvarende vanddybde som projektområdet er 1,6 – 1,8 mg/l.

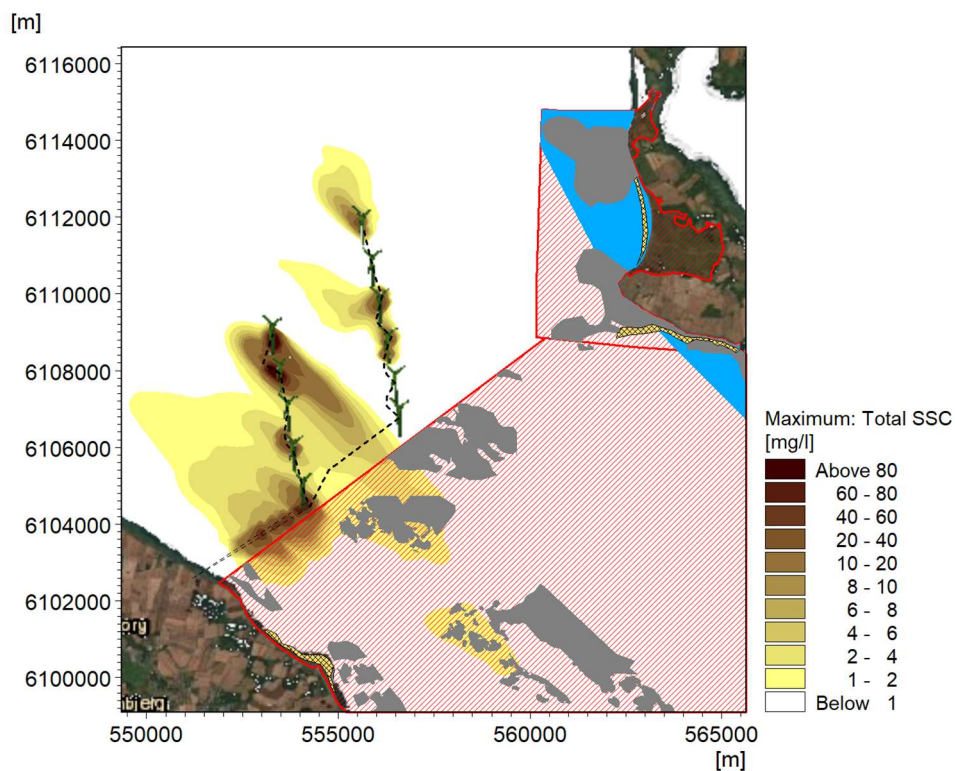
Modelleringen viser også, at lagtykkelsen af deponeret materiale på revene vil være mindre end 0,1 mm (Figur 17-5) (vist med hvid signatur på figuren).

Det vurderes derfor, at skygning fra sedimentfaner og sedimentation af spredt materiale ikke vil påvirke tangbevoksninger eller dyreliv på revet og dermed ikke påvirke bevaringsmålsætningen for naturtypen.

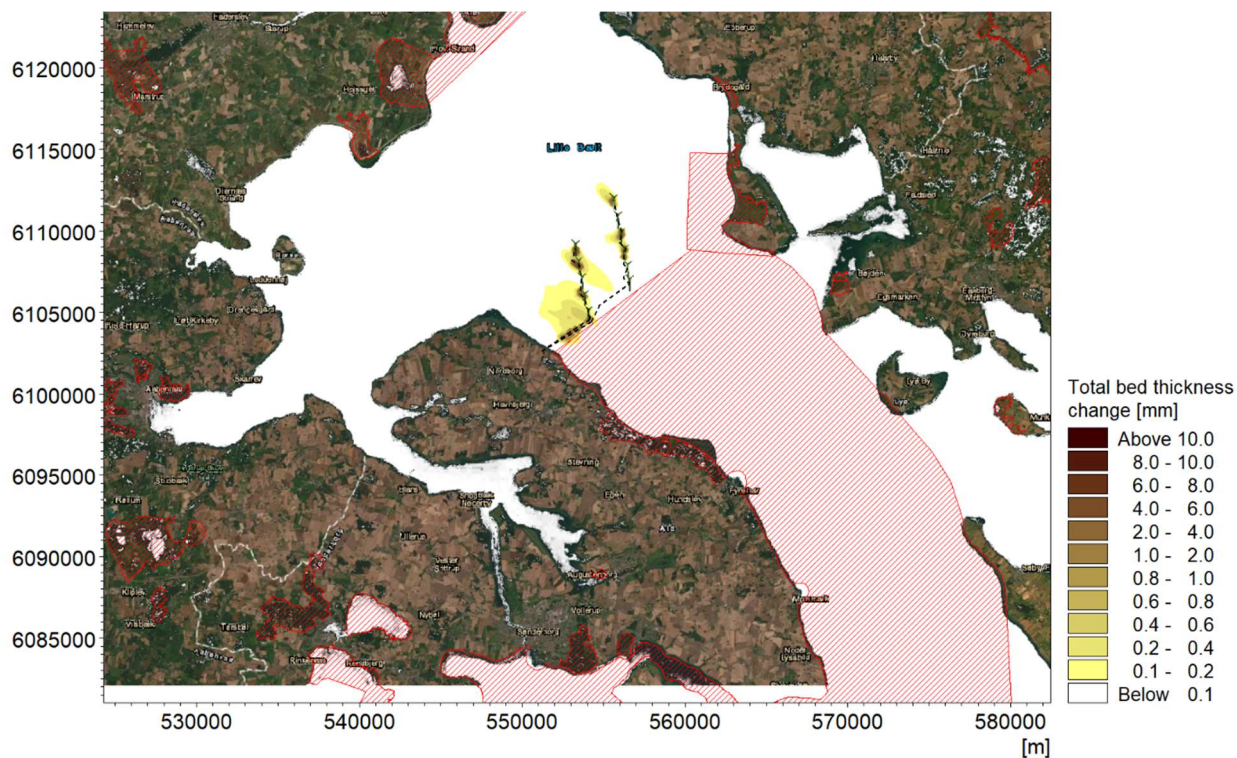
Da sedimentspredning i forbindelse nedtagning af vindmølleparken vil være af mindre omfang, vurderes dette også at gælde for nedtagningsfasen.



Figur 17-3 Scenarie 1. Modelleret middelmålkoncentration af suspenderet sediment, der er spildt under nedspuling af kabler. Beliggenheden af natura 2000 områder er vist. Beliggenheden af naturtypen Rev (1170) syd for vindmøllerne fremgår af Figur 17-2.



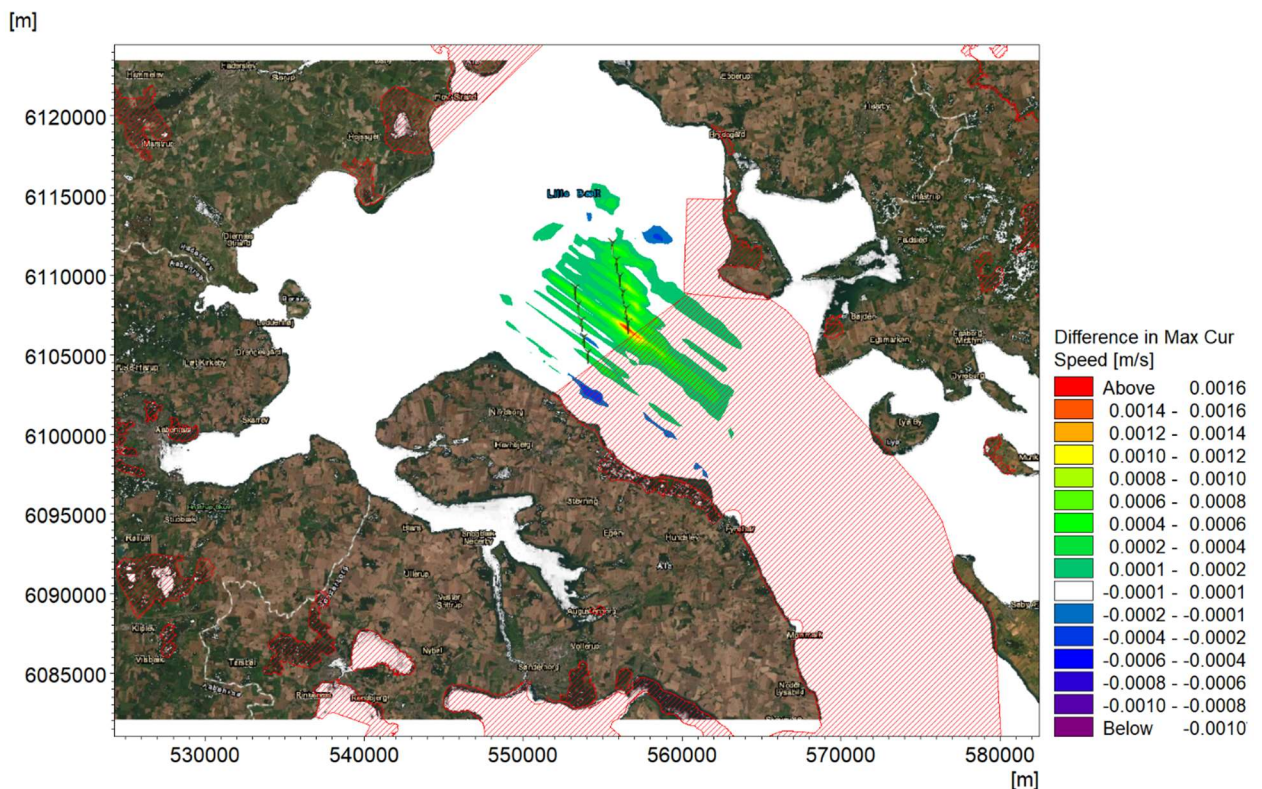
Figur 17-4 Scenarie 1. Modelleret maksimumskoncentration af suspenderet sediment, der er spildt under nedspuling af kabler. Beliggenheden af natura 2000 områder er vist. Beliggenheden af naturtypen Rev (1170) syd for vindmøllerne fremgår af Figur 17-2.



Figur 17-5 *Scenario 1. Modelleret tykkelse af aflejret sediment efter nedspuling af kabler. Beliggenheden af natura 2000 områder er vist. Beliggenheden af naturtypen Rev (1170) syd for vindmøllerne fremgår af Figur 17-2.*

Samlet vurderes det, at sedimentspredning under udgravning til gravitationsfundamenter og nedspuling af kabler, ikke vil medføre skade på naturtypen Rev (1170). Det samme gælder for effekterne af sedimentspredning i nedtagingsfasen.

MIKE 3 modelleringerne af vindmøllefundamenternes påvirkning af strømforholdene i driftsfasen viser, at tilstedeværelsen af fundamenterne vil forårsage en minimal reduktion af strømhastigheden i størrelsesordenen 0,1-1 mm/sek. på de stenrev i Natura 2000-området, der ligger nærmest de sydligste vindmøller. Det gælder for samtlige modellerede scenarier, hvad enten der er tale om vindmøller med gravitationsfundament eller møller med monopæle. Figur 17-6 viser et eksempel. Alle effektplots er vist i afsnit 12.5.3. Disse ændringer er så små, at de ikke vil påvirke tangvegetationen eller dyrelivet på revene og således ikke påvirke bevaringsstatus. Naturtypen vil således ikke påføres skade som følge af ændrede strømforhold.



Figur 17-6 *Scenario 1 med gravitationsfundamenter. Modellerede maksimale ændringer i strømhastigheden som følge af tilstedeværelsen af møllefundamenterne (dybdeintegreret strømhastighed) Grønne og røde farver repræsenterer hastighedsreduktion, blå farver øget hastighed. Der er modelleret strømændring for 14 MW vindmøller. Scenariet er efterfølgende ændret til etablering af 15 MW vindmøller. Det er vurderet, at dette ikke vil ændre de viste strømændringer.*

Samlet set vil projektet medføre at områder med naturtypen rev påvirkes med sediment i anlægsfasen og at der i driftsfasen er en ændring af strømforholdene ved områder med naturtypen rev. Omfanget af påvirkningerne er minimale og vil ikke medføre en skadelig virkning for naturtypen, ligeledes påvirkes målsætningerne for Natura 2000-området ikke, og projektet vil ikke hindre at naturtypen opnår gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau.

Marsvin

Resultaterne af modellering af udbredelse af undervandsstøj i forbindelse med nedramning af monopæle i anlægsfasen viser, at marsvin der befinder sig i indenfor Natura 2000-områdets grænser ikke vil få hverken permanente høreskader (Figur 16-6). Der vil være risiko for midlertidig høreskade 200 m ind i Natura 2000-området ved nedramning på vindmølleposition WTG02. Modelresultaterne udført ved brug af dobbelte boblegardiner viser således, at der kan opstå permanente høreskader, hvis marsvin opholder sig indenfor 95 m fra nedramningsstedet og midlertidige høreskader indenfor 776 meter.

Modelkørslerne viser, at der i den nordlige del af Natura 2000-området kan forekomme lyd niveauer, der forårsager adfærdsforstyrrelser som f.eks. flugtafærd (se afsnit 16.2.3). Området for adfærdsforstyrrelser udgør 11 % af det marine Natura 2000-område ved nedramning af den nærmeste vindmølleposition. Erfaringerne fra andre vindmølleprojekter viser imidlertid, at marsvin vender tilbage til områder, hvor de er flygtet fra under nedramning, når arbejdet er afsluttet (se f.eks. Brandt m.fl. (2018)).

Hørelsen hos marsvin, der måtte vandre udenfor Natura 2000-området kan dog blive påvirket, hvis de befinder sig indenfor de nævnte effektafstande.

Under anvendelse af samme begrundelser som beskrevet i afsnit 17.3.2, vurderes det, at undervandsstøj fra nedramning af monopæle ikke vil forårsage skade på marsvinpopulationen.

Det forventes, at marsvinene vil opleve adfærdsforstyrrelser inde i selve vindmølleområdet, men uden for Natura 2000-området som følge af forstyrrelser og støj fra fartøjer og udstyr. Anlægsfasen er midlertidig i en periode på ca. 16 mdr. og marsvin som kortvarigt søger væk som følge af den øgede skibstrafik, vil vende tilbage til området umiddelbart efter endt forstyrrelse. Skibstrafik og brug af udstyr i anlægsfasen vil dermed ikke medføre en skade på marsvinpopulationen.

For nedlægning af kabler er det relevant, om der anvendes en ROV med eller uden USBL navigation-system. USBL-udstyr udsender akustiske pulser mellem ROV'en og f.eks. et overfladeskib til præcis stedbestemmelse af ROV'en. Pulsen indeholder typisk energi i 5-40 kHz-området, som dermed er i det relevante hørbare område for f.eks. marsvin.

Erfaringsmæssigt må der forventes en adfærdspåvirkning typisk i en radius af 3-5 km afhængigt af de lokale forhold og det konkrete USBL-udstyr. Da kablet

nedlægges umiddelbart op ad Natura 2000-området, kan der da forekomme adfærdsforstyrrelse ind i selve Natura 2000-området. Den totale installation af strømkabler forventes at tage mellem 4-6 måneder, mens selve nedlægningen hvor der benyttes USBL-udstyr er estimeret til mellem 10-84 dage afhæng af scenarie.

Anlægsfasen er midlertidig og forstyrrelsen fra eventuelt USBL-udstyr vil flytte sig langs kabeltracéet over en periode på ca. 10-84 dage og dermed kun kortvarigt forstyrre det samme område, i hvilket marsvin forventeligt vil søge væk fra, og efterfølgende vende tilbage hurtigt til området efter endt forstyrrelse. Forstyrrelsen vurderes dermed ikke at medføre en skade på marsvinbestanden.

Den midlertidige påvirkning medfører adfærdsforstyrrelse i form af fortrængning fra projektområdet og potentielt fra den nordvestligste del af Natura 2000-området ifm. nedlæggelse af kablet. Denne fortrængning vurderes ikke at medføre skadelig virkning på marsvin. Påvirkningerne er midlertidige og påvirker ikke målsætningerne for Natura 2000-området, således vil Bælthavsbestanden af marsvin forsat være stabil eller i fremgang.

Det er i afsnit 16.2.3 ligeledes vurderet, at undervandsstøj i driftsfasen og i nedtagningsfasen ikke vil medføre skade på bestanden af marsvin, da støj fra vindmøller i drift udsendes som lavfrekvent støj, da og marsvin tilhører en meget hørfrekvent høregruppe, som derfor ikke vil blive påvirket af støjen i driftsfasen. Støj fra skibstrafik relateret til drift af vindmølleparken vurderes i afsnit 16.2.4 kun at øge den eksisterende skibstrafik marginalt og at være på niveau med den eksisterende trafik i området. Støjen vurderes derfor ikke at ville påvirke marsvin negativt.

Støj fra nedramning af spuns, brug af USBL-udstyr og den øvrige generelle forstyrrelse fra projektet i anlægs, og driftsfasen vurderes ikke at hindre marsvin i at opretholde gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau.

Edderfugl og hvinand

Edderfugl og hvinand er på udpegningsgrundlaget for F64. På grund af projektets karakter og afstanden på 25 km fra vindmølleområde vurderes det, at fugle, der opholder sig i fuglebeskyttelsesområdet, ikke vil påvirkes af anlæg, drift og nedtagning af vindmølleparken. Som nævnt i afsnit 17.3.2 er der observeret edderfugle i vindmølleområdet, men forekomsten er begrænset. Det konkluderes i afsnit 13 at der ikke vil være en væsentlig påvirkning på edderfugle generelt. Dette gælder også for edderfuglene i N197, idet Natura 2000-området ligger i sådan en afstand at påvirkningen på denne delpopulation vil være mindre, og projektet vurderes dermed ikke at medføre en skade på bestanden af edderfugl.

Hvinand er ikke observeret i vindmølleområdet og vil derfor ikke blive påvirket af projektrealisering, og det vil dermed ikke medføre en skade på bestanden af hvinand.

Sandsynligheden for, at edderfugl og hvinand fra F64 vil optræde i vindmølleområdet er således minimal. Det vurderes derfor, at etablering, drift og nedtagning af vindmølleparken ikke vil påvirke edderfugle og hvinand væsentligt.

Påvirkning ved forstyrrelser og kollisionsrisiko medfører ikke skadelig virkning for fugle på udpegningsgrundlaget eller deres levesteder. Projektet påvirker ikke målsætningerne for Natura 2000-området, således påvirkes trækfuglenes raste- og overnatningsområder ikke.

17.6.3 Konklusion Natura 2000-område N197

Det kan således konkluderes at anlæg, drift og nedtagning af vindmøllepark Lillebælt Syd ikke vil forårsage skade på naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N197 "*Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als*" og at projektet ikke vil forringe bevaringsstatus eller forhindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for de arter og naturtyper, som Natura 2000-områderne er udpeget for at beskytte. Det vurderes ligeledes, at Natura 2000-områdets overordnede målsætninger, herunder områdets økologiske integritet og de konkrete målsætninger, der er opstillet i Natura-2000 plan 2022-2027, ikke vil påvirkes.

17.7 Mulige kumulative påvirkninger på Natura 2000-områderne.

Det er i kapitel 13.7 vurderet, at den planlagte vindmøllepark i Lillebælt ikke vil bidrage til kumulative virkninger på vandfugle med vindmølleparker udenfor Lillebælt.

Det kan ikke udelukkes, at der kan opstå kumulative påvirkninger under etablering af vindmølleparken og hvis der etableres en fast forbindelse mellem Fyn og Als som en bro eller tunnel. Det er ikke muligt på nuværende grundlag at vurdere dette nærmere. I forbindelse med miljøvurderingsprocessen for en fast forbindelse mellem Fyn og Als, skal der tages højde for Lillebælt Vindmøllepark i vurderingen af kumulative påvirkninger på fugle.

Marsvin kan opleve kumulative effekter, hvis de udsættes for undervandsstøj fra flere anlægsprojekter, der foregår enten samtidig eller forlængelse af hinanden (over en længere periode).

Der er planlagt en fast forbindelse mellem Fyn og Als, som skal anlægges som en bro eller tunnel. Vejdirektoratet gennemfører en forundersøgelse af anlægsteknik, natur- og miljøforhold m.v. for en fast forbindelse samt opgradering af bestående vejstrækninger. Forundersøgelsen gennemføres frem til 2024. Det er ukendt hvad forundersøgelserne består af, men disse kan potentielt omfatte seismiske undersøgelser, som også kan generere undervandsstøj, som strækker sig ind i nærliggende Natura 2000-områder. Forundersøgelserne vil ikke lappe over med anlægsarbejdet for Lillebælt Syd Vindmøllepark, der tidligst forventes igangsat medio 2026.

Undervandsstøj fra nedramning i nærværende projekt er modelleret til at påvirke to marine natura 2000-områder hhv. N197 og N124. I den vestligste del af Natura 2000-område N197 vil der, alt efter hvilken position, der nedrammes på, forekomme adfærdsforstyrrelser (maks. 15 km ind i området) samt midlertidig høreskade (ca. 200 m ind i Natura 2000-området), se Figur 16-6. Der vil ikke være risiko for permanente høreskader for marsvin i N197. For Natura 2000-område N124 vil der, alt efter hvilken position, der nedrammes på, forekomme adfærdsforstyrrelser i op til ca. halvdelen af det marine Natura 2000-område. Der vil ikke være risiko for midlertidig og permanente høreskader for marsvin i N124.

Det antages, at forundersøgelser i forbindelse med Fyn-Als-forbindelsen, vil ske over en relativ kort periode og såfremt forundersøgelserne ikke sker oveni eller i forlængelse af en eventuel nedramning af monopæle for nærværende projekt, vurderes det, at kumulative effekter på marsvin kan udelukkes. Det bemærkes, at der i forbindelse med miljøvurderingsprocessen for en fast forbindelse mellem Fyn og Als, skal der tages højde for Lillebælt Vindmøllepark i vurderingen af kumulative påvirkninger på marsvin.

17.8 Afværgeforanstaltninger

Konsekvensvurderingerne af påvirkninger på marsvin i anlægsfasen er baseret på, at der som en projektforsudsætning anvendes dobbelt boblegardin under nedramning af monopæle og soft-start under nedramningen.

17.9 Konklusion

Sammenfattende kan det konkluderes, at projektet ikke vil resultere i skade på nærliggende Natura 2000-områders udpegningsgrundlag, og at projektet ikke vil forringe bevaringsstatus eller forhindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for de arter og naturtyper, som Natura 2000-områderne er udpeget for at beskytte. Det vurderes ligeledes, at Natura 2000-områdets overordnede målsætninger, herunder områdets økologiske integritet og de konkrete målsætninger, der er opstillet i Natura-2000 plan 2022-2027, ikke vil påvirkes.

18 Sejladssikkerhed

Dette kapitel gennemgår og analyserer de påvirkninger, projektet måtte have på sejladssikkerheden i både anlægs-, drift- og nedtagningsfasen.

18.1 Lovgrundlag

Ved entreprenør- og anlægsopgaver til søs skal der indhentes tilladelse fra kystdirektoratet som sender ansøgning i høring hos Søfartsstyrelsen og andre relevante myndigheder.

Sejladssikkerheden i danske farvande er Søfartsstyrelsens ansvar i henhold til Lov om sikkerhed til søs § 6. Her henvises til "Bekendtgørelse om sejladssikkerhed ved entreprenør og andre aktiviteter mv i de danske farvande" for yderligere beskrivelse og krav ved anlægsarbejder.

Endvidere skal der ved anlægsarbejder, der potentielt kan påvirke sejladssikkerhed udfyldes følgende vurderingsskema: "Vurderingsskema for vurdering af sejladssikkerhed ved arbejder til søs". Dette gøres i et samarbejde mellem bygherre, rådgiver og entreprenør

18.2 Metode

Analysen er baseret på 'Guidelines for Formal Safety Assessment (FSA)' udgivet af den Internationale Maritime Organisation IMO /IMO, 2002/. For at få en forståelse af sejladsforsørene i området og identificere farerne i forbindelse med vindmølleparken, er der i 2018 afholdt en HazID-workshop i Sønderborg med interessenterne fra området.

Til at vurdere de farer, som blev identificeret ved workshoppen, er der opstillet en trafikmodel ud fra skibenes AIS-data. Da lystbåde og fiskeskibe under 15 m generelt ikke er udstyret med AIS, er der korrigeret herfor ved at gange AIS-tallene for disse med en faktor på 5. Denne korrektionsfaktor blev besluttet at anvende efter input fra lokale lystbådehavne i området. Den matematiske model til beskrivelsen af skibstrafikken og ulykkesfrekvenserne stemmer overens med den, der er blevet benyttet ved andre vindmølleprojekter f.eks. Horns Rev 3 og Kriegers Flak. Der undersøges både normalt sejlene skibe og drivende skibe.

Først betragtes den nuværende situation med de ruter, der sejles i dag. Herefter ændres rutenettet, så skibene går fri af møllerne, og sandsynligheden for kollision med møllerne beregnes.

Der er i analysen taget udgangspunkt i Scenarie 4 med 23 vindmøller da dette forventes at have den højeste risiko. Det diskuteres til slut hvordan de alternative vindmøllescenarier vil påvirke sejladssikkerheden.

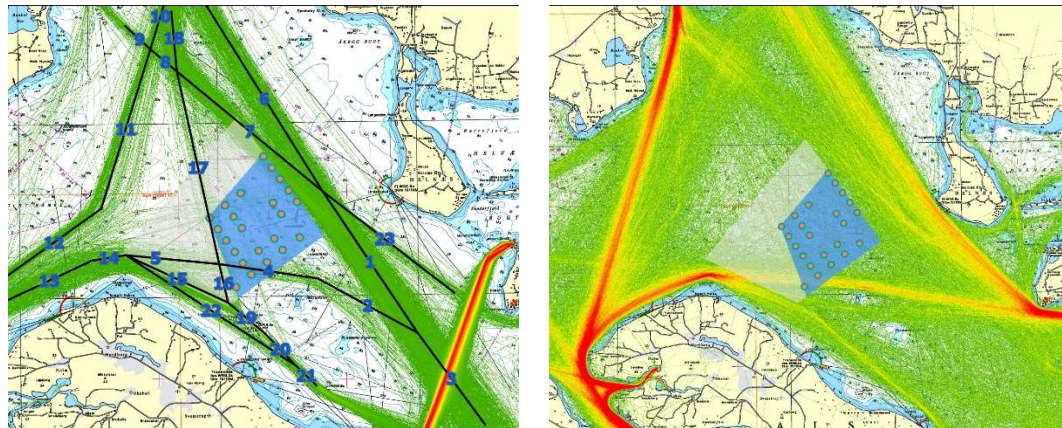
18.3 Eksisterende forhold

Figur 18-1 (venstre) viser skibenes sejlads mønster omkring den planlagte vindmøllepark. Intensiteten af trafikken, dvs. antallet af skibe i et givent område er repræsenteret ved brug af en farveskala, hvor rød indikerer flest skibe og grøn færrest.

I sommerperioden er lystfartøjerne den dominerende skibstype i området. Udover at lystfartøjer sejler mere spredt end den kommercielle trafik, ses det at de næsten følger samme ruter når de sejler over længere stræk. Dog lægger de sig ud i siderne af ruten tættest på land.

Fragtskibsintensiteten er lav sammenlignet med de øvrige danske stræder. 3-4 mindre fragtskibe på mellem 1.500 og 12.000 tons dødvægt passerer området om dagen. Et par gange om ugen sejler store bulkskibe og olietankere langs Als til og fra Aabenraa.

På baggrund af den observerede skibstrafik defineres en række ruter, se Figur 18-1 (venstre). Disse benyttes i det følgende til at vurdere konsekvenserne ved den nye vindmøllepark. En mere detaljeret gennemgang af den nuværende situation findes i Bilag H.



Figur 18-1 Venstre: Intensitet af kommerciel skibstrafik med AIS sender fra 2021 i området omkring den planlagte vindmøllepark. Et layout med 23 (orange) vindmøller er vist for reference. De identificerede skibruter er markeret med sort og nummeret med blå. Højre: Intensitet af lystbåde.

18.4 Konsekvenser i anlægsfasen

Anlægsperioden forventes at være ca. 1 år. Der vil være øget aktivitet i området ved og omkring vindmølleparken. Der forventes brug af dredgers diverse konstruktionsfartøjer, pramme og serviceskibe til persontransport, se detaljeret beskrivelse af anlægsfasen i afsnit 3.2.

Sejlads med materiale til klapplass forventes at tage ca. 6 måneder med ca. 1-3 sejlads per dag. Klapplassen er ikke bestemt men forventes at være i umiddelbar nærhed til anlægsområdet. Påvirkninger på sejlads og sejlads sikkerhed

fra denne transport forventes at være lille set i lyset af den begrænsede trafik i dag.

Der forventes derudover følgende sejlads i anlægsfasen.

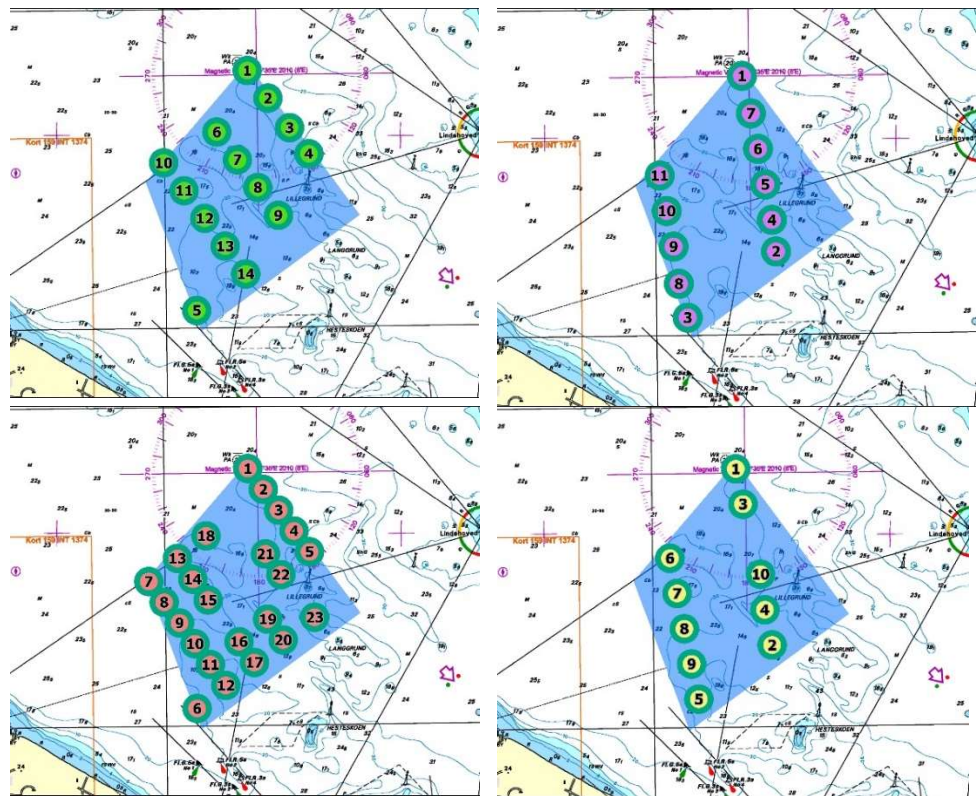
1-3 ture/dag i 6 måneder med større anlægsfartøjer som flydekran, jack-up, pram mf. Disse forventes at blive udskibet fra større havne som Grenå, Esbjerg, Aalborg, Lindø, Rostock, Swinoujscie eller Stettin

1-5 ture/dag i 10 måneder for persontransport, fra enten Sønderborg, Assens, Fåborg eller Aabenraa havne.

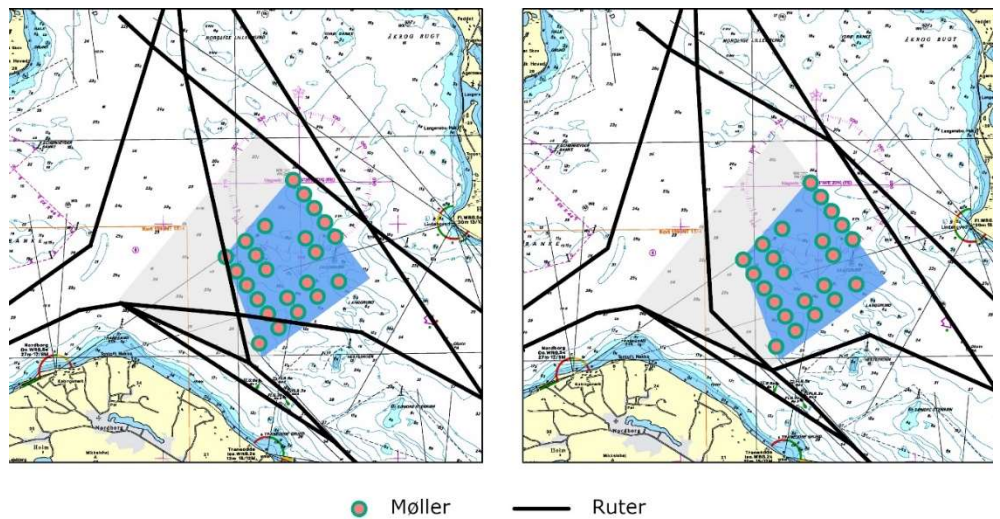
Der forventes således maksimalt 550 ture med større anlægsfartøjer og 1500 med persontransport i løbet af anlægsperioden. Set i sammenhæng med den eksisterende trafik er det en væsentlig stigning. Samlet set forventes det daglige antal ture stadig at være yderst begrænset og påvirkningen vil være lille for samtlige scenarier.

18.5 Konsekvenser i driftsfasen

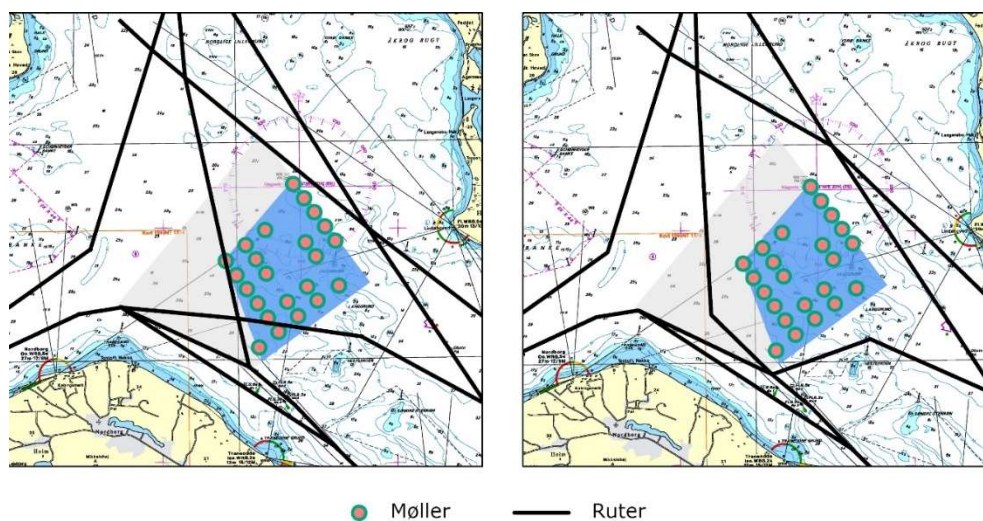
Der tages udgangspunkt i Scenarie 4 da dette forventes at give den højeste risiko grundet antallet af udbredelsen af møller. Vindmøllelayoutet i Scenarie 4 samt de tre alternative vindmøllelayouts betegnet Scenarie 1, Scenarie 3, Scenarie 5 er vist nedenfor.



Figur 18-2 Oversigt over de fire aktuelle scenarier. Øverst tv Scenarie 1 med 11 vindmøller, øverst th Scenarie 3 med 14 møller, nederst tv Scenarie 4 med 23 møller og nederst th Scenarie 5 med 10 møller



Figur 18-3 Til venstre ses sejladsruterne i området i dag, til højre de mulige fremtidige ruter. Det grå område er der, hvor der er givet forundersøgelsestilladelse, det blå område er der, hvor møllerne planlægges opført, de orange cirkler er Scenarie 4 med 23 møller



Figur 18-3 viser de nuværende sejladsruter (venstre) samt de mulige fremtidige ruter (højre). Det grå område er der, hvor der er givet forundersøgel-sestilladelse, det blå område er der, hvor møllerne planlægges opført, de orange cirkler er placering af 23 møller (Scenarie 4) som er basis for undersøgelserne, da dette scenarie har flest vindmøller og forventeligt den højeste risiko i relation til sejladsikkerhed. Dette layout er således basis for udarbejdelse af den kvanti-tative analyse af sejladsikkerhed (Bilag H) og resultaterne i den følgende para-graf.

Vindmølleparken vil resultere i mindre ruteændringer for de små ruter, der i dag går gennem det planlagte vindmølleområde. Dette vil mest påvirke lystbådene, da langt den største del af fragttrafikken sejler øst eller vest om vindmølleområ-det. Det skal understreges, at det vil være tilladt at sejle gennem området med lystbåde og det antages konservativt at de lystbåde som sejler, igennem områ-det i dag også vil gøre det, når vindmølleparken er opført.

De beregnede returperioder er som nævnt baseret på det repræsentative vind-møllelayout (Scenarie 4) i Figur 18-3 med 23 vindmøller. De primære faktorer til bestemmelse af risikoen for kollision er antallet og beliggenheden af vindmøl-lerne. For de alternative scenarier 1, 3 og 5 haves der væsentlig færre møller, som generelt også er placeret længere fra skibstrafikken mod øst og vest. Her forventes således en reduceret risiko for kollision med møllerne. Yderligere er de bredere og mere tydeligt definerede korridorer nord/syd gennem parken, som gør det nemmere for lystbåde at sejle igennem. Det kan muligvis også medføre en risiko for at fragtskibe fejlagtigt prøver at sejle igennem vindmølleparken med fare for at komme på afveje og potentielt kolliderer med møllerne inde i par-ken.

For det nye rutenet udregnes, hvor mange skib-møllekollisioner der kan forven-tes efter anlægget af vindmølleparken. Den estimerede returperiode er 10 år.

Betragter man kun den normalt sejlede kommercielle trafik, vil den forventeligt medføre en møllekollision hver 930. år. Scenariet, hvor kommercielle skibe får

maskinstop og driver mod møllerne, medfører møllekollisioner hver 75. år. I alt forventes fragtskibene at opleve en møllekollision hver 69. år.

For vindmølleparken Horns Rev 3 blev møllekollisionsfrekvensen til sammenligning fundet til én hver 44. år for fragtskibe. Ved Horns Rev er der væsentligt flere forbi-sejlende skibe end ved den planlagte vindmøllepark Lillebælt Syd, hvor skibene til gengæld sejler tættere på møllerne.

Lystbåde udgør hovedparten af trafikken i sommerperioden, og der sker adskillige grundstødninger om året. Mølleparken kan potentielt reducere lystbådenes ulykkesfrekvens, da bådene i højere grad forventes at holde sig til de etablerede sejladsruter i området på grund af møllernes tilstedeværelse. En stor del af hændelser vurderes i dag at komme fra både, der sejler spredt uden for ruterne med returperioden hver 67 år.

At et skib rammer en mølle, er ikke nødvendigvis alvorligt for skibet eller møllen. Analysen estimerer antallet af alvorlige møllekollisioner med fragtskibe til én hver 195. år, og for småskibe (fiskeskibe og lystbåde) 29. år. Disse frekvenser er baseret på overslagsbetragtninger, som tjener til at vise, at de beregnede frekvenser kan nedsættes markant ved inddragelse af konsekvensbetragtninger. En mere detaljeret konsekvensanalyse vurderes derfor ikke nødvendig.

Ved at inddrage sandsynligheden for alvorlige skader på skibene er der groft argumenteret for, at frekvensen af alvorlige hændelser ligger markant under den generelle kollisionsfrekvens. Alvorlige skader defineres her som enten olieforurening eller personskade i størrelsesordenen tab af liv. Den samlede returperiode for alvorlige skader på alle skibe og både estimeres til 25 år.

18.6 Konsekvenser i nedtagningsfasen

I nedtagningsfasen vil der være øget skibstrafik i området. Påvirkning vurderes at være sammenlignelig eller mindre end i installationsfasen. Arbejderne planlægges og koordineres jævnfør Søfartsstyrelsens retningslinjer.

18.7 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Fra et sejladsikkerhedsmæssigt synspunkt er færre møller at foretrække, da antallet af møllekollisioner typisk øges med antallet af møller alt andet lige.

Analysen viser, at de mest nordlige eller sydlige møller har den største risiko, og det kan overvejes, om de skal markeres tydeligere end standarden hvis det endelige vindmøllelayout også har møller placeret yderligt og tæt på den passerende skibstrafik.

Da den lystbådstrafik, som i dag sejler gennem det sydvestlige mølleområde, potentielt forventes at sejle sydligere og måske syd om det lavvandede område Hestekoens syd for forundersøgelingsområdet (Figur 18-1), kan det overvejes, om Hestekoens skal markeres med en afmærkning mod syd.

For at få flere lystbåde væk fra de egentlige skibruter, hvor de kan distrahere de store skibe, vil lystsejlerne blive oplyst om, at der ikke er forbud mod at sejle inde i mølleparken. Det kan foregå ved oplysning i bådbladene, på duelighedskurserne og eventuelt med opslag i havnene.

Det er vigtigt, at den røde fyrlinje fra Tranerodde Fyr (Figur 18-3) er fri, da den bruges af skibene, som kommer fra Aabenraa og drejer sydpå. Dette er opfyldt for møllernes placering.

Derudover kan generelle risikoreducerende tiltag være:

- 5 Beredskabsplaner: Operatøren har deres egen beredskabsplan, der dog kun omfatter egen bemanning. Hvis denne ikke slår til, vil Forsvaret træde til med det formål at redde menneskeliv og ikke materiel.
- 6 Nødstop af møller: Møllerne kan stoppes ved kollision, så konsekvensen kan reduceres.

18.8 Konklusion

I anlægsfasen forventes 1-3 ture om dagen med større anlægsfartøjer i en periode på 6 måneder samt 1-5 ture dagligt med servicebåde i ca. 9 måneder. Trafikken i området er i dag relativt lille og den relative stigning vil således være mærkbar i anlægsperioden. Samlet set er sejladsen dog så begrænset at det ikke forventes at påvirke sejlads og sejladssikkerheden væsentligt så længe arbejdet følger gældende retningslinjer og koordinerer med Søfartsstyrelsen.

For driftsfasen er returperioden for hændelser (kollision) beregnet baseret på Scenarie 4 med repræsentativt vindmøllelayout i Figur 18-1 med 23 vindmøller. For de alternative scenarier (scenarier 1, 3 og 5) er der færre møller, som generelt også er placeret længere fra skibstrafikken mod øst og vest. Her forventes således en reduceret risiko sammenlignet med det beregnede basisscenarie 4.

Analysen af Scenarie 4 layoutet med 23 vindmøller viser at der for fragtskibes vedkommende forventes en kollision med møllerne hver 69. år.

Vurdering af møllekollisions-sandsynligheden vha. grove konsekvenssandsynligheder viser, at en yderligere risikovurdering med detaljeret konsekvensvurderinger ikke er nødvendig.

Vindmøller er ikke designet til kollision, hvilket betyder, at alle kollisioner bortset fra meget små skibe med lav hastighed kan betragtes som uønskede. Søfartsstyrelsen har ingen indberetninger om vindmøllekollisioner i Danmark.

19 Flysikkerhed og radar

19.1 Lovgrundlag

Lovgrundlaget for flysikkerhed reguleres af "Lov om luftfart" jf. Bekendtgørelse LBK 1149 af 13.11.2017 med senere ændringer i LOV nr. 2399 af 14.12.2021.

Loven er en rammelov, som fastsætter de grundlæggende bestemmelser for den civile luftfart.

Bestemmelser for civil luftfart reguleres af Trafikstyrelsen, der er en myndighed under Transportministeriet.

Luftfartshindringer, herunder bygninger, master og vindmøller med en totalhøjde på 100 m eller mere skal anmeldes til, og godkendes af Trafikstyrelsen.

Hindringsafmærkning skal udføres i henhold til BL 3-11 "Bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller" og "Vejledning til BL 3-11" begge udgivet af Trafikstyrelsen.

19.2 Metode

Metodebeskrivelsen er opdelt i henholdsvis:

- > Flysikkerhed
- > Radarforstyrrelser

19.2.1 Flysikkerhed

Rundt om flyvepladser og lufthavne med instrumentflyveprocedurer er det i en zone med radius på 30 NM (55,56 km) undersøgt om placeringen af vindmølleparken kunne få konsekvenser for de publicerede instrumentflyveprocedurer, der anvendes ved ind- og udflyvning til og fra lufthavnene, jf. bilag K.

19.2.2 Radar

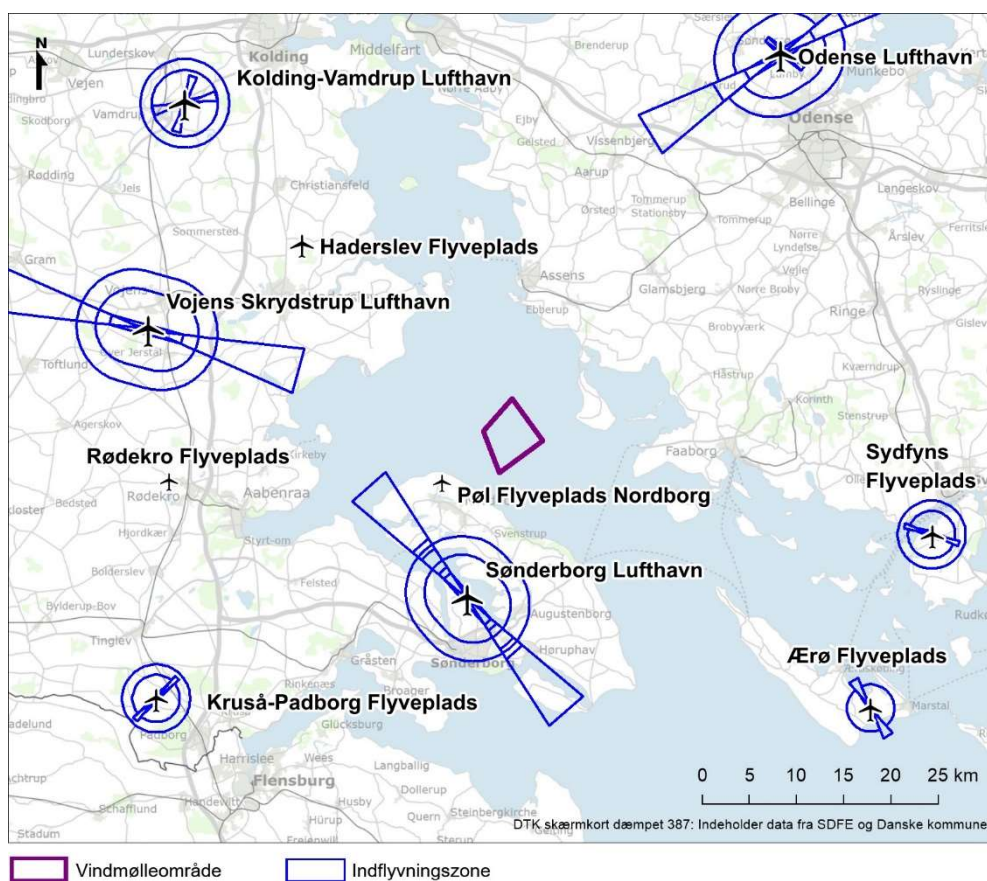
Vindmøller i nærheden af en radar kan i visse tilfælde forstyrre radaren i form af falske ekkoer, skygeeffekter og nedsat følsomhed.

Eurocontrol, som er den europæiske organisation for flyvesikkerhed, har udgivet retningslinjer for, hvordan risikoen for forstyrrelser anbefales vurderet. Hvis vindmøllerne er mere end 15 km fra radarstationen, kan vurderingen foretages som en "Simple Engineering Assessment".

19.3 Eksisterende forhold

19.3.1 Flysikkerhed

På Figur 19-1 er vist eksisterende flyvepladser og lufthavne samt ind- og udflyvningszoner, hvor der gælder særlige procedureregler.



Figur 19-1 Lufthavne, flyvepladser og indflyvningszoner i området omkring Lillebælt Syd Vindmøllepark.

19.3.2 Radar

Der er identificeret en radarstation på den militære del af Skrydstrup Lufthavn, og en langtrækkende radar tilhørende Forsvaret i nærheden af Skrydstrup

19.4 Konsekvenser i anlægsfasen

Der ses ingen betydende konsekvenser under anlæg af vindmølleparken. Herfra vil det være de vurderede konsekvenser i driftsfasen, der gælder.

19.5 Konsekvenser i driftsfasen

19.5.1 Flysikkerhed

Inden for 30 NM-zonen er der foretaget analyser af det eksterne ekspertfirma, TAN AeroConsult, af nedennævnte lufthavne og flyvepladser. Formålet er at undersøge om vindmøllernes højde kunne nødvendiggøre ændringer i de publicerede procedurer, der er gældende ved ind- og udflyvning til/fra lufthavnene.

- > Sønderborg Lufthavn
- > Vojens Lufthavn (Civile del)
Skrydstrup Lufthavn (Militære del)
- > Koldingegnens Lufthavn
- > H.C. Andersen Lufthavn (Odense)
- > Helikopterlandingsplads ved Odense Universitets Hospital
- > Helikopterlandingsplads ved Kolding Sygehus

Analyserne af de ovenfor nævnte lufthavne viser, at med en vindmøllehøjde på op til 256 m vil der ikke skulle foretages ændringer af instrumentflyveprocedurerne for de civile lufthavne. Analyserne er således gældende for alle fire scenarier. TAN Aeroconsult oplyser, efter samtale med Trafikstyrelsen, at der bør foreligge eksakt dokumentation for, at instrumentflyveprocedurerne ikke skal ændres i form af et aeronautisk studie, der kan udføres, når de endelige positioner og højder for vindmølleparken er fastlagt. Studiet skal godkendes af Trafikstyrelsen.

Hvad angår de militære instrumentflyveprocedurer på Fighter Wing Skrydstrup vil det være nødvendigt med justeringer. TAN Aeroconsult oplyser, at disse justeringer foretages af Forsvaret uden udgift for vindmøllejer.

Sønderborg Lufthavn har oplyst, at man ønsker mulighed for at kunne udvide landingsbanen med 400 m, hvilket der er taget hensyn til i analysen. Lufthavnen har desuden oplyst, at der på sigt muligvis kan blive behov for installation af en Distance Measurement Equipment (DME) ved landingsbanen. Dette udstyr kan oplyse et landende fly om afstanden til landingsbanen.

Udstyrets afstand til vindmøllerne vil i givet fald være ca. 15 km og udstyret vil derfor ikke blive påvirket. Dette fremgår af ICAO EUR DOC 015: European Guidance Material of Managing Building Restricted Areas, Third Edition.

Dokumentet omfatter udover bygninger også andre strukturer, herunder vindmøller, og angiver de områder, hvor der ikke må findes bygninger mm. som vil

kunne forstyrre funktionen af bl.a. navigationsudstyr. For DME-udstyr skal afstanden være mindst 6 km.

19.5.2 Radar

Betegnelsen RADAR er en forkortelse af RAdio Detection And Range.

Lufthavne anvender typisk to radartyper.

- > En Primær radar, som fungerer ved at en roterende radarantenne udsender korte radiopulser. Hvis disse rammer et fly, reflekteres signalet tilbage til radarens modtager, som måler tidsforskellen mellem den udsendte og modtagne puls og beregner derved afstanden til flyet. Retningen til flyet aflæses ved hjælp af antennens position. Denne radartype kan detektere alle mål af en vis størrelse og inden for en vis afstand. Om et mål detekteres afhænger af målets størrelse, udformning og materiale.
- > En Sekundær radar, som fungerer ved at den udsendte puls modtages af en transponder i flyet, som svarer tilbage til radarstationen med oplysninger om flyets position, højde og hastighed. Denne radartype har længere rækkevidde end en Primær radar. Alle kommercielle fly er udstyret med en transponder.

En radar kan forstyrres af nærliggende vindmøller, da vingernes rotation kan forveksles med et fly i bevægelse. Derudover kan der være skyggeeffekter bag ved vindmøllerne, som kan nedsætte radarens følsomhed. Disse risici har været genstand for flere studier, bl.a.:

- > C.A. Jackson (BAE systems) "Windfarm Characteristics and their Effect on Radar Systems", 2007.
- > Stephen Hawk, "Impact Study of 130 Offshore Wind Turbines in Nantucket Sound", 2009.

Af kortet ovenfor fremgår det, at Vojens/Skrydstrup Lufthavn og Sønderborg Lufthavn ligger tæt på vindmølleparken, hhv. ca. 40 km og 15 km. Vojens Lufthavn er en civil lufthavn som deler landingsbaner med den militære lufthavn, Fighter Wing Skrydstrup.

På Skrydstrup Lufthavn findes en ATC (Air Traffic Control) radar, der overvåger flytrafikken. Sønderborg Lufthavn har ingen selvstændig radar, men modtager kopi af radarbilleder fra Skrydstrup.

I nærheden af Skrydstrup radaren har Forsvaret desuden en langtrækkende overvågningsradar (af sikkerhedshensyn ikke vist på kortet). Denne radar og Skrydstrup radaren ejes og drives af Forsvaret.

Der er foretaget en fornyet undersøgelse med de opdaterede layout af vindmølleparkens eventuelle påvirkninger på Forsvarets radarstationer i nærheden af

vindmølleparken. Undersøgelsen er foretaget af TNO (Netherlands Organisation for Applied Scientific Research) som også gennemførte undersøgelsen i 2018.

Undersøgelsen er gennemført som en Simple Engineering Assessment i henhold til Eurocontrols retningslinjer for radarstationer, der ligger mere end 15 km fra mølleparken⁴⁷.

Undersøgelsen viser, at vindmøllerne vil kunne erkendes på radarerne på Forsvarets to radarstationer nævnt ovenfor, da der stort set er frit sigte (Line-of-Sight) fra radarerne til vindmølleparken, og at radarernes følsomhed i området omkring vindmølleparken vil være nedsat. Det er ikke sandsynligt, at vindmøllerne vil kunne udløse falske alarmer og påvirkningen af radarerne er generelt vurderet som ubetydelig.

Det har ikke været muligt at kvantificere påvirkningen, da Forsvarsministeriet ikke kan udlevere tekniske data for radarerne, da disse data er klassificerede. Undersøgelsen er derfor foretaget på grundlag af tilgængelige tekniske oplysninger om radarerne.

På trods af, at vindmølleparken, i forhold til den tidligere undersøgelse, nu består af højere, men færre møller, tyder det ikke på, at der er større risiko for potentielle forstyrrelser af Forsvarets radarstationer. Analysen er klassificeret af Forsvaret, og er derfor ikke vedlagt som bilag.

Der er ikke foretaget en opdatering af TNO's rapport, og dermed en ny analyse i forbindelse med opsætning af 15 MW vindmøller i scenarie 1, da disse møller er af samme type (højde) som der er analyseret i Scenarie 5 og opsættes i et mønster der kun varierer lidt fra Scenarie 5 og fordi analysen er foretaget for et samlet projektområde og ikke enkeltstående møller.

19.5.3 Vejrradar

Hvis en vejrradar står tæt på en vindmøllepark, er der risiko for, at møllevingerens rotation opfattes som en falsk regnbyge. Den nærmeste vejrradar er DMI's radar på Rønmø, som er mere end 80 km væk, og vil derfor ikke blive forstyrret.

19.5.4 Radiokæder

En punkt-til-punkt radioforbindelse kan blive forstyrret af vindmøllerne, hvis sigtelinjen (Line-of-Sight) mellem de to punkter passerer gennem vindmølleparken.

Mastedatabasen og frekvensregistret, der udarbejdes og vedligeholdes af Energistyrelsen (www.ens.dk), er gennemført uden at der er fundet radiokæder, hvor sigtelinjen går gennem vindmølleparken.

⁴⁷ EUROCONTROL Guidelines for Assessing the Potential Impact of Wind Turbines on Surveillance Sensors. Ed. 1.2 - 2014

19.6 Konsekvenser i nedtagningsfasen

Der forventes ingen konsekvenser i nedtagningsfasen.

19.7 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Det kan ikke på nuværende tidspunkt vurderes, om der er behov for afværgeforanstaltninger i forhold til potentielle forstyrrelser af Forsvarets radarstationer. Det vil afhænge af en vurdering af TNOs analyse af Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse.

Det forventes ikke, at der er behov for overvågning.

19.8 Konklusion

19.8.1 Flysikkerhed

Analyserne af de ovenfor nævnte lufthavne viser, at med en vindmøllehøjde på op til 256 m vil der ikke skulle foretages ændringer af instrumentflyveprocedurerne for de civile lufthavne.

Hvad angår de militære instrumentflyveprocedurer på Fighter Wing Skrydstrup vil det være nødvendigt med justeringer.

19.8.2 Radar

Undersøgelsen viser, at vindmøllerne vil kunne erkendes på forsvarets radarer, og at radarernes følsomhed i området omkring vindmølleparken vil være nedsat. Det er ikke sandsynligt, at vindmøllerne vil kunne udløse falske alarmer eller lignende, og påvirkningen af radarerne er generelt vurderet som ubetydelig.

Eventuelle behov for afværgeforanstaltninger kan ikke vurderes på nuværende tidspunkt, og må derfor afvente en vurdering fra Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse, som forventes at foreligge i forbindelse med den tekniske myndigheds-høring

20 Samspil mellem miljøpåvirkningerne

Der forventes ikke påvirkninger som følge af samspil mellem virkningerne under anlæg, drift eller nedtagning, som vil kunne give moderate eller store miljøkonsekvenser, og som ikke allerede er beskrevet og vurderet i de enkelte fagkapitler.

21 Ordliste

Bestrøget areal	Arealet dækket af roterende møllevinger.
Barotraumer	Ved passage gennem det trykfelt som er mellem forsiden og bagsiden af rotorfeltet kan flagermusene risikere at få dødelige lungeblødninger - de såkaldte barotraumer. Individierne behøver derfor ikke at kolliderer med selve vingerne før kontakt med møllerne kan være fatal.
Bestrøget areal	Arealet af det område, som rotoren og vingerne bestryger
Dekommissionering	Fjernelse af et anlæg, f.eks. vindmøller.
Dredger	Et opmudringsfartøj på vandet, som er udstyret for at kunne grave i sediment
Eutrofiering	Øget tilførsel af næringsstoffer til havet, som skaber øget produktion af alger, der kan medføre til iltsvind på havbunden.
Flywaybestand	En bestand af fugle der anvender en given migrationsrute (flyway).
Fænologi	Periodiske sæsonafhængige naturfænomener blandt planter og dyr som er relateret til klima. Inkluderer fugletræk, blomstring mm.
Hydrografi	Omfatter vandets fysiske forhold, herunder vandstand, strømforhold, vandudveksling, lagdeling, opblanding, iltindhold, sedimentindhold, saltholdighed og vandtemperatur.
Klapning	Bortskaffelse af overskudssediment ved at anbringe det – klappe det – i et område på havbunden.
Nacelle	Møllens generatorhus, hvor nav og vinger monteres.
Offeranode	Metal der benyttes til rustbeskyttelse på jern- eller stålfundamenter.
Sediment	Havbundens materialer uden planter og dyr f.eks. ler, sand, grus, sten.
Sedimenttransport	Sedimentet kan blive transporteret med havets strømninger til et nyt sted, hvor det lægger sig (bundfælder).
Viewshed-analyse	Sigtbarhedsanalyse. Den bruges til at analysere afstand og synlighed af vindmøller ifm. visualiseringer.

22 Referencer

- Ahlén I., Bach L., Baagøe H. J. & J. Petterson. (2007). *Bats and offshore wind turbines in the Southern Scandinavia - report 5571*. Stockholm: Swedish Environmental Protection Agency.
- Ahlén, I., Baagøe, H. J., & Bach, L. (2009). Behaviour of Scandinavian bats during migration and foraging at sea. *Journal of Mammalogy*, nr. 90, Pp 1318-1323.
- Airoldi, L. (2003). *The effect of sedimentation on rocky coast assemblages*. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review 2003*, 41, 161-236. CRC Press.
- Andreasen, H., Siebert, U., Ross, S., Andersen, N., Ronnenberg, K., & Gilles, A. (2017). Diet composition and food consumption rate of harbor porpoises (*Phocoena phocoena*) in the western Baltic Sea. *Marine Mammal Science*, 33(4), 1053-1079.
- Angel et al. (2015). Geochemical controls on aluminium concentrations in coastal waters. *Environ. Chem.*, 111-118.
- Assens Kommune. (2013). *Landskabsanalyse 2013*.
- Band, W. (2000). *Windfarms and birds: Calculating a theoretical collision risk assuming no avoidance*. SNH Guidance.
- Barclay, R., Baerwald, E., & Cruver, J. (2007). Variation in bird and bat fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower. *Canadian Journal of Zoology* nr. 85, 382-387.
- Bellmann, M. (2014). *Overview of existing Noise Mitigation Systems for reducing Pile Driving Noise*. In: John Davy, Charles Don, Terry McMinn, et al. (eds) *Proceedings of 43rd International Congress on Noise Control Engineering (InterNoise 2014)*. Melbourne: The Australian Acoustical Society.
- BirdLife International. (2018). <https://www.birdlife.org/>.
- Birk Nielsen. (2007). *Fremtidens havvindmølleplaceringer 2025 - en vurdering af de visuelle forhold ved opstilling af store vindmøller på havet*.
- Blaber, S., & Blaber, T. (1980). *Factors affecting the distribution of juvenile estuarine and inshore fish*. *J Fish Biol* 17: 143-162.
- Boonman, M. (2000). Roost selection by Noctules (*Nyctalus noctula*) and Daubentons bats (*Myotis daubentonii*). *Journal of zoologi*, 385-389.
- Boshammer, J. (2008). *Nathusis pipistrelle and other species of bats on offshore platforms in the Dutch Sector of the Northsea*. Pp 17-36 in *Lutra* nr. 51.
- Brandt et al. (2018). Disturbance of harbour porpoises during construction of the first seven offshore wind farms in Germany. *Marine Ecology Progress Series*.
- Brandt MJ, D. A. (2011). Responses of harbour porpoises to pile driving at the Horns Rev II offshore wind farm in Danish North Sea. *Mar Ecol Prog Ser*, 421: 206-216.
- Bruderer, B., Peter, D., & Korner-Nievergelt, F. (2018). Vertical distribution of bird migration between the Baltic Sea and the Sahara. *Journal of Ornithology* 159(2), 315-336.
- Buck, B. (2007). Experimental trials on the feasibility of offshore seed production of the mussel *Mytilus edulis* in the German Bight: Installation, technical requirements and environmental conditions. *Helgoländer Meeresuntersuchungen* 61(2), 87-101.

- Christensen, M., & Hansen, B. (2023). *flagermus og havvind*. Høje Taastrup: WSP.
- Ciechanowski, M. &. (2012). The Diet of the Pond Bat *Myotis dasycneme* and Its Seasonal Variation in a Forested Lakeland of Northern Poland. *Acta Chiropterologica*, 73-79.
- Clarke, D.G., & Wilber, D. (2001). *Biological Effects of Suspended Sediments: A Review of Suspended Sediment Impacts on Fish and Shellfish With Relation to Dredging Activities in Estuaries*. North American Journal of Fisheries Management 21(4):855-875.
- Clausen, P., Petersen, I., Bregnballe, T., & Nielsen, R. (2019). *Trækfuglebestande i de danske fuglebeskyttelsesområder, 2004 til 2017*. Aarhus: Aarhus Universitet - DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.
- COWI. (2021). *Analyse af dykænders mulige tilvænnning til havvindmøller*. OMØ SOUTH NEARSHORE A/S.
- COWI. (2022). *Udvidelse af Aarhus Havn, modellering af sedimentspredning og stofspredning under klapning Aarhus havn*. .
- COWI, & DHI. (2001). *The Great Belt Link. The monitoring programme 1987-2000*. Report to Storebælt. Sund og Bælt.
- Dahl & Lundsteen . (2009). . *Blue Reef-Status for den biologiske indvandring på Læsø Trindels nye rev i 2009*. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet-Arbejdsrapport fra DMU nr. 258
<http://www.dmu.dk/Pub/AR258.pdf>.
- Dahl & Lundsteen. (2010). *Blue Reef-Status for den biologiske indvandring på Læsø Trindels nye rev i 2009*. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet-Arbejdsrapport fra DMU nr. 262
<http://www.dmu.dk/Pub/AR262.pdf>.
- Dahl m.fl. (2020). *Indvandring og biodiversitet på det nye stenrev ved Livø*. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 60 s. - Videnskabelig rapport nr. 405. .
- DCE. (2014a). *Iltsvind i de danske farvande i juli-august 2014*. Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.
- DCE. (2017). *Iltsvind i de danske farvande i juli-august 2017*. Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi .
- DCE. (2021). *Iltsvind i danske farvande 23. september – 27. oktober 2021*.
- DCE. (2022). *Iltsvind i danske farvande 23. september – 26. oktober 2022*.
Hentet fra
https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2022/N2022_73.pdf
- DCE. (2022). *Iltsvind i danske farvande 25. august - 22. september 2022*.
- DCE, A. U. (2016). *Mulige effekter af projektet "Siemens vindmøllepark" på marsvin, sæler og fugle i Nissum Bredning*.
- DHI. (2019). *Marine vegetation mapping*. . Hentet fra <https://marine-vegetation.satlas.dk/>
- DHI. (2021). *Risikovurdering af boremudderprodukter*.
- DMU. (2007). *Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV - til brug i administration og planlægning*. DMU.
- DOF. (2022). *Havørn (Haliaeetus albicilla)*. Hentet fra Dansk Ornitologisk Forening: <https://dofbasen.dk/ART/art.php?art=02430>

- DOF. (9.. oktober 2023). *Data for lokaliteten: Ærskov, Egemose, Nordals (523860)*. Hentet fra DOFbasen:
<https://dofbasen.dk/poplok.php?loknr=523860>
- DOF. (2023a). *Danmarks fugle*. Hentet fra DOFbasen:
<https://dofbasen.dk/danmarksfugle/>
- DOFbasen. (2023). *DOFbasen*. Hentet fra <https://dofbasen.dk/>
- Dong Energy, Vattenfall, Danish Energy Authority, & Danish Forest and Nature Agency. (2006). *Danish Offshore Wind - Key Environmental Issues*.
- Dähne, M., Gilles, A., Lucke, K., Peschko, V., & Adler, S. (2013). Effects of pile-driving on harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) at the first offshore wind farm in Germany. *Environmental Research Letters*.
- Energinet. (2018). *Metode- og datagrundlag til Miljørapport*. Energinet.
- Energinet. (2021). *Miljøreddegørelse 2020*.
- Energinet. (2022). *Miljøreddegørelse 2021*. Energinet.
- Energistyrelsen. (2012). *Kystnære havvindmøller*.
- Energistyrelsen. (2022). *Guidelines for underwater noise, Prognosis for EIA and SEA*.
- Energistyrelsen. (2022c). *Global Afrapportering 2022*. Energistyrelsen.
- Energistyrelsen. (2023). *Guideline for underwater noise - Installation of impact or vibratory driven piles*.
- Energistyrelsen. (April 2023). *Klimastatus og -fremskrivning 2023*.
- Essink, K. (1999). *Ecological effects of dumping of dredged sediments; Options for management*. Journal of Coastal Conservation volume 5, pages69–80.
- Essink, K., Tjeldeman, P., de Koning, F., & Kleef, H. L. (1986). *On the adaptation of the mussel Mytilus edulis L. to different SPM concentrations*. Rapportnr. : GWAO-86.156. - With ref. Paper presented at the 21 st European Marine Biology Symposium, Gdansk, 15-19 sept. 1986.
- (2023). *Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2022 from the SCANS-IV aerial and shipboard surveys*. SCANS-IV.
- EUROBATS. (2019). *Guidance on the conservation and management of critical feeding areas and commuting routes for bats*. EUROBATS Publication Series No. 9.
- FeBEC. (2013). *Fish Ecology in Fehmarnbelt. Environmental Impact asses-sment Report*. FehmarnBelt A/S.
- FEBI. (2013). *Fehmarnbelt fixed link Bird service (FEBI) - fauna and flora - Bats of the Fehmarn Belt area - Baseline*. Fehmarn A/S.
- Feriehusudlejernes Brancheforening. (2016). *Turistundersøgelse for projekt: Vesterhav Syd. Materiale fra Feriehusudlejernes Brancheforenings foretræde for Energi-, Forsynings- og Klimaudvalget (EFK). Alm. del bilag 182*.
- Finansministeriet. (2021). *Finansloven for 2022*. Hentet fra <https://fm.dk/media/25335/aftale-om-finansloven-for-2022.pdf>
- Foden, J., Rogers, S., & Jones, A. (2011). *Human pressures on UK seabed habitats: A cumulative impact assesment*. Mar Ecol Prog Ser. 2011;428: 33–47.
- Fuglehåndbogen på Nettet. (2015). *Efterårets Rovfugletræk*. Hentet fra Fuglehåndbogen på Nettet: <https://docplayer.dk/11661783-Efteraarets-rovfugletraek.html>

- Gaston, K., Bennie, J., Davies, T., & Hopkins, J. (2013). The ecological impacts of nighttime light pollution: a mechanistic appraisal. *Biological Reviews* 88(4), 912-927.
- Gehring, J., Kerlinger, P., & Manville II, A. (2009). Communication towers, lights, and birds: successful methods of reducing the frequency of avian collisions. *Ecological Applications* 19(2), 505-514.
- Gill, & Bartlett, . (2010). . (2010). *Literature review on the potential effects of electromagnetic fields and subsea noise from marine renewable energy developments on Atlantic salmon, Sea trout and European eel*. Scottish Natural Heritage Commissioned Report No 401.
- Gilles, A. (2023). *SCANS IV. Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2022 from the SCANS-IV aerial and shipboard surveys*.
- Glarou, M., Zrust, M., & Svendsen, J. C. (2020). Using artificial-reef knowledge to enhance the ecological function of offshore wind turbine foundations: Implications for fish abundance and diversity. *Journal of Marine Science and Engineering*, 8(5), 332. *Journal of Marine Science and Engineering*, 8(5), 332.
- Griffin, F., Smith, E., Vines, C., & Cherr, G. (2009). *Impacts of Suspended Sediments on Fertilization, Embry-onic Development, and Early Larval Life Stages of the Pacific Herring, Clupea pallasii*. Bodega Marine Laboratory University of California Davis, Davis CA, 95616: A Report to the U.S. Army Corps of Engineers and the Long-Term Management Strategy Environmental Windows Science. Work Group.
- Haderslev Kommune. (2022). *Landskabskarakteranalyse*.
- Hansen, J. (2018). *Marine områder 2016. NOVANA*. Aarhus: Aarhus Univeristet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi,. Hentet fra <http://dce2.au.dk/pub/SR253.pdf>
- Hansson. (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.
- Havmølleudvalget. (2012). *Kystnære havmøller i Danmark. Screening af havmølleplaceringer indenfor 20 km fra kysten*.
- Heck, Hays & Orth. (2003). Critical evaluation of the nursery role hypothesis for seagrass meadows. *Marine Ecology-Progress Series* 253,123e136.
- Hirvonen, H. (2001). Impact of highway construction and traffic on a wetland bird community. *Proceedings of the 2001 International Conference on Transportation*.
- Hoffman . (2003). *Fisk lægger rigtig mange æg*. *Fisk & Hav 2003*. nr 56 s 22-26.
- Holm, T. (2018). *Fugleognatur.dk*. Hentet fra Naturbasen - Danmarks Nationale artsportal: <https://www.fugleognatur.dk/>
- Hvide Sande Havn. (2017). *Kystnære havmøller - turistmæssig værdi - værditab*. Hentet fra <https://hvidesandehavn.dk/>: <https://hvidesandehavn.dk/pressemeddelelse/kystnaere-havmoeller-turistmaessig-vaerdi-vaerditab/>
- Hötcker, H., K. M. Thomsen & H. Köster. (2004). *Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vögel und der Fledermäuse – Fakten, Wissenslücken, Anforderungen an die Forschung, ornitologische Kriterien zum Ausbau von regenerativen Energiegewinnungsformen*. – Ge.

- Haarsma, A. J. (2014). Group Size and dispersal ploys: and analysis of commuting behavior og the pond bat (*Myotis dasycneme*). *Canadian Journal of Zoology*, 57-65.
- IfAÖ. (2020). *Cross-Border Effects of the Offshore Wind Farm Project "Baltic Eagle"*. Rostock: IfAÖ [Institute for Applied Ecosystem Research] GmbH.
- Johnson, D., & Wildish, D. (1982). *Effect of suspended sediment on feeding by larval herring (*Clupea harengus harengus* L.)*. Bulletin of environmental Contamination and Toxicology, Vol. 29., s. 261-267.
- Johnston, D., & Wildish, D. (1985). *Avoidance of dredge spoil by herring (*Clupea harengus*)*. . Bull. Environmental Contam Toxicol. 26. 307-314.
- Joschko, T., Buck, B., Gutow, L., & Schr Der, A. (2008). Colonization of an artificial hard substrate by *Mytilus edulis* in the German Bight. *Marine Biology Research* 4(5), 350-360.
- 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. A. (2015). Hearing frequency thresholds of harbor porpoises (*Phocoena phocoena*) temporarily affected by played back offshore pile driving sounds. . *The Journal of the Acoustical Society of America*, 137(2), 556-564.
- Keller, O., Lüdemann, K., & Kafemann, R. (2006). *Literature review of offshore wind farms with regard to fish fauna*. . BfN-Skripten. 2006, Vol. 186, pp. 47-130.
- Kerlinger, P., Gehring, J., Erickson, W., Curry, R., Jain, A., & Guarnaccia, J. (2010). Night Migrant Fatalities and Obstruction Lighting at Wind Turbines in North America. *The Wilson Journal of Ornithology* 122(4), 744-754.
- Kesselring, T., Viquerat, S., Brehm, R., & Siebert, U. (2017). Coming of age:-Do female harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) from the North Sea and Baltic Sea have sufficient time to reproduce in a human influenced environment? *PLoS One*, 12(10), e018695.
- Kinze, C. (1990). The harbour porpoise (*Phocoena phocoena*, (L., 1758) stock identification and migration patterns in Danish and adjacent waters. *PhD thesis, University of Copenhagen*.
- Kjørboe, T., & Møhlenberg, F. (1982). *Sletter havet sporene? En biologisk undersøgelse af miljøpåvirkninger ved ral- og sandsugning*. Miljøministeriet, fredningsstyrelsen.
- Krüger, F. C. (2014). Diet of the insectivorous bat *Pipistrellus nathusii* during autumn migration and summer residence. *Molecular Ecology*, 3672-3683.
- Kunz, T., Arnett, E., Hoar, A. J., Larkin, R., Strickland, M., Thresher, R., & Tuttle, M. (2007). Ecological impacts of wind energy . *Ecology and the Environment* 5, 315-324.
- Langhamer, O. (2009). *Colonization af blue mussels (*Mytilus edulis*) on offshore wave power installations*. ISBN 978-1-60876-501-0: Nova Science Publishers.
- Lemke, J., & Ryer, C. (2006). *Relative predation vulnerability of three juvenile (Age-0) North Pacific flatfish species: possible influence of nursery-specific predation pressures* . Mar Ecol Prog Ser. Vol. 328: 267-273, 2006.

- Lisbjerg, Petersen & Dahl. (2002). *Biologiske effekter af råstofindvinding på epifauna*. . .
- Lockyer, C. & Kinze, C. (2003). Status, ecology and life history of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*), in Danish waters. *NAMMCO Scientific Publications*, 143–175. <https://doi.org/10.7557/3.2745>.
- Madsen, K. (2016). *Omø Syd Kystnær Havmøllepark - VVM vurdering af påvirkninger af miljøet og miljørapport tb*. Høje Taastrup: Konsulentrapport fra Orbicon.
- Marques, A. T., Batalha, H., & Bernardino, J. (2021). Bird Displacement by Wind Turbines: Assessing Current Knowledge and Recommendations for Future Studies. *Birds* 2(4), 460-475.
- Marques, A., Batalha, H., Rodrigues, S., Costa, H., Pereira, M., Fonseca, C., . . . Bernardino, J. (2014). Understanding bird collisions at wind farms: An updated review on the causes and possible mitigation strategies. *Biological Conservation* 179, 40-52.
- Messieh, S., Wildish, D., & Peterson, R. (1981). *Possible Impact from Dredging and Spoil Disposal on the Miramichi Bay Herring Fishery*.
- Meyer, C., Holland, K., & Papastamatiou, Y. (2004). *Sharks can detect changes in the geomagnetic field*. *Journal of the Royal Society Interface*.
- Miljø- og Fødevareministeriet. (2017). *Bekendtgørelse om miljøregulering af visse aktiviteter nr. 844 af 23. juni 2017*. Hentet fra retsinformation.dk: <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=192158>
- Miljø- og Fødevareministeriet. (2017). Danmarks havstrategi. Indsatsprogram.
- Miljø- og Fødevareministeriet. (2019). *Bekendtgørelse om støj fra vindmøller nr. 135 af 7. februar 2019*. Hentet fra retsinformation.dk: <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=206666>
- Miljø og Fødevareministeriet. (2019). *Danmarks Havstrategi II. Første del. God Miljøtilstand. Basisanalyse. Miljømål*.
- Miljø- og Fødevareministeriet. (2021). *Bekendtgørelse nr. 1976 af 27. oktober 2021 af Lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM)*. Hentet fra <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2021/1976>
- MiljøGIS. (2022). Hentet fra <https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3hoerिंग2021>.
- Miljøministeriet. (2007). *Vejledning om landskabet i kommuneplanlægningen*.
- Miljøministeriet. (2007). *Vejledning om landskabet i kommuneplanlægningen*.
- Miljøministeriet. (2013). *Best practice for restoration of stone reefs in Denmark (codes of conduct)*.
- Miljøministeriet. (2023). Miljøvurderingsloven. LBK nr 4 af 03/01/2023.
- Miljøstyrelsen. (2020). Danmarks Havstrategi II. Anden del. Overvågningsprogram. .
- Miljøstyrelsen. (2020). *Habitatvejledningen*.
- Miljøstyrelsen. (2021a). Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Revideret udgave. Lillebælt. Natura 2000-område nr 112. Habitatområde H96. Fuglebeskyttelsesområde F47.
- Miljøstyrelsen. (2021b). Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Revideret udgave. Bøjden Nor Natura 2000-område nr 123. Habitatområde H107. Fuglebeskyttelsesområde F123. .

- Miljøstyrelsen. (2021c). Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Revideret udgave. Maden på Helnæs og havet vest for. Natura 2000-område nr 124. Habitatområde H108. Fuglebeskyttel-sesområde F123.
- Miljøstyrelsen. (2021e). Natura 2000-plan 2022-2027. Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als. Natura 2000 område nr. 197. Habitatområde H173. Fuglebeskyttelsesområde F64.
- Moeslund, J. (2023). *Den danske Rødliste 2019 (revideret 24/05-2023)*. DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi - Aarhus Universitet. Hentet fra <https://ecos.au.dk/forskningraadgivning/temasider/redlistframe/soegen-art>
- Møller, J. D., Baagøe, H. J., & Degn, H. J. (2013). *Forvaltningsplan for flagermus - Beskyttelse og forvaltning af de 17 danske flagermusarter og deres levesteder*. Naturstyrelsen, Miljøministeriet 2013.
- Nabe-Nielsen, J., Sibly, R. M., Tougaard, J., Teilmann, J., & Sveegaard, S. (2014). Effects of noise and by-catch on a Danish harbour porpoise population. *Ecological Modelling*, 272, 242-251.
- Nicholls, B. &. (2006). Habitat selection as a mechanism of resource partitioning in two cryptic bat species *Pipistrellus pipistrellus* and *Pipistrellus pygmaeus*. *Ecography*, 697-708. *Ecography*, 697-708.
- NIT New Insights for Tourism. (2014). *Einflussanalyse Erneuerbare Energien und Tourismus in Schleswig-Holstein*.
- Normandeau m.fl. (2011). *Effects of EMFs from Undersea Power Cables on Elasmobranchs and Other Marine Species*. U.S. Dept. of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management, Regulation, and Enforcement, Pacific OCS Region, Camari.
- Nourani, E., Vansteelant, W., Byholm, P., & Safi, K. (2020). Dynamics of the energy seascape can explain intra-specific variations in sea-crossing behaviour of soaring birds. *Biology Letters* 16(1), <https://doi.org/10.1098/rsbl.2019.0797>.
- NOVANA. (Revideret 25.01.2021 2016). Hentet fra <https://novana.au.dk/arter/arter-2016/pattedyr/marsvin>
- NOAA. (2016/2018). *Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing: Underwater Thresholds for Onset of Permanent and Temporary Threshold Shifts*. NOAA (National Marine Fisheries Service).
- Orth, R., Carruthers, T., Dennison, W., Duarte, C., Fourqurean, J., Heck, K., . . . Williams, S. (2006). A global crisis for seagrass ecosystems. *Bioscience* 56.
- Petersen C, G. (1913). *Om havbundens dyresamfund og disses betydning for den marine zoogeografi, In: Havets Bonitering II, Beretning fra den sanske biologiske station, 21, 44 pp.*
- Petersen, Fox, & Clausager. (2003). Distribution and numbers of birds in Kattegat in relation to the proposed off-shore wind farm south of Læsø: Ornithological im-pact assessment, National Environmental Research Institute Report. *National Environmental Research Institute, Kalø, Denmark*.
- Petersen, J. K. (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.

- Power, M., Atrill, M., & Thomas, R. (2000). *Environmental factors and interactions affecting the temporal abundance of juvenile flatfish in the Thames Estuary*. . J Sea Res 43: 135-149.
- Powilleit, M., Kleine, J., & Leuchs, H. (2006). *Impacts of experimental dredged material disposal on a shallow, sublittoral macrofauna community in Mecklenburg Bay (western Baltic Sea)*. . Mar Pollut Bull. 2006;52: 386-396.
- Pugh and Stack. (2021). Rain Erosion Maps for Wind Turbines Based on Geographical Locations: A Case Study in Ireland and Britain. *Journal of Bio- and Tribo-Corrosion*.
- Rajkhowa, R. (2014). Light pollution and impact of light pollution. *International Journal of Science and Research (IJSR)* 3(10), 861-867.
- Rebke, M., Dierschke, V., Weiner, C., Aumüller, R., Hill, K., & Hill, R. (2019). Attraction of nocturnally migrating birds to artificial light: The influence of colour, intensity and blinking mode under different cloud cover conditions. *Biological Conservation* 233, 220-227.
- Rovfugle.dk. (2023). *Rovfugletræk*. Hentet fra Rovfugle.dk: <https://www.rovfugle.dk/andet/Traek.htm>
- Russ J.M., H. A. (2000). *The status of Nathusius Pipistrelle in the British Isles*. Pp. 91-100 in Journal of Zoologi nr. 254.
- Rydell, J. B.-S. (2010). Bat Mortality at wind Turbines ind Northwestern Europe. *Acta Chriopterologica*, 261-274.
- Rydell, J., Hedenström, A., Larsen, J., Petterson, J., & Green, M. (2011). *Vindkraftens effekter på fåglar och fladdermöss - En syntesrapport*. . Stockholm: Naturvårdsverket.
- Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S., & Green, M. (2017). *Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss*. Vindval.
- Saidur, R., Rahim, N., Islam, M., & Solangi, K. (2011). Environmental impact of wind energy. *Renewable and Susatinable Energy Reviews* 15, 2423-2430.
- Scheidat, M., Thougaard, J., Brasseur, S., Carstensen, J., van Polanen Petel, T., Teilmann, J., & Reijnders, P. (2011). Harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) and wind farms: a case study in the Dutch North Sea. *Environ. Res. Lett.* 6 025102.
- Schorcht, W., Bontadina, F., & Schaub, M. (2009). Variation of adult survival drives population dynamics in a migrating forest bat. *Journal of Animal Ecology* nr. 78, 1182-1190.
- Signe Sveegaard, I. C. (2022). *HOLAS-III harbour porpoise importance map*. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy.
- Skelmose, K., & Larsen, O. F. (2019). *Projekt Ørn - Årsrapport 2018*. København: DOF Birdlife Danmark.
- Slots- og Kulturstyrelsen. (juni 2022). Fund og fortidsminder.
- Southall, B., Finneran, J., Reichmuth, C., Nachtigall, P., Ketten, D., Bowles, A., . . . Tyack, P. (2019). Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing Effects. *Aquat. Mamm.* 45., 125-232.
- Stenberg m.fl. (2015). *Ecological benefits from restoring a marine cavernous boulder reef in Kattegat Denmark*. DCE Danish Center for Environment and Energy, Technical University of Denmark.

- Stenberg, C., Støttrup, J., & Leonard, S. (2011). *Effect of the Horns Rev 1 Offshore Wind Farm on Fish Communities. Follow-up Seven Years after Construction*. DTU Aqua Report No 246-2011.
- Sterner D., Orloff S., & Spiegel L. . (2007). *Wind Turbine collision research in the United States - in Birds and windfarms, Risk assement and mitigation*. Madrid.
- Suba, J. P. (2012). Suba, J., PetersonsFly-and-Forage Strategy in the Bat *Pipistrellus nathusii* During Autumn Migration. *Acta Chiropterologica*, 379-385.
- Sveegaard S., N.-N. J. (2018). *Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande. DCE Videnskabelig rapport nr. 284*.
- Sveegaard, S., Teilmann, J., Tougaard, J., Dietz, R., Mouritzen, K., & Desportes, G. (2011). High-density areas for harbor porpoises (*Phocoena phocoena*) identified by satellite tracking. *Marine Mammal Science*, 27(1), 230-246.
- Svendsen m.fl. (2020). *Mange flere fisk efter stenrev*. <https://www.aqua.dtu.dk/nyheder/2020/01/mange-flere-torsk-efter-nye-stenrev>. DTU Aqua og Foreningen Als Stenrev-.
- Søfartsstyrelsen. (2021). *Danmarks Havplan*. Hentet fra www.havplan.dk
- Søfartsstyrelsen. (5. Oktober 2022). *Danmarks havplan*. Hentet fra <https://havplan.dk/da/page/info>
- Søgaard, B., Wind, P., Sveegaard, S., Galatius, A., Teilmann, J., Therkildsen, O. R., . . . Bladt, J. (2018). *Arter 2016*. Aarhus: Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.
- Sønderborg Kommune. (2008). *Forskrift for bygge- og anlægsprojekter, samt nedrivningsarbejder (støj og vibrationer) i Sønderborg Kommune*.
- Sønderborg Kommune. (August 2022). *Landskabsanalysen*. Hentet fra <https://sonderborg.viewer.dkplan.niras.dk/plan/23#/9917>
- T. Kirchgeorg, I. W. (2018). Emissions from corrosion protection systems of offshore wind farms: Evaluation of the potential impact on the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 257-268.
- Taormina, B. J. (2018). A review of potential impacts of submarine power cables on the marine environment: Knowledge gaps, recommendations and future directions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 96:, 380-39.
- Teilmann & Carstensen. (2012). Negative long term effects on harbour porpoises from a large scale offshore wind farm in the Baltic - evidence of slow recovery. *Environ. Res. Lett.* 7.
- Teilmann, J., Svegaard, S., Dietz, R., Petersen, I., Berggren, P., & Desportes, G. (2008). *High density areas for harbor porpoises in Danish waters*. Aarhus: National Environmental Research Institute, University of Aarhus. Retrieved from <http://www.dmu.dk/Pub/FR657.pdf>
- Therkildsen, O., Petersen, I., Balsby, T., Nielsen, R., Bladt, J., Bisschop-Larsen, R., . . . Nielsen, J. (2021). *Vurdering af den potentielle påvirkning af fugle ved opstilling af to vindmølleparker i Øresund*. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 130 pp.
- Thomsen, F. L. (2006). *Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish*.
- Thorson, G. (1957). Bottom communities (Sublittoral or shallow shelf). *Treatis on Marine Ecology and Paleoecology Volume 1 Geol. Soc. America Memoir 67* , pp. 461-534.

- Thorson, G. (1968). *Havbundens dyreliv. Infaunaen, den jævne havbunds dyresamfund. I Nørrevang og Meyer (red.). Danmarks Natur Bind 3 Havet.* Politikens Forlag.
- Timmermann, K. C. (2022). *Miljøtilstand og presfaktorer i Lillebælt.* DTU Aqua.
- Tougaard, J. (2014). *DCE's vurdering af en række spørgsmål og forhold vedrørende offshore vindmølleparker i almindelighed og projektet Kattegatt Offshore i særdeleshed.* DCE.
- Tougaard, J. (2021a). *Thresholds for noise induced hearing loss in marine mammals. Background note to revision of guidelines from the Danish Energy Agency.* Roskilde, Denmark.
- Tougaard, J., & Michaelsen, M. (2018). *Effects of larger turbines for the offshore wind farm at Krieger's Flak, Sweden. Assessment of impact on marine mammals.* Aarhus University, DCE - Danish Centre for Environment and Energy.
- Tougaard, J., Hermannsen, L., & Madsen, P. T. (2020). How loud is the underwater noise from operating offshore wind turbines? *The Journal of the Acoustical Society of America* 148, 2885.
- Tougaard, Sveegaard & Galatius. (2021). *Marine mammal species of relevance for assessment of impulsive noise sources in Danish waters.*
- Ueda, H. (1998). *Lacustrine Sockeye Salmon Return Straight to their Natal Area from Open Water Using Both Visual and Olfactory Cues.* *Chemical Senses* 23(2): 207-212.
- Unger, B., Nachtsheim, D., Ramírez Martínez, N., Siebert, U., Sveegaard, S., Kyhn, L., ... & Gilles, A. (2021). *MiniSCANS-II: Aerial survey for harbour porpoises in the western Baltic Sea, Belt Sea, the Sound and Kattegat in 2020.*
- Van De Sijpe, M. V. (2002). Summer distribution of the Pond bat *Myotis dasycneme* (Chiroptera, Vespertilionidae) in the west of Flanders (Belgium) with regard to water quality. *Mammalia*, 377-386.
- Vendsyssel Energi- og Miljøforening. (2020). *Vindmøller afskrækker ikke turister.* Hentet fra <http://www.vemk.dk/vindmoeller-afskraekker-ikke-turister/>
- VisitDenmark. (2022). *Turismen i Danmark.*
- Voight, C. C.-L.-S. (2012). The catchment area of wind farms for European bats: A plea for international regulations. *Biological Conservation*, 80-86.
- Walther G., M. H. (2007). *Fledermauszug über Nord und Ostsee - ergebnisse aus Offshore Untersuchungen und deren Einordnung in das bisher bekannte Bild zum Zuggeshen.* Pp. 221-233 in *Nyctalus* nr. 12.
- Westerberg, H. (2000). *Effect of HVDC cables on eel orientation.* . In: Merck, T & von Nordheim H. (eds). *Technische Eingriffe in marine Lebensraume.* Published by Bundesamt für Naturschutz.
- Westerberg, H., & Begout-Anras, M. (1999). *Orientation of silver eel (Anguilla anguilla) in a disturbed magnetic field.* . *Advances in Fish Telemetry. Proceedings of the Third Conference on Fish Telemetry in Europe, Norwich, England, June 1999.* Eds. Moore, A. & Russel, I.. CEFAS Lowestoft.
- 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.

- Westerberg, H., Lagenfelt, L., & Svedäng, H. (2007). *Silver eel migration behavior in the Baltic*. . ICES Jour-nal of Marine Science, s. Vol. 64, 1457-1462.
- Westerberg, H., Rönnbäck, P., & Frimansson, H. (1996). *Effects of suspended sediment on cod eeg and larvae and on thc behaviour of adult herring and cod*. ICES - Marine Environmental Quality Comitte.
- Wetlands International. (2018, Juni 29). *Wetlands International. Water Population Estimates*. . Retrieved from wpe.wetlands.org.
- Wetlands International. (2023). *Flyway population sizes*. Hentet fra Wetlands International: <https://wpe.wetlands.org/explore?conservation=1>
- Wind Denmark. (14.. november 2016). Hentet fra Havvindmøller opleves positivt af turister: <https://winddenmark.dk/nyheder/havvindmoller-opleves-positivt-turister>
- Windpro. (2023). *WindPRO 3.6*. Hentet fra <https://www.emd.dk/windpro/>
- Wisniewska, D. M., Johnson, M., Teilmann, J., Rojano-Donate, L., Shearer, J., Sveegaard, S., . . . Madsen, P. T. (2016). Ultra-High Foraging Rates of Harbor Porpoises Make Them Vulnerable to Anthropogenic Disturbance. *Current Biology* 26, 1-6.
- Wisniewska, DM, J., J, T., U, S., A, G., R, D., & P, T. M. (2018). High rates of vessel noise distrust foraging in wild harbour porpoises (*Phocoena phocoena*). *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 285(1872): 20172314.
- WSP. (2021). *Ederfugle og vindmøller ved Sprogø 2021 - Kortlægning af mulig sameksistens*. Omø South Nearshore A/S.
- Aabenraa Kommune. (2015). *Kommuneplan 2015-2026*. Hentet fra <https://aabenraa.viewer.dkplan.niras.dk/plan/7#/1271>

23 Bilagsoversigt

Bilag A Visualiseringer

Bilag B Flagermusundersøgelse

Bilag C Marin habitatkortlægning

Bilag D Geofysisk undersøgelse

Bilag E1 Fugleundersøgelse

Bilag E2 Fugleundersøgelse – supplerende data

Bilag F1 Hydrografi og vandkvalitet

Bilag F2 Notat om erstatning af 14 MW til 15 MW vindmøller

Bilag G1 Undervandsstøj

Bilag G2 Undervandsstøj - ekstra lyd hastighedsscenario

Bilag H Sejladssikkerhed

Bilag I UXO-analyse

Bilag J Fisk og fiskeri

Bilag K Flysikkerhed