



Ansøgning om tilladelse til geofysiske undersøgelser

Lillebælt Syd Vindmøllepark

European Energy

Dato: 19. februar 2025

Indhold

1.	Indledning.....	4
2.	Projektbeskrivelse	5
2.1	Områdebeskrivelse	5
2.2	De geofysiske undersøgelser.....	5
2.2.1	MBES (MultiBeam EchoSounder).....	7
2.2.2	SBP (Sub-bottom profiler)	8
2.2.3	SSS (Side scan sonar).....	8
2.2.4	MAG (Magnetometer).....	9
2.2.5	Sparker (3D/2D UHRS).....	9
2.2.6	Mini airgun.....	10
2.2.7	USBL (Ultra-Short Baseline).....	10
2.3	Tidsplan for gennemførelse af de geofysiske undersøgelser	10
2.4	Påvirkninger fra de geofysiske undersøgelser	10
2.4.1	Hørelse hos marsvin og sæler.....	10
2.4.2	Tærskelværdier for havpattedyr	12
2.4.3	Resultat af undervandsstøjmodelleringen	13
3.	Relevante miljøemner	16
4.	Bilag IV arter.....	17
4.1	Marsvin	17
4.2	Vurdering af påvirkning på bilag IV arter	22
4.2.1	Kumulative indvirkninger på Bilag IV-arter.....	24
5.	Natura 2000-områder	25
5.1	Natura 2000-områder, der kan blive påvirket.....	25
5.2	Natura 2000-område nr. 197: Flensborg fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als.....	26
5.2.1	Marsvin.....	27
5.2.1.1	Bevaringsstatus for marsvin.....	28
5.2.1.2	Bevaringsmålsætninger for marsvin.....	28

5.2.2	Konsekvensvurdering - marsvin	28
5.2.2.1	Kumulative indvirkninger på Natura 2000-område nr. 197: Flensborg fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als.....	31
5.2.2.2	Opsummering på Natura 2000 vurderingen for område nr. 197: Flensborg fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als.....	32
6.	Sæler.....	33
6.1	Vurdering af påvirkning på sæler.....	34
7.	Vandområdeplaner	35
8.	Havstrategi	36
8.1	Samlet vurdering	39
8.2	Kumulative effekter.....	39
9.	Referencer.....	40

1. Indledning

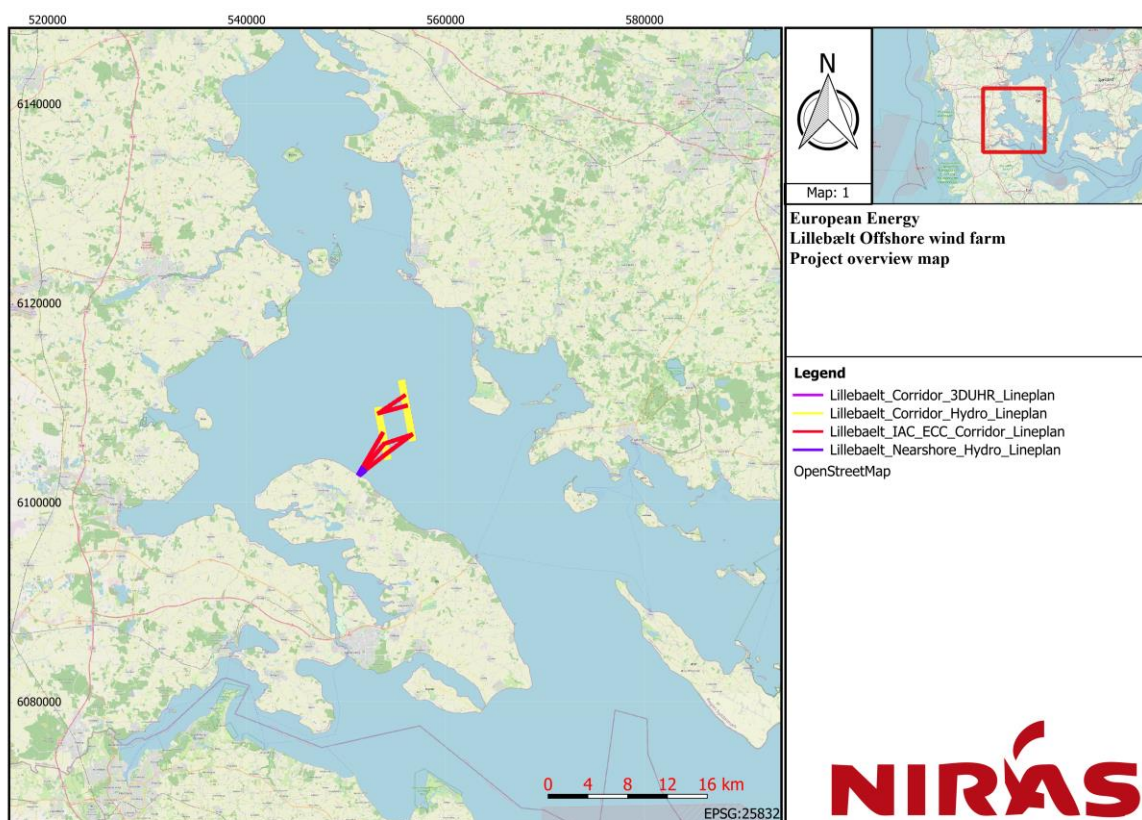
I forbindelse med etableringen af Lillebælt Syd Vindmøllepark ansøger European Energy, Energistyrelsen om tilladelse til at udføre geofysiske undersøgelser af havbunden. Formålet med undersøgelserne er at indhente den specifikke viden, som skal danne grundlag for Lillebælt Syd Vindmølleparks endelige parklayout og facilitere det forestående anlægsarbejde.

Ansøgningen indeholder indledningsvist en kort beskrivelse af området, en beskrivelse af det udstyr og de metoder som ønskes anvendt i forbindelse med de ansøgte undersøgelser samt en tidsplan. Herefter følger en kort beskrivelse af eksisterende viden om miljøforholdene i området samt en vurdering af, hvorvidt og i hvilket omfang de geofysiske undersøgelser alene eller i kumulation med andre projekter kan påvirke havmiljøet og nærliggende Natura 2000-områder.

2. Projektbeskrivelse

2.1 Områdebeskrivelse

Lillebælt Syd Vindmøllepark skal ligge 3,2 km fra Als (Figur 2.1) og installeres på vanddybder på ca. 8-23 m. Forundersøgelserområdet (selve vindmølleparken og kabeltraceet til ilandføring af kabler) udgør et areal på 32 km². Der skal placeres mellem 10-23 vindmøller med en maksimumshøjde på 192 – 256 m. Vindmølleparkens samlede effekt planlægges til 150-170 MW. Strømmen fra vindmølleparken føres i land via to kabelforbindelser, som har en spænding på 66 kV. Kabelforbindelserne føres til ilandføringsanlægget på Als, hvor sø- og landkabler sammenkobles (Figur 2.1). Vindmølleparken placeres ved siden af Natura 2000-området nr.197 og i nærheden af Natura 2000-områderne nr. 123, 124 og 112. Selve vindmøllerne placeres med 500 m afstand til nærmeste Natura 2000-område.



Figur 2.1: Projektområde for Lillebælt Syd Vindmøllepark og ilandføringskablekorridor.

2.2 De geofysiske undersøgelser

De geofysiske undersøgelser, har til formål at indhente viden om havbunden og geologien af undergrunden i detaljer i opstillingsområdet for Lillebælt Syd Vindmølleparkområdet. Herunder at identificere potentiel ueksploderet ammunition fra 2. Verdenskrig (unexploded ordnance, UXO), som kan være til hinder for anlægsarbejdet, beskrive mobiliteten af sedimentet i og omkring projektområdet og indhente viden ift. installation af vindmøllerne og nedlægning af kabler. Nedenfor beskrives kort de forskellige typer af udstyr, som skal bruges, samt metoderne til indsamling af de geofysiske data.

Tabel 2.1 viser en oversigt over hvilket udstyr, som skal bruges i forbindelse med de geofysiske undersøgelser. Projektområdet kan opdeles i tre områder baseret på den type af undersøgelser (og dermed det udstyr), der skal gennemføres i området:

- A. Offshore området, som dækker opstillingsområdet for vindmøllerne og som er angivet med gult på Figur 2.1
- B. Kystnært-to-offshore området, som dækker kabelkorridorerne og som er angivet med rødt på Figur 2.1
- C. Det kystnære område for ilandføring af kabler, som er vist med blå på Figur 2.1.

Alt udstyr, med undtagelse af magnetometer, er akustisk udstyr, som udsender lyd under vand. Der er foretaget en indledende screening af hvorvidt udstyret udsender undervandsstøj, som kan påvirke det marine miljø negativt. For udstyr, hvor det ikke umiddelbart kan udelukkes, at det kan påvirke havpattedyr negativt, er der udført en detaljeret undervandsstøjmodellering af udstyret (se "Bilag 1 – Lillebælt OWF – Underwater noise prognosis for geophysical surveys" for flere detaljer). Det drejer sig om følgende udstyr: SBP (Sub Bottom Profiler), sparker (2D/3D UHRS), USBL (Ultra-Short Baseline) samt mini airgun. Multibeam ekkolod (MBES) og side scan sonar (SSS) arbejder ved frekvenser, som ikke kan høres af havpattedyr (se uddybning i nedenstående afsnit) og er derfor ikke inkluderet i undervandsstøjmodelleringen. Resultaterne af modelleringen bruges til at vurdere påvirkningen af de geofysiske undersøgelser på det marine miljø.

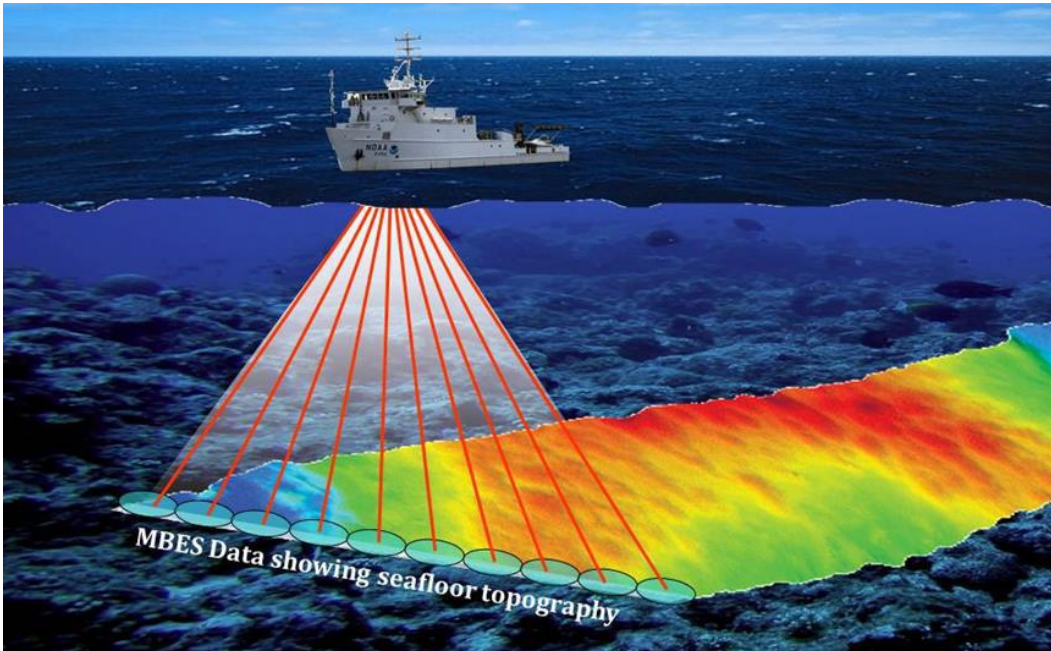
Tabel 2.1: Oversigt over hvilket udstyr, som skal bruges i projektområdet. Udstyr, hvor der er udført undervandsstøjmodellering, er fremhævet med fed skrift.

Udstyrstype	Formål	Anvendelsesområde	Typiske frekvens Område
MBES (MultiBeam EchoSounder)	Måling af detaljeret bathymetri	Hele undersøgelsesområdet (kystnært, offshore samt mellem det kystnære og offshore område)	300 - 850 kHz
SBP (Sub-bottom profiler)	Profilering af de øverste geologiske lag i havbunden	Hele undersøgelsesområdet (kystnært, offshore samt mellem det kystnære og offshore område)	1 - 150 kHz
SSS (SideScan Sonar)	Generering af høopløselige 2D billeder af havbunden og kortlægning af objekter på havbundens overflade	Hele undersøgelsesområdet (kystnært, offshore samt mellem det kystnære og offshore område)	300 - 900 kHz
MAG (Magnetometer)	Identificering af metalliske vragele, potentielle UXO, rørledning, under søiske kabler m.m.	Hele undersøgelsesområdet (kystnært, offshore samt mellem det kystnære og offshore område)	-
Sparker (3D/2D UHRS)	Indsamling af høopløselige data omkring havbundsstruktur og geologiske forhindringer.	Offshore samt mellem det kystnære og offshore område	100 - 1200 Hz
Mini airgun	Profilering af de øverste sedimentlag for at facilitere nedlægning af ilandføringskablet	Kystnært samt mellem det kystnære og offshore område	0 – 500 Hz
USBL (Ultra-Short Baseline)	Positionering af udstyr, som trækkes efter undersøgelsesfartøjet	Hele undersøgelsesområdet (kystnært, offshore samt mellem det kystnære og offshore område)	21 - 31 kHz

2.2.1 MBES (MultiBeam EchoSounder)

Multibeam ekkolod skal bruges til kortlægning af vanddybden, havbundstopografien samt objekter i vandsøjlen. MBES giver en detaljeret 3D kortlægning af bathymetrien i projektområdet (Figur 2.2). MBES er monteret på skroget af fartøjet og kortlægger ved hjælp af akustiske signaler vanddybden under fartøjet i en bredde svarende til 4–8 gange vanddybden. Der vil blive brugt enten en Kongsberg EM2040-04 Dual Head, som opererer ved frekvenser mellem 300 kHz–400 kHz med en kildestyrke på mellem 190-220 dB re 1 $\mu\text{Pa}^*\text{m}$, en R2Sonic

2024 Single Head, som opererer ved 400 kHz eller en Edgetech 6205 S2, som opererer ved 520 kHz eller 850 kHz. Alle tre typer af MBES udsender udelukkende akustiske signaler, som er udenfor det hørbare område for havpattedyr, og der er derfor ikke udført undervandsstøjmodellering for denne type udstyr og det behandles ikke yderligere.



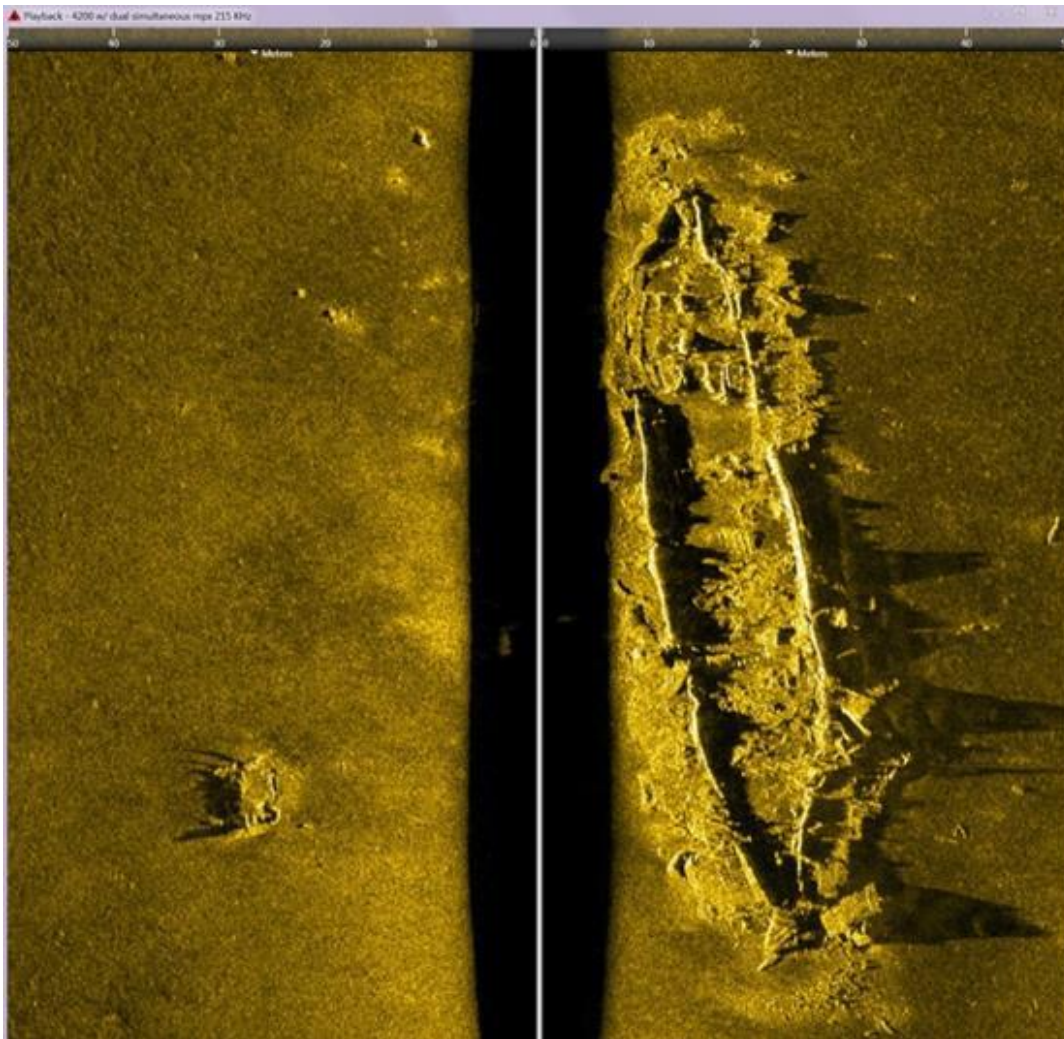
Figur 2.2: Illustration af havbundsundersøgelser ved brug af MBES (foto: fis01334, NOAA photo library).

2.2.2 SBP (Sub-bottom profiler)

Sub-bottom profiler skal bruges til at lave en profil af de øverste geologiske lag i havbunden for at undersøge ændringer i sedimentet og synliggøre evt. skjulte strukturer i området for installationen af vindmølleparken (område for opstilling af vindmøller og kabelkorridor). SBP'en kan lave en profil af de geologiske lag ned til mange meters dybde, afhængig af kompositionen af de geologiske lag. Den geologiske profil fremkommer ved at sende lyd ned i havbunden, og målingerne foretages direkte under sejllinjen. Der vil blive brugt en Innomar Medium 100, som opererer ved frekvenserne 100 kHz (højfrekvent komponent) samt 4kHz til 15kHz (lavfrekvent komponent) med en kildestyrke på op til 247 dB re 1 $\mu\text{Pa}\cdot\text{m}$. Da SBP'en opererer ved frekvenser, som er hørbare for havpattedyr, er der udført en modellering af undervandsstøjen fra udstyret, se Bilag 1.

2.2.3 SSS (Side scan sonar)

Side scan sonar genererer højopløselige 2D billeder af havbunden og skal bruges til at kortlægge havbundens overflade og eventuelle objekter, som ligger på havbunden og som kan udgøre en barriere for etablering af vindmøllefundamenter og nedlægning af kabler (Figur 2.3). SSS trækkes via et kabel bag ved undersøgelsesfartøjet. Bredden på det kortlagte område vil afhænge af den frekvens, lydstyrke og andre kildekonfigurationer, som anvendes i forbindelse med undersøgelsen. Kortlægningsbredden vil typisk være ca. 50 – 125 m til hver side af sejllinjen. Der vil blive brugt enten en Edgetech 6205 S2, hvor frekvensen af de anvendte akustiske signaler er mellem 520-850 kHz eller en Edgetech 4200 dual frequency SSS, hvor frekvensen er 300/600 kHz eller 300/900 kHz med en kildestyrke på til 210 dB re 1 $\mu\text{Pa}\cdot\text{m}$. Dette er uden for det hørbare område for havpattedyr. Derfor er der ikke udført undervandsstøjmodellering for udstyret. Da SSS trækkes med kabel, benyttes en USBL (Ultra-Short Baseline), som udsender akustiske signaler til at positionere SSS (se afsnit 2.2.7).



Figur 2.3: Billede af skibsvrag på havbunden. Data samles på hver side af sejllinjen, hvorfor der på billedet mangler data umiddelbart under undersøgelsesfartøjet. (Foto: EdgeTech).

2.2.4 MAG (Magnetometer)

Der skal anvendes et magnetometer til at genkende magnetiske objekter på havbunden og i de øverste lag af havbunden. Det kan være metalliske vragsdele, UXO, rørledninger, undersøiske kabler eller sten med naturlige forekomster af metal. Magnetometeret vil være af typen Geometrics G-882. Udstyret trækkes typisk efter fartøjet 3 meter over havbunden, og målingerne foretages umiddelbart under magnetometeret og ikke ud til siderne. Magnetometeret udsender ikke akustiske signaler, men da det trækkes efter undersøgelsesfartøjet, anvendes USBL til positionering, som udsender akustiske signaler (se afsnit 2.2.7).

2.2.5 Sparker (3D/2D UHRS)

Der skal anvendes 3 DuraSpark UHD 400+400 til at indsamle højopløselige data omkring havbundsstruktur og geologiske forhindringer til at kunne beslutte den præcise og optimale position for hver vindmølle (Micrositing) og hermed vindmølleparkens endelige layout. Undersøgelsen foretages ved at sende lyd i frekvensområdet 100 Hz – 1200 Hz ned i havbunden med en kildestyrke på op til 226 dB re 1 $\mu\text{Pa}\cdot\text{m}$. Da sparkeren opererer ved frekvenser, som er hørbare for havpattedyr, er der udført en modellering af undervandsstøj fra udstyret i Bilag 1.

2.2.6 Mini airgun

Seismic refraction skal gennemføres i kabelkorridoren. Undersøgelsen har til formål at kortlægge geologien af de øverste sedimentlag for at facilitere nedlægning af ilandføringskablet. Der benyttes en mini airgun af typen Mini G Gun SODERA eller tilsvarende til undersøgelsen. Mini airgunen operer typisk i frekvensområdet 0 Hz – 500 Hz med en kildestyrke på op til 225 dB re 1 $\mu\text{Pa}\cdot\text{m}$. Da den opererer ved frekvenser, som er hørbare for havpattedyr, er der udført en modellering af undervandsstøjen fra udstyret i Bilag 1.

2.2.7 USBL (Ultra-Short Baseline)

Ultra-Short Baseline bruges til at bestemme den relative position af udstyr, som trækkes i forhold til undersøgelsesfartøjet, i dette her tilfælde drejer det sig om SSS og MAG. USBLen er monteret på skroget af fartøjet. Positionering sker ved at USBLen sender lydsignaler fra skibet via en transceiver enhed til en transponder enhed monteret på SSS eller MAG, som svarer skibet. På den måde ved man til enhver tid, hvor instrumentet befinder sig. Der vil blive brugt en Easytrak Nexus 2 USBL, Model 2692, som operer i frekvensområdet 21-31 kHz med en kildestyrke på op til 191 dB re 1 $\mu\text{Pa}\cdot\text{m}$ hhv. en Kongsberg HiPAP 352P, som operer i frekvensområdet 18-32 kHz med en kildestyrke på op til 190 dB re 1 $\mu\text{Pa}\cdot\text{m}$. Da USBLen opererer ved frekvenser, som er hørbare for havpattedyr, er der udført en modellering af undervandsstøj fra udstyret, se Bilag 1.

2.3 Tidsplan for gennemførelse af de geofysiske undersøgelser

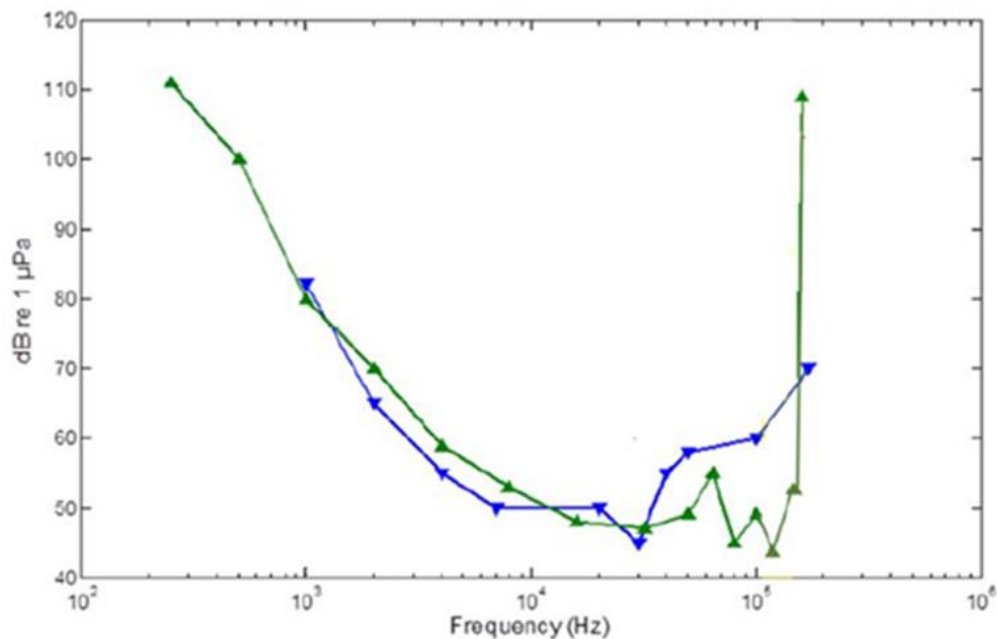
De geofysiske undersøgelser ønskes gennemført indenfor tidsperioden april til december 2025. Det forventes at de marine geofysiske undersøgelser vil blive gennemført over en sammenlagt periode på 3,5 måneder, hvor der tages højde for vejrlig og andre operationelle forhold. Antal dage, hvor der udføres aktive undersøgelser (selve undersøgelsesernes varighed, hvor dage med forventet vejrlig er fratrukket) og hvor der dermed udsendes undervandsstøj fra udstyret, vil være ca. 90 dage.

2.4 Påvirkninger fra de geofysiske undersøgelser

Undervandsstøj fra de geofysiske undersøgelser kan potentielt medføre negative påvirkninger på det marine liv. I det følgende gennemgås resultaterne fra undervandsstøjmodelleringen samt de fastsatte grænseværdier i forhold til høreskader og adfærdspåvirkninger hos marsvin og sæler.

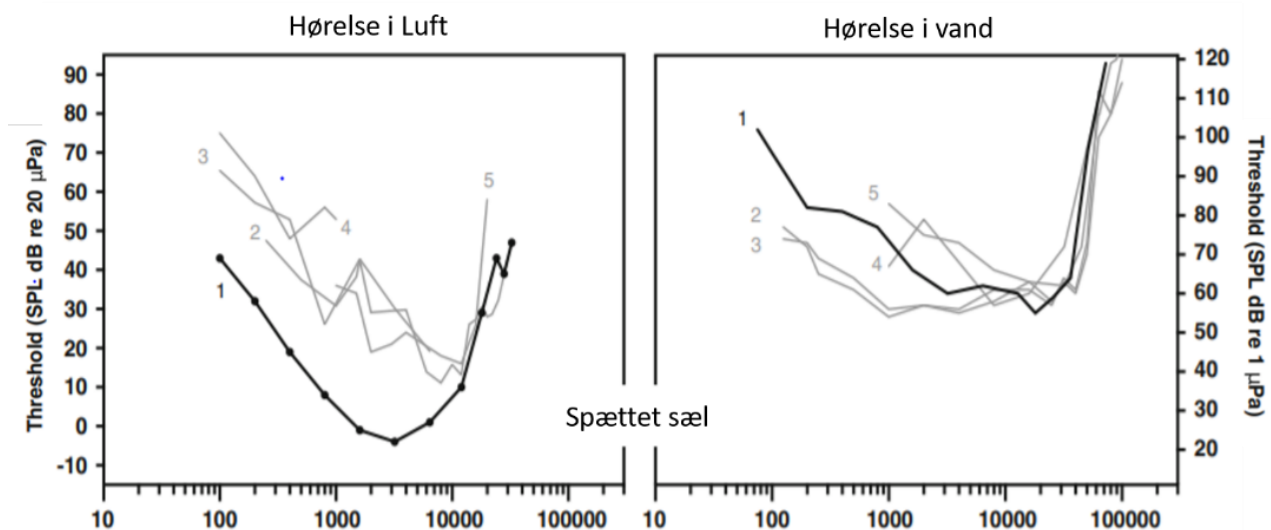
2.4.1 Hørelse hos marsvin og sæler

Høreevnen er livsvigtig for marsvin, fordi de er afhængige af lyd til at finde føde og kommunikere. Ligesom andre tandhvaler benytter marsvin aktiv lyd, i form af ekkolokalisering, til at navigere og finde bytte, hvor marsvinet udsender højfrekvente lyde (peak frekvens på 125 kHz) og lytter efter tilbagekastede ekkoer (Møhl & Andersen, 1973). Marsvin hører godt i frekvensområdet 10-160 kHz, men er mest følsom i frekvensområdet fra 90-140 kHz, med en høretærskel på ca. 40-60 dB re 1 μPa (Figur 2.4).



Figur 2.4. Hørekurve for marsvin, som viser hørevnen med frekvensen på x-aksen og lydniveauet på y-aksen. Modificeret efter Kastelein et al. (2010) (grøn) og Andersen (1970) (blå). Marsvin hører bedst i frekvensområdet 10-160 kHz (Tougaard & Mikaelson, 2018).

Sæler er tilpasset et liv både på land og i vand, hvilket gør, at deres hørevne har udviklet sig til at fungere både i luft og vand. Sæler producerer en lang række forskellige kommunikationskald både over og under vandet, f.eks. i forbindelse med parringsadfærd og hævding af territorie. De er derfor afhængige af deres hørelse som led i deres livscyklus. Hørelsen strækker sig fra et par hundrede Hz til omtrent 60 kHz med en høretærskel på ca. 55-75 dB re 1 μ Pa for hørelsen i vand (Reichmuth, Holt, Mulsow, Sills, & Southall, 2013) (se Figur 2.5).



Figur 2.5. Hørekurve for spættede sæler for fire forskellige individer (DHI, 2015). Hørevnen hos gråsæl er ikke undersøgt på samme måde som for spættet sæl, men man forventer en lignende kurve, og derfor anvendes hørekurven for spættet sæl også for gråsæler.

2.4.2 Tærskelværdier for havpattedyr

Intens udæmpet undervandsstøj kan medføre fysiske skader i form af midlertidig (TTS) eller permanent (PTS) høretab samt adfærdspåvirkninger hos marsvin og sæler. Tabel 2.2 viser de anvendte grænseværdier for PTS, TTS for marsvin og sæler samt for adfærd hos marsvin.

Tabel 2.2: Grænseværdier anvendt for midlertidigt og permanent høretab samt adfærdspåvirkninger for havpattedyr (NOAA, 2018; Tougaard, 2021), hvor "w" angiver den artsspecifikke vægtning for kriteriet.

	PTS-grænseværdi ($L_{E,cum,24h,w}$, dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$)		TTS-grænseværdi ($L_{E,cum,24h,w}$, dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$)		Adfærdstærskel ($L_{p,125ms,24h,w}$, dB re 1 μPa)
	Ikke-impulsiv støj	Impulsiv støj	Ikke-impulsiv støj	Impulsiv støj	
Marsvin	173	155	153	140	103
Sæler	201	185	181	170	

Ifølge Energistyrelsens guideline for undervandsstøj fra nedramning af pælefundamenter må der ikke forekomme PTS hos havpattedyrene på en afstand større end 200 meter fra anlægsarbejdet (Energistyrelsen, 2023). Hvis påvirkningsafstanden for PTS er større end 200 meter, skal undervandsstøjen mitigeres/afværges¹. For de geofysiske undersøgelser vil anvendelse af en soft-start/ramp-up procedure, hvor lyd niveauerne på det akustiske udstyr gradvist øges over tid, begrænse PTS påvirkningsafstandene. Hvilket vil give havpattedyrene mulighed for at svømme ud af risikozonen for PTS, før udstyret bruges med fuld kapacitet, og for at nedsætte risikoen for panikreaktioner.

Påvirkningsafstande for PTS og TTS udregnes som kumuleret akustisk energi (eksponeret dosis, sound exposure level) over den samlede eksponering af dyret, dog begrænset til et maksimum på 24 timer. Det betyder i praksis, at dosis skal beregnes for den samlede påvirkning, et dyr udsættes for, når undersøgelsesfartøjet sejler forbi dyret. Dosis beregnes fra frekvensvægtede lydtryk, hvor ved der tages højde for, at de forskellige arter ikke har lige god hørelse over hele frekvensspektret (Bilag I).

Som nævnt kan et høretab være enten midlertidigt eller permanent. Midlertidig hørenedsættelse forsvinder efter noget tid, hvor lang tid afhænger af hvor kraftig påvirkningen er. En lav grad af TTS vil forsvinde inden for få minutter, mens en større grad af TTS medfører at det tager timer eller dage før hørelsen er tilbage på normalt niveau. Ved meget høje niveauer af undervandsstøjeksponering kan der forekomme en vedvarende forhøjelse af høretærsklen og hvor høreevnen ikke vender tilbage til samme følsomhed, som før påvirkningen. Det vil sige at der er sket et permanent skifte i dyrets hørelse (PTS). TTS opstår generelt ved de frekvenser, hvor energien i undervandsstøj er. Dette betyder, at TTS induceret af lavfrekvent støj typisk kun påvirker hørelsen ved lave frekvenser (Kastelein, Gransier, Hoek, & Rambags, 2013). Dette kan have en stor betydning for indvirkningen af TTS.

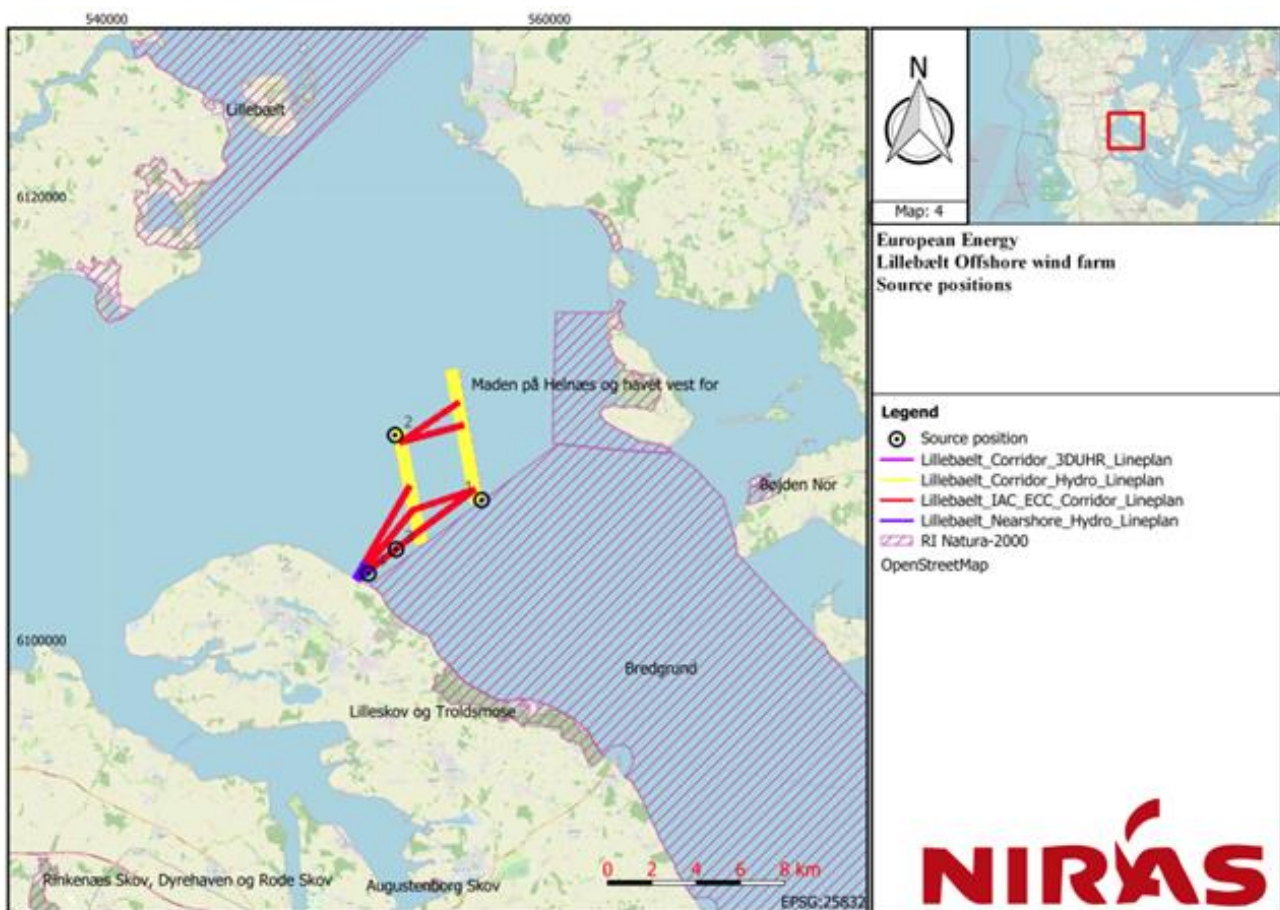
Undervandsstøj kan medføre forstyrrelse af havpattedyrenes adfærd. Adfærdændringen kan enten være i form af bortskræmning fra et større eller mindre område omkring støjilden, hvilket giver ophav til et midlertidigt habitattab (dyrene antages at vende tilbage til området, når støjilden er væk) eller ændring i adfærd, f.eks. ophør af fødesøgning eller hvile (Bas, Christiansen, Ozturk, Ozturk, & McIntosh, 2017). I begge tilfælde er effekten en negativ påvirkning af dyrenes energibalance på grund af et øget energiforbrug til flugt og mindre tid til rådighed for fødesøgning. En enkeltstående, mindre påvirkning vil næppe have nogen målbar effekt på det

¹ Der findes ikke tilsvarende guidelines for geofysiske undersøgelser og derfor bruges guidelines for nedramning af pælefundamenter i denne ansøgning.

enkelte dyr, men effekten akkumuleres over gentagne forstyrrelser, og ved en vis dosis kan påvirkningen være tilstrækkelig til, at dyrets overlevelse og/eller reproduktion påvirkes negativt (Gallagher, 2021). Sker dette samtidigt for et større antal individer, kan den samlede effekt have en negativ påvirkning på bestanden (lavere bærekraft og lavere vækstrate) (Tougaard, 2021).

2.4.3 Resultat af undervandsstøjmodelleringen

Jf. projektbeskrivelsen vil de geofysiske undersøgelser foregå efter standardiserede procedurer med udstyrspakker, der typisk anvendes ved havbundsundersøgelser. Der er i forbindelse med ansøgningen for Lillebælt Syd Vindmøllepark gennemført en støjmodellering for den type af udstyr, som vil blive brugt til de geofysiske undersøgelser, og hvor der ikke umiddelbart kan udelukkes negative påvirkninger på havpattedyr (se Bilag 1). Der er forskel på hvilke typer af udstyr der skal anvendes i selve opstillingsområdet (gult område på Figur 2.6), kabelkorridor offshore (rødt område på Figur 2.6) og kystnært (lilla område på Figur 2.6). Derfor er undervandsstøjmodelleringen udført for 4 repræsentative positioner baseret på worst case i forhold til overlap med nærliggende Natura 2000 områder samt bathymetri (for uddybning se bilag 1).



Figur 2.6: Projektområde for Lillebælt Vindmøllepark, ilandføringskabelkorridor og nærliggende Natura 2000 områder

På baggrund af modelleringen er de forventede påvirkningsafstande for marsvin og sæler beregnet for de 4 punkter for alle typer af akustisk anvendt udstyr med en potentiel negativ påvirkning. Påvirkningsafstandene er angivet for midlertidig (TTS) og permanent (PTS) høretab hos marsvin og sæler samt adfærdspåvirkninger hos marsvin. De udførte støjregninger er udført uden brug af soft-start/ramp up, det vil sige at det er antaget i beregningerne at de akustiske udstyr startes op ved fuld power.

De modellerede påvirkningsafstande er angivet i Tabel 2.3 for marsvin og i Tabel 2.4 for sæler.

Tabel 2.3: Påvirkningsafstande fra de geofysiske undersøgelser for marsvin.

Udstyrstype	Position	Påvirkningsafstande for marsvin				
		Impulsive* lydkilder			Ikke-impulsive* lydkilder	
		$L_{E,cum,24h,1.5ms^{-1},VHF}$ [dB re $1\mu Pa^2s$]	$L_{p,rms,125ms,VHF}$ [dB re $1\mu Pa$]	Adfærd#	$L_{E,cum,24h,1.5ms^{-1},VHF}$ [dB re $1\mu Pa^2s$]	
PTS 155 dB	TTS 140 dB	Adfærd# 103 dB	PTS 173 dB	TTS 153 dB		
Sparker (anvendes offshore i gult område) Model: Duraspark 400	1	60 - 200 m	300 - 950 m	0.95 - 1.3 km	-	-
	2	50 - 180 m	350 - 950 m	1.1 - 1.4 km	-	-
SBP (anvendes i hele projektområdet) Model: Innomar Medium 100	1	-	-	0.7 - 1.1 km	< 25 m	180 - 650 m
	2	-	-	0.9 - 1.1 km	< 25 m	180 - 550 m
	3	-	-	0.8 - 1.1 km	< 25 m	170 - 550 m
	4	-	-	450 - 800 m	25 - 50 m	120 - 450 m
USBL transceiver 1 (anvendes offshore i gult område) Model: Kongsberg HiPaP 352P	1	-	-	1.7 - 2.5 km	25 - 70 m	300 - 850 m
	2	-	-	1.8 - 2.3 km	25 - 70 m	350 - 850 m
USBL transceiver 2 (anvendes kystnært og kystnært til offshore i lilla og røde områder) Model: Easytrak Nexus 2	3	-	-	1.6 - 2.2 km	25 - 110 m	350 - 900 m
	4	-	-	0.45 - 4.4 km	50 - 110 m	0.25 - 1.2 km
Seismic Refraction – mini airgun (anvendes kystnært og kystnært til offshore i lilla og røde områder) Model: Mini G SODERA 20 cu. In.	3	< 25 m	< 25 m	130 - 160 m	-	-
	4	< 25 m	< 25 m	90 - 180 m	-	-

*Baseret på udstyrets lydkildekarakteristika beregnes enten impulsive eller ikke-impulsive påvirkningsafstande.

#Der findes ikke adfærdstærskelværdier for ikke-impulsive lyd kilder, som f.eks. SBP og USBL. I dette tilfælde er adfærdstærskelværdien for impulsive lydkilder anvendt, hvilket medfører at påvirkningsafstandene er konservative.

De maksimale påvirkningsafstande for adfærdspåvirkninger for marsvin er op til 4,4 km (svarende til et areal på 20,3 km²), dog i et begrænset antal retninger, når man bruger USBL-systemet "Easytrak Nexus 2" som skal anvendes kystnært samt det kystnære til offshore område. I opstillingsområdet for vindmøllerne (offshore-området) vil den maksimale påvirkningsafstand for adfærdspåvirkninger være 2,3 km (svarende til et areal på 12,2 km²) baseret på undervandsstøjmodelleringen af USBL-systemet "Kongsberg HiPaP 352P".

Påvirkningsafstandene for PTS er begrænset til 200 m i opstillingsområdet for vindmøller for de undersøgelser hvor sparkere anvendes og er under 200 m for alle andre undersøgelsesaktiviteter. TTS vil kunne forekomme ud til en afstand til 1,2 km i worst case, som følge af brugen af USBL i kystnært samt kystnært til offshore, mens TTS påvirkningsafstandene i opstillingsområdet for vindmøller er på mindre end 1 km (Tabel 2.3). Der skal gøres opmærksom på at påvirkning i form af TTS og PTS kun forventes i opstartsfasen ud til en afstand af 1,2 km for TTS og ud til 200 m for PTS fra undersøgelsesskibet. Dette skyldes, at det antages at dyrene vil bevæge sig længere væk fra undersøgelsesskibet, så snart de begynder at høre støjen fra undersøgelserne. Når de geofysiske undersøgelser opererer ved fuld kapacitet, forventes adfærdspåvirkningen fra det akustiske udstyr derfor at holde marsvin ude af påvirkningszonen for TTS og PTS.

Tabel 2.4: Påvirkningsafstande fra de geofysiske undersøgelser for sæler.

Activity	Position	Påvirkningsafstande for sæler			
		Impulsive* criteria		Non-impulsive* criteria	
		$L_{E,cum,24h,1.5ms^{-1},PCW}$ [dB re $1\mu Pa^2s$]		$L_{E,cum,24h,1.5ms^{-1},PCW}$ [dB re $1\mu Pa^2s$]	
		PTS 185 dB	TTS 170 dB	PTS 201 dB	TTS 181 dB
Sparker (anvendes offshore i gult område) Model: Duraspark 400	1	< 25 m	50 - 150 m	-	-
SBP (anvendes i hele projektområdet) Model: Innomar Medium 100	1	-	-	< 25 m	< 25 m
USBL transceiver 2 (anvendes kystnært og kystnært til off-shore i blå og røde områder) Model: Easytrak Nexus 2	4	-	-	< 25 m	< 25 m
Seismic Refraction – mini airgun (anvendes kystnært og kystnært til off-shore i blå og røde områder) Model: Mini G SODERA 20 cu. In.	4	< 25 m	< 25 m	-	-

*: Baseret på udstyrets lydkildekarakteristika beregnes enten impulsive eller ikke-impulsive påvirkningsområder.

Påvirkningsafstande for sæler er mindre end 25 m for PTS og TTS med undtagelse af 3D UHRS-undersøgelsen, i opstillingsområdet for vindmøllerne, hvor den maksimale påvirkningsafstand for TTS er på 150 m. Dette skyldes sparker-systemet, som udsender lyd i det frekvensområde, hvor sæler er følsomme over for lyd.

Der er generelt mangel på viden om adfærdspåvirkninger hos spættede sæler og gråsæler i forhold til undervandsstøj fra geofysiske undersøgelser. For sæler er der udført nogle få studier i forhold til adfærdspåvirkninger, når sælerne udsættes for undervandsstøj. Et studie fra 1998 undersøgte adfærdreaktioner hos spættede sæler og gråsæler udstyret med satellitsendere, når de blev udsat for en times kontrolleret eksponering af et airgun-array (Thompson, Sjøberg, Bryant, Lovell, & Bjorge, 1998; Gordon, et al., 2003). Både spættede sæler og gråsæler svømmede væk fra arrayet, og stoppede med at spise, indtil et par timer efter eksponeringen endte. En enkelt spættet sæl viste dog ikke nogen åbenlys reaktion, og blev set inden for 300 m af det aktive array. Denne ene sæls reaktion er mere lig de reaktioner man har observeret hos ringsæler i Alaska i forbindelse med et seismisk survey (Harris, Miller, & Richardson, 2001). Under konstruktionen af en havvindmøllepark i det sydøstlige England, fandt man at spættede sæler udviste undvigeadfærd i en afstand på op til 25 km fra nedramningsstedet af pælefundamenter (Russell, et al., 2016). Baseret på disse resultater har Russell et al. (2016) foreslået, at afstande for adfærdspåvirkning hos sæler er sammenlignelige med afstande for adfærdspåvirkning hos marsvin. Som et forsigtighedsprincip er det antaget, at sæler reagerer på undervandsstøj i samme afstand som marsvin. Hvilket i dette tilfælde svarer til adfærdspåvirkninger hos sæler på op til 4,4 km.

3. Relevante miljøemner

I de følgende afsnit beskrives eksisterende forhold i og omkring projektområdet for vindmølleparken med særligt udgangspunkt i de internationale bestemmelser, nationale love og planer, der er gældende for området. For de enkelte miljøemner tages der indledningsvist stilling til, om det pågældende emne kan blive påvirket negativt af de geofysiske undersøgelser. Hvis det kan udelukkes, at et givent miljøemne vil blive påvirket negativt af de geofysiske undersøgelser, beskrives emnet ikke yderligere. Hvis et emne potentielt kan blive påvirket negativt af de geofysiske undersøgelser, vil påvirkningens omfang af det pågældende miljøemne blive vurderet nærmere.

Beskrivelsen af naturforhold er opdelt i henholdsvis bilag IV-arter, Natura 2000-områder øvrige havpattedyr (sæler), vandområdeplaner samt havstrategi. Øvrige marinbiologiske forhold som bentisk flora og fauna samt fisk beskrives ikke nærmere, da undersøgelserne dels ikke vil have en direkte påvirkning af havbunden i form af skrab, boreprøver eller installationer på havbunden. Derudover vil undervandsstøj ikke påvirke det generelle fiskesamfund, da undervandsstøjpåvirkningerne på fisk fra denne type af geofysiske undersøgelser vil være yderst begrænset, baseret på NIRAS erfaringer med samme type projekter, hvor modelleringer viser, at undervandsstøjen ikke vil medføre skade på fisk, samt en meget begrænset påvirkning i form af TTS (få 100 meter). Fisk behandles derfor ikke yderligere.

4. Bilag IV arter

Habitatdirektivets bilag IV indeholder en liste over udvalgte dyre- og plantearter, som medlemslandene er forpligtede til at beskytte generelt, både inden for og uden for Natura 2000-områderne. Der må ikke gives tilladelse til projekter eller vedtages planer m.v., der medfører forsætligt drab eller som forsætligt vil forstyrre de dyrearter, der er nævnt i habitatdirektivets bilag IV. Ifølge vejledningen til habitatbekendtgørelsen (Miljøstyrelsen, 2020b) gælder følgende:

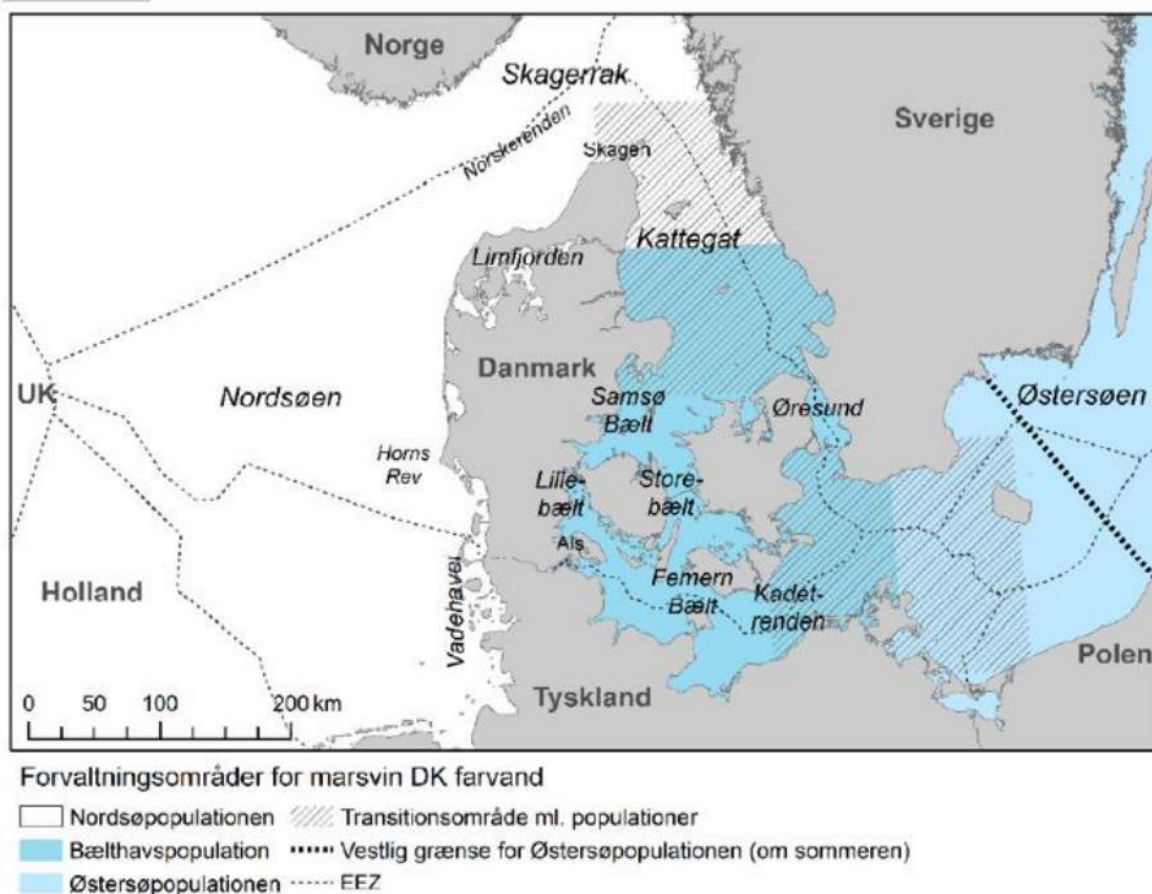
- Der må ikke gives tilladelse til projekter eller vedtages planer m.v., der kan beskadige eller ødelægge yngle- eller rasteområder for de såkaldte bilag IV-dyrearter i deres naturlige udbredelsesområder.
- Ved vurderingen kan anvendes princippet om økologisk funktionalitet (en bred økologisk betragtning) af yngle- eller rasteområder.
- Der må ikke gives tilladelse til projekter eller vedtages planer, der kan ødelægge bilag IV-plantearter.
- Beskyttelsen kan kun fraviges i helt særlige tilfælde.

Ifølge habitatbekendtgørelsens § 10 er det ikke tilladt at gennemføre planer eller projekter, hvor der kan ske en forringelse eller ødelæggelse af et yngle- eller rasteområdes økologiske funktionalitet, og ifølge habitatdirektivets artikel 12 er det ikke tilladt forsætligt at forstyrre bilag IV-arter i deres naturlige udbredelsesområde, i særdeleshed i perioder, hvor dyrene yngler, udviser yngelpleje, overvintrer eller migrerer. Forudsætningen er, at den økologiske funktionalitet af et yngle- eller rasteområde for bilag IV-arter opretholdes på mindst samme niveau som hidtil. Med økologisk funktionalitet menes de vilkår, som et yngle- og rasteområde kan tilbyde en bestand af en art. Den økologiske funktionalitet er således medvirkende til at sikre forekomsten af yngle- og rasteområder, som arten er afhængig af.

Den bilag IV-art, der vurderes at være relevant i forhold til de geofysiske undersøgelser her, er marsvin. Marsvin er den mest almindelige hvalart i Danmark og den yngler i indre danske farvande. Arten kan ses året rundt i danske farvande og forekommer hyppigt i og omkring projektområdet for Lillebælt Syd Vindmøllepark. Marsvinet er den eneste marine bilag IV-art, som med stor sandsynlighed færdes i selve projektområdet og som er følsom over for påvirkninger fra de geofysiske undersøgelser.

4.1 Marsvin

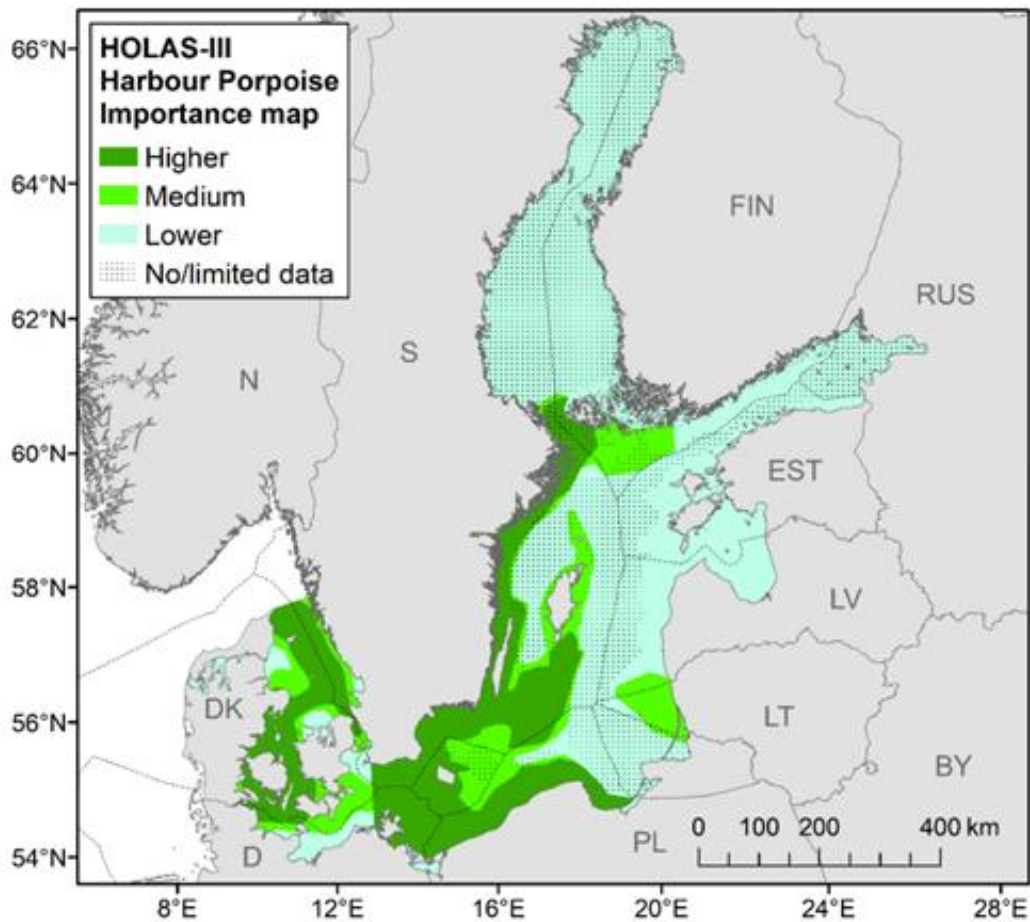
Marsvin er en lille tandhval, som har sin udbredelse i hele Nordatlanten, det nordlige Stillehav og Sortehavet. Forvaltningsmæssigt opdeles marsvin i de danske farvande i tre populationer: Østersøpopulationen, Bælthavspopulationen og Nordsøpopulationen (Figur 4.1). Det er marsvin fra Bælthavspopulationen, der forekommer i undersøgelsesområdet og deres udbredelsesområde er angivet på Figur 4.1.



Figur 4.1: Forvaltningszoner for de tre populationer af marsvin i danske farvande (Sveegaard, Nabe-Nielsen, & Teilmann, *Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande*, 2018).

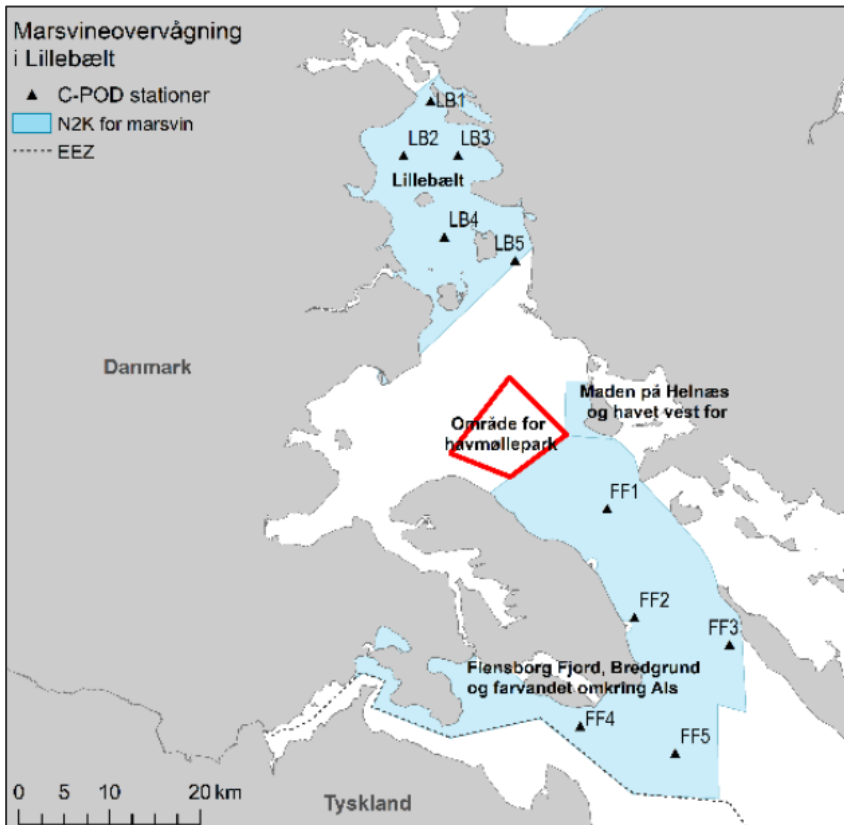
Bælthavspopulationen af marsvin er optalt 6 gange i forbindelse med SCANS-optællingerne og den absolutte bestandsstørrelse er estimeret. Baseret på optællingerne udført i 2012 og 2016 ses der ingen signifikant forskel i populationsstørrelsen, som er estimeret til at være på godt 42.000 marsvin (Sveegaard, Nabe-Nielsen, & Teilmann, 2018). I 2020 blev Bælthavspopulationen igen optalt i forbindelse med mini-SCANS II-projektet. I denne optælling estimeres populationsstørrelsen til kun ca. 17.000 marsvin (Unger, et al., 2021). I 2022 blev SCANS IV gennemført og baseret på denne optælling blev populationen estimeret til at bestå af kun 14.403 marsvin, hvilket understøtter den faldende tendens i antal af marsvin, som blev observeret under tællingen i 2020 (Gilles, et al., 2023). Populationen vurderes af IUCN stadig som værende "ikke truet" (IUCN, 2020). Men baseret på den faldende tendens i bestandsstørrelse vurderes populationen af HELCOM til ikke at opnå god miljøstatus (HELCOM, 2023).

Projektområdet for Lillebælt Syd vindmøllepark er beliggende i et område af høj betydning for marsvin tilhørende Bælthavspopulationen, baseret på den seneste vurdering af vigtige områder for Bælthavs- og Østersøpopulationen af marsvin (Sveegaard, et al., 2022) (se Figur 4.2). Baseret på den seneste SCANS IV tælling fra 2022 af marsvin, blev den gennemsnitlige tæthed af marsvin i Bælthavet estimeret til 0.34 individer/km² (Gilles, et al., 2023).



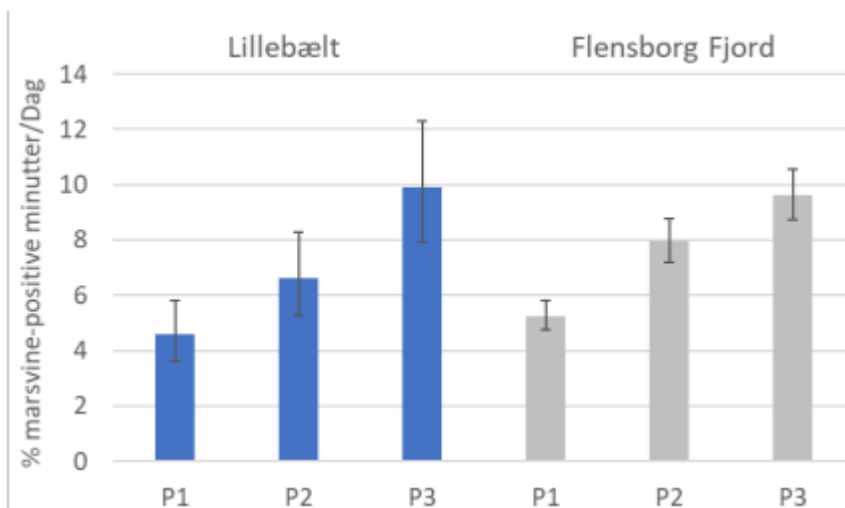
Figur 4.2: Oversigt over vigtige områder for marsvin (HOLAS-III). Kortet gælder både for Bælthavs- og Østersøpopulationen af marsvin. Afgrænsningen mellem de to populationer er placeret ved 13.0°E. (Sveegaard, et al., 2022).

Der ikke er udført specifik monitoring af marsvin i selve projektområdet for Lillebælt Syd vindmøllepark (COWI, 2024), men der er udført akustisk monitoring (med C-PODs) af marsvins ekkolokaliseringssignaler i de nærliggende Natura 2000 områder; nr. 197 "Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als", som grænser op til projektområde med syd og nr. 96 "Lillebælt", som er beliggende 12 km nord for projektområdet.



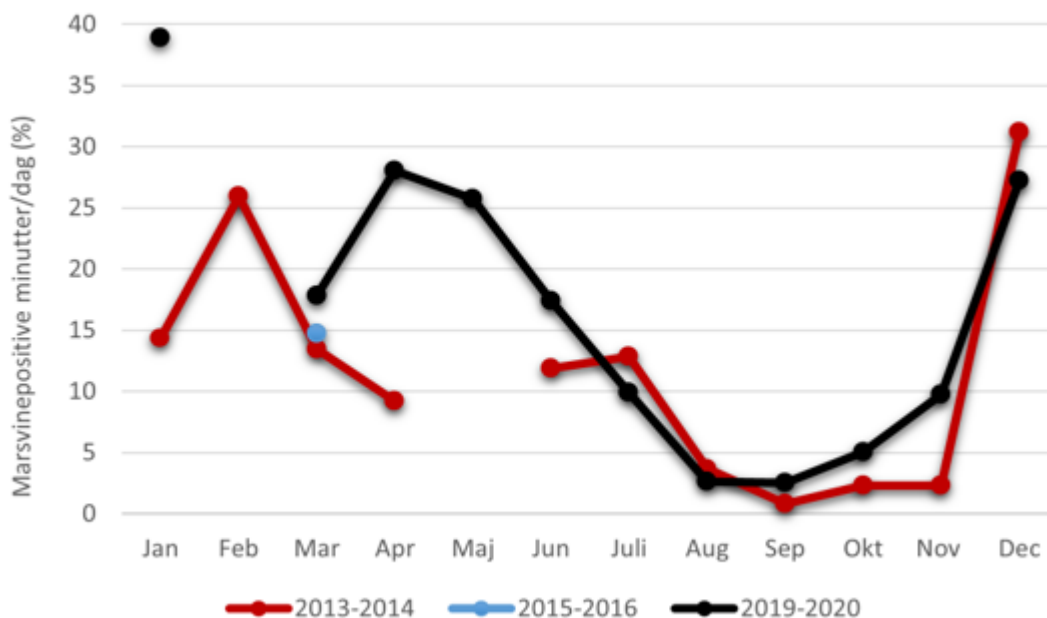
Figur 4.3: Kort over marsvineovervågning i Lillebælt. De blå områder markerer Natura 2000-områder, sorte trekanter angiver C-POD stationer, der akustisk registrerer marsvin (COWI, 2024).

Moniteringen blev gennemført i 3 perioder, P1: feb, 2013–apr. 2014, P2: sep 2015–sep 2016 og P3: sep 2019–sep 2020. I både Natura 2000-område 197 (Fiensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als) og 96 (Lillebælt) viser den passive akustiske montering at der er signifikant stigning i forekomsten af marsvin fra periode 1 til 3 (Figur 4.4). På trods af den store nedgang i Bælthavspopulationen fra 40.000 til 14.403 individer, er der i de to Natura 2000-områder i Lillebælt (nr. 197 og 96) registreret et signifikant stigende antal marsvin i perioden frem mod 2020. Vigtigheden af disse to områder i relation til Bælthavsbestanden er derfor sandsynligvis blevet større i de senere år (Timmermann, 2022).



Figur 4.4: Statistisk sammenligning af passive akustisk 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 (Timmermann, 2022).

I nedenstående Figur 4.5 er data, fra den CPOD (FF1), der er placeret nærmest projektområdet for Lillebælt Syd Vindmøllepark (se Figur 4.3 for placering af CPOD) vist. Data er angivet som marsvinepositive minutter/dag (i procent) over året. Data viser at marsvin forekommer i området hele året rundt, men at der er færrest registreringer i perioden august til oktober.



Figur 4.5: Gennemsnitlige marsvinepositive minutter pr. dag (PPM/dag) i procent over året for 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 (COWI, 2024).

Marsvin parrer sig i sensommeren (juli-august), og hunnerne er drægtige i 10-11 måneder (NOVANA, 2016). Kælvningen foregår for Bælthavsmarsvin i perioden april-september og toppe i juni-juli. Ungen dier efterfølgende hos moren i 10-11 måneder. Den sårbare periode for marsvin dækker hele året. Der er ikke kendskab til deciderede yngleområder for marsvin i indre danske farvande. Dog er de højeste forekomster af marsvin med kalve observeret i Bælthavet og langs den jyske vestkyst (NOVANA, 2016).

4.2 Vurdering af påvirkning på bilag IV arter

For dyrearter, omfattet af bilag IV, gælder som før nævnt, at de ikke må fanges, dræbes, forstyrres forsætligt (særligt når de yngler, udviser yngelpleje eller migrerer) eller få beskadiget eller ødelagt deres yngle- eller rasteområder. Beskyttelsen af bilag IV-arterne kan normalt anses som overholdt, hvis den vedvarende økologiske funktionalitet af et yngle- eller rasteområde for bilag IV-arter opretholdes på mindst samme niveau som hidtil (Miljøstyrelsen, 2020). 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. Det kan for de arter, som bevæger sig over store over store afstande (som marsvin), være 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).

Som beskrevet i afsnit 2.4.3, vil de geofysiske undersøgelser medføre en begrænset påvirkning på marsvin. De geofysiske undersøgelser vil ikke medføre, at marsvin omkommer. Marsvin skal befinde sig i en afstand af mindre end 200 m fra undersøgelsesfartøjet for at være i risiko for at udvikle PTS (se Tabel 2.3), når der udføres geofysiske undersøgelser. Det vurderes, som usandsynligt, at et marsvin skulle befinde sig inden for denne afstand, da det forventes, at skibsstøjen fra undersøgelsesfartøjet alene vil holde marsvin på længere afstand (Bas, Christiansen, Ozturk, Ozturk, & McIntosh, 2017). Marsvin, som befinder sig indenfor 1,2 km af undersøgelsesfartøjet (se Tabel 2.3) vil være i risikozonen for at udvikle TTS. Adfærdspåvirkninger på marsvin vil kunne forekomme i en afstand på 0,45 - 4,4 km fra undersøgelsesområdet i det kystnære projektområde samt i det kystnære til offshore område, mens det i offshore området er begrænset til 0,7 - 2,5 km

De udførte støjberegninger er udført uden brug af soft-start/ramp up, det vil sige at det er antaget i beregningerne at lyden kommer brat på. Da Lillebælt Syd Vindmøllepark placeres i et område af stor betydning for marsvin, anbefales det, at der bliver anvendt en softstart/ramp-up for dels at begrænse risikoen for at marsvin udsættes for undervandsstøjniveauer, der medfører TTS og for at begrænse adfærdspåvirkningerne (ved at lyden ikke kommer pludseligt ved højt lydtryk og fuld duty cycle, men i stedet gradvist øges), så eventuelle marsvin i nærområdet bevæger sig ud af området. Det anbefales at en soft-start/ramp-up procedure under de geofysiske undersøgelser, implementeres, selvom der kun vil være undervandsstøjniveauer som kan medføre PTS i en afstand ud til 200 meter fra undersøgelsesskibene. Det vurderes at en softstart på 15 minutter, vil være tilstrækkelig til at marsvin ikke befinder sig indenfor risikozonen for TTS, under antagelse af at marsvin svømmer med en hastighed på 1,5 m/s, hvilket vil medføre at marsvin kan nå ud til en afstand på 1350 meter (og dermed uden for risikozonen for TTS) før udstyret opereres ved fuld styrke. Soft start skal anvendes hver gang der tændes for udstyret, eller efter en pause længere end 20 minutter. En soft-start/ramp-up kan f.eks. udføres ved at der gradvist skrues op for det akustiske udstyr eller at duty cycle gradvist øges. De efterfølgende vurderinger baseres på at følgende r implementeres:

- De geofysiske undersøgelser startes med en soft-start/ramp-up periode på minimum 15 minutter til fuld effekt for at sikre, at marsvin ikke befinder sig inden for risikozonen for TTS og begrænse adfærdspåvirkninger. En meget længere soft-start/ramp-up end de 15 minutter anbefales ikke, da det vil forlænge perioden hvor undersøgelserne pågår.
- Hvis de geofysiske undersøgelser afbrydes, skal de genstartes med en soft-start-procedure, hvis pausen er længere end 20 min.

Ved brug af ovenstående samt pga. de korte påvirkningsafstande for PTS og TTS vurderes det, at det er usandsynligt, at undervandsstøj fra de geofysiske undersøgelser vil medføre PTS samt en meget begrænset sandsynlighed for, at de vil medføre TTS hos marsvin

De geofysiske undersøgelser kan medføre en adfærdspåvirkning på marsvin i en afstand på 0,45 - 4,4 km i det kystnære og kystnære til offshore området, hvilket svarer til, at marsvin maksimalt kan fortrænges fra et areal på ca. 20,3 km² omkring undersøgelsesfartøjet i worst case, som vil være de 4,4 km. I offshore området, hvor der skal opstilles vindmøller, kan de geofysiske undersøgelser medføre en adfærdspåvirkning på marsvin i en afstand på 0,7 - 2,5 km, hvilket svarer til, at marsvin maksimalt kan fortrænges fra et areal på ca. 12,2 km² omkring undersøgelsesfartøjet (worst case). Det skal understreges at arealerne på 20,3 km² og 12,2 km² er worst case og at i store dele af projektområdet vil det areal marsvin kortvarigt fortrænges fra være mindre. Det areal, som marsvinene fortrænges fra, er af begrænset udstrækning og udgør blot en meget lille del af marsvinenes fødesøgningsområde, og det vil være muligt at søge føde i nærliggende områder. Selve undersøgelserne med udsendelse af undervandsstøj fra de geofysiske undersøgelser har en samlet varighed på ca. 90 dage og det forventes, at marsvinene vil vende tilbage til området, kort tid efter støjen ophører (få timer – til få dag) (Brandt, Diederichs, Betke, & Nehls, 2011; Dähne, Tougaard, Carstensen, Rose, & Nabe-Nielsen, 2017). Det vil derfor være et meget begrænset område af dyrenes udbredelsesområde, der udsættes for undervandsstøjniveauer over adfærdstærsklen.

Lillebælt vurderes at være et meget vigtigt område at kunne passere igennem for marsvin året rundt. Dyrene kommer gennem Lillebælt fra den Vestlige Østersø til Kattegat og omvendt. Lillebælt Syd Vindmøllepark er placeret i et smalt farvand, som er ca. 13 km bredt på det smalleste sted, hvor der er potentielt kunne være mulighed for at undervandsstøjpåvirkninger kunne skabe en barriereeffekt. En barriereeffekt ville potentielt kunne medføre, at marsvin fortrænges fra vigtige fourageringsområder, eller forhindres i fri vandring mellem fourageringsområder. Da adfærdspåvirkningsafstanden fra undervandsstøjen fra de geofysiske undersøgelser er modeleret til maksimalt 4,4 km i de kystnære områder og 2,5 km i opstillingsområdet for vindmøller (offshore området), er der ikke er risiko for at der i forbindelse med de geofysiske undersøgelser vil kunne opstå en barriereeffekt for marsvin.

På grund af de korte påvirkningsafstande og det begrænsede område som marsvin fortrænges fra i forhold til Bælthavspopulationens store udbredelsesområde, anses den geografiske udstrækning for at være lokal, med en varighed på 90 dage. Bestandens følsomhed for adfærdspåvirkninger vurderes at være moderat, da bestanden af marsvin i Bælthavet er gået ned. Det forventes at marsvin forekommer i undersøgelsesområdet. Da det er en meget begrænset del af marsvins udbredelsesområde, der midlertidig støjpåvirkes, vurderes påvirkningen på individniveau at være begrænset og uden risiko for påvirkning på populationsniveau uanset hvornår på året undersøgelserne finder sted. Den samlede påvirkning fra de geofysiske undersøgelser på Bælthavspopulationen af marsvin vurderes derfor at være begrænset og uden konsekvenser for bestandens kortsigtede eller langsigtede status. Det vurderes, at påvirkningen ikke vil forringe marsvins muligheder for at yngle i undersøgelsesområdet med succes og ikke vil påvirke deres mulighed for at færdes i eller i nærheden af undersøgelsesområdet, udover den kortvarige periode i en begrænset del af projektområdet, hvor de geofysiske undersøgelser finder sted.

Projektområdet er vigtigt for marsvin tilhørende Bælthavspopulationen af marsvin. Samlet vurderes det, at påvirkningen fra undervandsstøj fra de geofysiske undersøgelser ikke vil have et omfang, så områdets økologiske funktionalitet, som yngle- og rasteområde for marsvin vil påvirkes negativt eller forsætligt forstyrre marsvin, når de yngler, udviser yngelpleje eller vandrer.

4.2.1 Kumulative indvirkninger på Bilag IV-arter

Vurderingen skal indeholde en vurdering af de geofysiske undersøgelser kumulative påvirkninger sammen med andre godkendte projekter og planer.

Med kumulative effekter menes indvirkningen fra de aktuelle undersøgelser set i sammenhæng med effekten fra andre planer eller projekter, der kan have påvirkning på bilag IV-arter. Det skal således vurderes, om andre aktiviteter, projekter eller planer forstærker eller modvirker effekterne af de geofysiske undersøgelser i et sådant omfang, at påvirkningerne samlet set kan have indvirkning på bilag IV-arter.

Der er ikke umiddelbart kendskab til aktiviteter, der kan medføre kumulative påvirkninger på marsvin udover geotekniske undersøgelser i projektområdet samt installationen af fundamenter til vindmølleparken. De geotekniske undersøgelser er planlagt til at finde sted i 2025 med opstart i sidste uge af juli, hvor de sidste geofysiske undersøgelser finder sted. Det vil være et begrænset tidsrum i den sidste uge af juli, hvor der potentielt kan være overlap mellem de geofysiske og de geotekniske undersøgelser. De geofysiske undersøgelser, der skal gennemføres i juli måned, omfatter seismic refraction i kabelkorridoren med en mini airgun, som medfører meget begrænset påvirkningsafstande (< 25 m for TTS og PTS hos marsvin og <200 m for adfærdspåvirkninger på marsvin). Det er en meget begrænset og ubetydelig påvirkning, som ikke vil medføre kumulative påvirkninger på marsvin. Installationen af fundamenter vil finde sted efter de geofysiske undersøgelser er gennemført.

Det vurderes derfor, at de geofysiske undersøgelser hverken i sig selv eller i kumulation med andre projekter eller undersøgelser, kunne påvirke områdets økologiske funktionalitet, som yngle- og rasteområde for marsvin eller forsætligt forstyrre marsvin, når de yngler, udviser yngelpleje eller vandrer.

5. Natura 2000-områder

EU har vedtaget to naturbeskyttelsesdirektiver, som pålægger EU's medlemslande at bevare arter og naturtyper:

- EU's habitatdirektiv (Rådets direktiv nr. 92/43/1992) har til formål at beskytte arter og naturtyper, der er karakteristiske, truede, sårbare eller sjældne i EU. Hvert EU-land skal udpege områder, der kan fungere som sikre levesteder for de naturtyper og arter, som er opført på habitatdirektivets bilag I og II. Disse områder betegnes habitatområder.
- EU's fuglebeskyttelsesdirektiv (Europa-Parlamentets og rådets direktiv 2009/147/EF af 30. november 2009) har til formål at beskytte levesteder og rasteområder for fugle, som er sjældne, truede eller følsomme over for ændringer af levesteder i EU. Hvert EU-land skal udpege områder for at beskytte fugle, der er omfattet af fuglebeskyttelsesdirektivet. Disse områder benævnes fuglebeskyttelsesområder.

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

I Danmark er habitatbekendtgørelsen (BEK nr. 1098 af 21/08/2023) en væsentlig del af implementeringen af EU's habitatdirektiv og EU's fuglebeskyttelsesdirektiv, og habitatbekendtgørelsen har blandt andet til formål at udpege internationale naturbeskyttelsesområder og fastsætte regler for administrationen af disse områder.

Det fremgår af § 3 i bekendtgørelse om administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter for så vidt angår kystbeskyttelsesforanstaltninger samt etablering og udvidelse af visse anlæg på søterritoriet (BEK nr. 654 af 19/05/2020), at der skal foretages en vurdering af, om projektet kan påvirke et internationalt naturbeskyttelsesområde eller visse udpegede arter væsentligt.

5.1 Natura 2000-områder, der kan blive påvirket

Projektområdet for Lillebælt Syd Vindmøllepark grænser op til Natura 2000-område 197 "Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als" og er beliggende 3,6 km vest for Natura 2000-område nr. 124 "Maden på Hølnæs og havet vest for" (se Figur 2.1). I længere afstand fra projektområdet findes følgende to Natura 2000-områder: nr. 112 "Lillebælt", beliggende 12 km nordøst for vindmølleområdet samt nr. 123 "Bøjden Nor", beliggende 12 km øst for vindmølleområdet.

I gennemgangen af de nærliggende Natura 2000-områder er der taget stilling til, hvilke dele af udpegningsgrundlaget for de enkelte Natura 2000-områder, der potentielt kan påvirkes væsentligt af de geofysiske undersøgelser. Den primære påvirkning fra de geofysiske undersøgelser vil være forstyrrelse og undervandsstøj fra opmålingsudstyret og undersøgelsesfartøjet. Da undersøgelserne ikke vil have en direkte påvirkning af havbunden i form af skrab, boreprøver eller installationer på havbunden vil habitatnaturtyper ikke påvirkes og de behandles derfor ikke yderligere. Det vil være marine habitatarter og fugle der potentielt kan påvirkes af de geofysiske undersøgelser.

Det nærmeste Natura 2000-område nr. 197 " Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als" omfatter habitatområde 96 og fuglebeskyttelsesområde 47. Marsvin er på udpegningsgrundlaget for det beskyttede område, og en væsentlig påvirkning af marsvin kan ikke på forhånd udelukkes. Fuglebeskyttelsesområdet udgør en mindre del af Natura 2000-området og er placeret i selve Flensborg fjord. Fugle på udpegningsgrundlaget vurderes derfor ikke at blive væsentlig påvirkede af fysisk forstyrrelse fra undersøgelsesfartøjet, samt af undervandslyd i forbindelse med de geofysiske undersøgelser pga. afstand samt at der er land imellem projektområdet for Lillebælt Syd Vindmøllepark og Flensborg fjord.

Natura 2000-område nr. 124 "Maden på Helnæs og havet vest for, som er beliggende 3,6 km fra projektområdet, er udpeget for at beskytte marsvin. De længste adfærdspåvirkningsafstande for marsvin i den vestlige del af projektområdet er på 2,5 km. Det vil sige at der ikke vil forekomme undervandsstøj, der medfører høretab (TTS eller PTS) eller adfærdspåvirkninger indenfor Natura 2000-området. Da undervandsstøjpåvirkningen på marsvin er af midlertidig og af lokal karakter, kan det udelukkes at der vil forekomme en påvirkning af marsvin på udpegningsgrundlaget (For en generel vurdering af marsvin som bilag IV arter henvises til afsnit 4). Ynglende klyde er eneste fugl på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området. Klyden er en vadefugl og forekommer helt kystnært på meget lavt vand. Det kan derfor udelukkes at der vil forekomme en påvirkning af klyde og den behandles derfor ikke yderligere. Natura 2000-område nr. 124 behandles derfor ikke yderligere.

Natura 2000-område nr. 112 "Lillebælt", samt Natura 2000-område nr. 123 "Bøjden Nor" er begge beliggende ca. 12 km fra projektområdet. Fugle og havpattedyr (kun område nr. 112) på udpegningsgrundlagene for disse Natura 2000-områder vurderes ikke at blive væsentlig påvirkede af fysisk forstyrrelse fra undersøgelsesfartøjet, eller af undervandslyd i forbindelse med de geofysiske undersøgelser. Vurderingen er baseret på den store afstand fra undersøgelsesområdet til Natura 2000-områdene samt varigheden og omfanget af undervandsstøjudbredelsen. Disse to områder behandles derfor ikke yderligere.

Nærværende Natura 2000 vurdering omfatter derfor kun vurdering af påvirkninger fra de geofysiske undersøgelser på Natura 2000 område nr. 197. Som beskrevet i afsnit 2.4.3 kan undervandsstøjen fra de geofysiske undersøgelser potentielt medføre adfærdspåvirkninger samt hørenedsættelse hos havpattedyr. Der vil kunne forekomme undervandsstøjniveauer over tærsklen for adfærdspåvirkninger af marsvin indenfor Natura 2000 område nr. 197 og en væsentligpåvirkningen kan dermed ikke umiddelbart udelukkes). Dette medfører at der for det nærliggende relevante Natura 2000-område (nr. 197) med marsvin på udpegningsgrundlaget skal gennemføres en konsekvensvurdering.

5.2 Natura 2000-område nr. 197: Flensborg fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als

Natura 2000-område nr. 197 har et areal på 65.212 ha og består af habitatområde nr. 173 "Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als" og fuglebeskyttelsesområde nr. 64 " Flensborg Fjord og Nybøl Nor". Natura 2000-området ligger syd og øst for Als. Det strækker sig fra Rinkenæs i Flensborg Inderfjord i vest til Ærø og Lyø i øst. Området har dybder mellem 0 og 40 m. Hele området er marint og bugter og vige er den mest udbredte naturtype i Natura 2000-området efterfulgt af stenrev og sandbanke (Miljøstyrelsen, 2023).

Udpegningsgrundlaget for habitatområde nr. 173 og fuglebeskyttelsesområde nr. 64 fremgår af Figur 5.1.

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 173		
Naturtyper:	Sandbanke (1110)	Bugt (1160)
	Rev (1170)	
Arter:	Marsvin (1351)	

Naturtyper og arter, der udgør det gældende udpegningsgrundlag for Natura 2000-området. Tal i parentes henviser til de talkoder, som benyttes for naturtyper og arter fra habitatdirektivets bilag 1 og 2. * angiver, at der er tale om en prioriteret naturtype. Udpegningsgrundlag for habitatområder er blevet revideret som beskrevet i basisanalysen.

Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 64		
Fugle:	Edderfugl (T)	Hvinand (T)

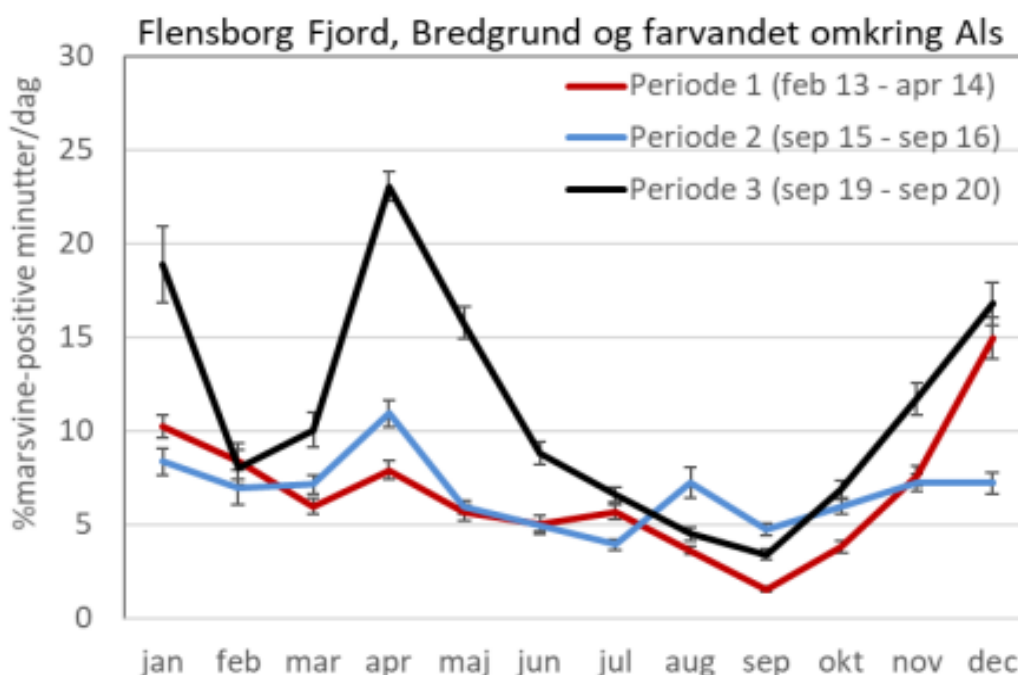
Fugle, der udgør det gældende udpegningsgrundlag for Natura 2000-området. I parenteserne står "T" for trækfugl og "Y" for ynglefugl. Udpegningsgrundlag for fuglebeskyttelsesområder er blevet revideret som beskrevet i basisanalysen.

Figur 5.1: Udpegningsgrundlag for habitatområde nr. 173 og fuglebeskyttelsesområde nr. 64, der udgør Natura 2000-område nr. 197. Tal i parentes henviser til talkoder benyttet for habitatnaturtyper og arter fra habitatdirektivets bilag 1 og 2. "T"=trækfugle og "Y"=ynglefugle (Miljøstyrelsen, 2023).

Som nævnt i afsnit 5.1 er det kun marsvin, hvor en væsentlig påvirkning ikke umiddelbart kan udelukkes og de behandles derfor nærmere i Natura 2000 vurderingen.

5.2.1 Marsvin

Marsvin i Natura 2000-område nr. 197 (Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als) tilhører Bælthavspopulationen (se afsnit 4.1 for en nærmere beskrivelse af marsvin). Ifølge den passive akustiske monitoring i Natura 2000-området er der sket en signifikant stigning i forekomsten af marsvin fra periode 2013/2014 til 2019/2020 (Figur 5.2). Området vurderes derfor at være et vigtigt område for Bælthavspopulationen af marsvin (Timmermann, 2022).



Figur 5.2: Gennemsnitlige marsvinepositive minutter pr. dag (PPM/dag) i procent over året for fem akustiske lytteposter udlagt i Natura 2000-område nr. 197 "Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als. Data er vist for tre overvågningsperioder i årene 2013-2014, 2015-2016 og 2019-2020 (Timmermann, 2022).

5.2.1.1 *Bevaringsstatus for marsvin*

Bæltthavspopulationen af marsvin er estimeret til at bestå af kun 14.403 marsvin under den seneste tælling gennemført i 2022 (Gilles, et al., 2023). Populationen vurderes af IUCN stadig som værende "ikke truet" (IUCN, 2020). Men baseret på den faldende tendens i bestandsstørrelse vurderes populationen af HELCOM til ikke at opnå god miljøstatus (HELCOM, 2023).

5.2.1.2 *Bevaringsmålsætninger for marsvin*

De overordnede målsætninger for marsvin (Miljøstyrelsen, 2023):

- At området sikres som et godt levested for marsvin og edderfugl.

De konkrete målsætninger for marsvin (Miljøstyrelsen, 2023):

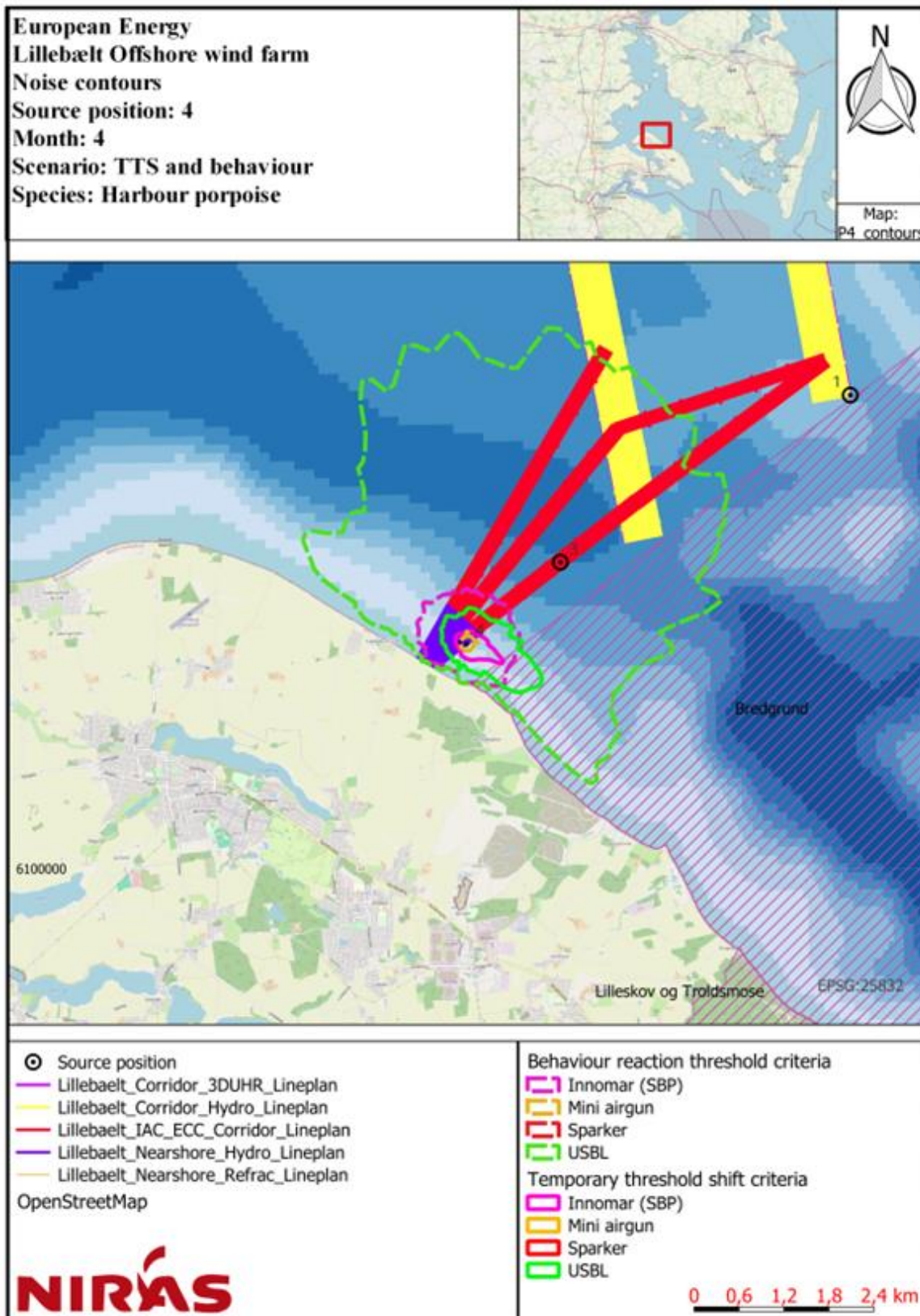
- Den samlede forekomst af naturtyper, arter- og fugles levesteder i Natura 2000-området, uanset om de er kortlagt, skal være stabil eller i fremgang, såfremt de naturgivne forhold giver mulighed for det.
- For arter uden et tilstandsvurderingssystem er målet at bidrage til at opnå gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau. Levestedernes tilstand (vurderet i form af forekomst og udbredelse) og det samlede areal skal være stabilt eller i fremgang.

5.2.2 **Konsekvensvurdering - marsvin**

Som beskrevet i afsnit 2.4.3, vil de geofysiske undersøgelser medføre en begrænset påvirkning på marsvin. Der er en meget begrænset risiko for at marsvin udvikler PTS, da marsvin skal befinde sig i en afstand af mindre end 200 m fra undersøgelsesfartøjet for at være i risikozonen for at udvikle PTS (se Tabel 2.3). Sandsynligheden for, at marsvin udsættes for undervandsstøjniveauer, som medfører TTS, er ligeledes lav, da de skal befinde sig indenfor 1,2 km af undersøgelsesfartøjet (se Tabel 2.3). Det svarer til et meget begrænset areal på 0,4 km² af Natura 2000-området (0,1 % af området), hvor undervandsstøjen overskrider grænseværdien for TTS. Det skal bemærkes, at TTS indenfor grænserne af Natura 2000-området kun vil forekomme, hvis de geofysiske undersøgelser startes op i den del af projektområdet, der grænser op til Natura 2000-området og hvis det akustiske udstyr startes op ved fuld power (som vist på Figur 5.3 og Figur 5.4). Derimod, hvis undersøgelserne startes op i en del af projektområdet, der er mere end 1,2 km fra grænsen til Natura 2000-området, vil der ikke forekomme TTS ind i Natura 2000-området, da påvirkning i form af TTS kun vil forekomme i opstartsfasen ud til en afstand af 1,2 km fra undersøgelsesskibet. Når de geofysiske undersøgelser opererer ved fuld kapacitet, vil adfærdspåvirkningen fra det akustiske udstyr holde marsvin ude af påvirkningszonen for TTS. For at sikre, at der ikke forekommer undervandsstøjniveauer, som medfører TTS indenfor grænserne af Natura 2000-området, skal de geofysiske undersøgelser startes op i en del af projektområdet, der ligger minimum 1,2 km væk fra Natura 2000-område nr. 197.

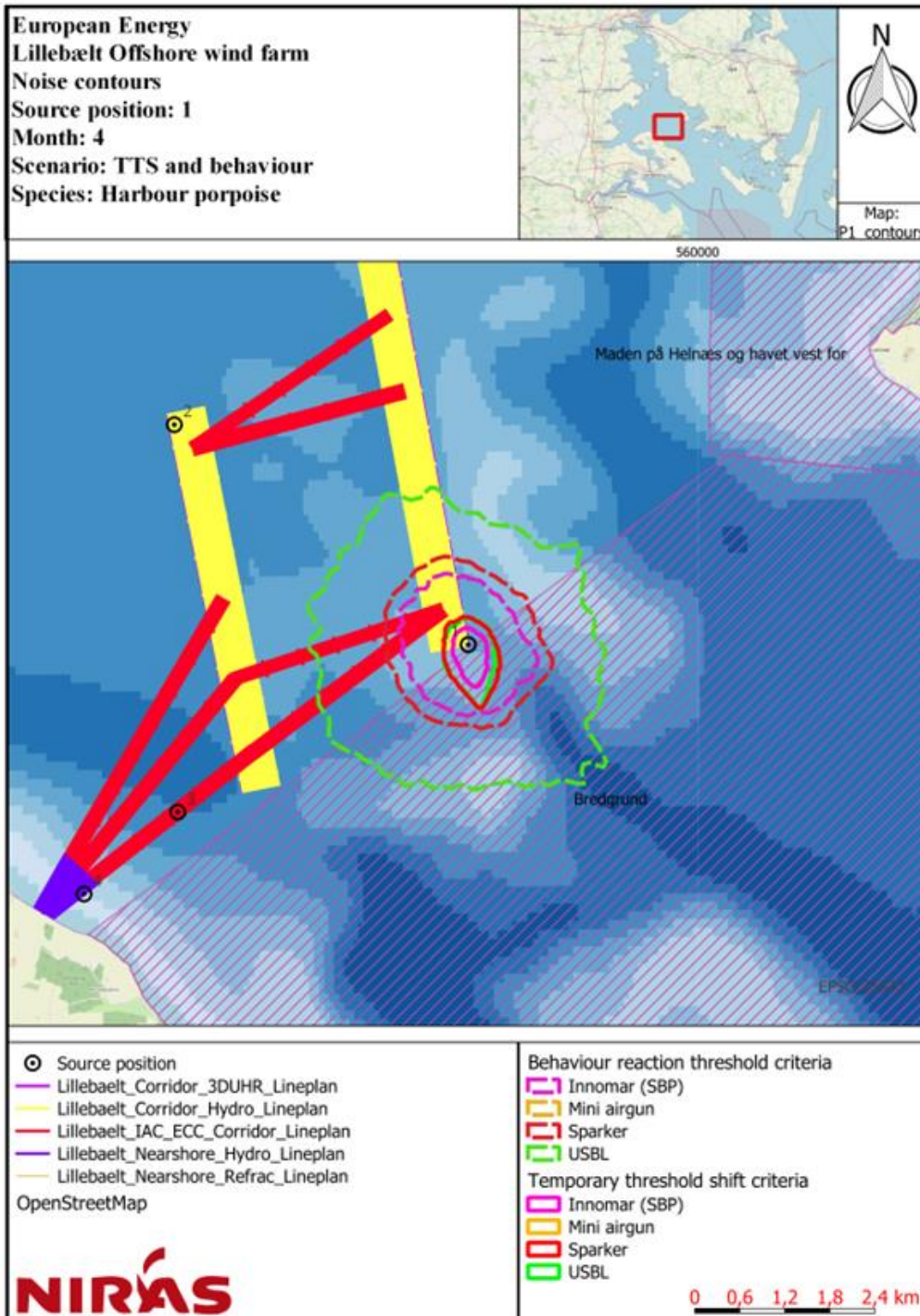
Derudover vil risikoen for at TTS forekommer yderligere begrænses, når der anvendes en 15 minutters soft start/ramp up procedure, som beskrevet i afsnit 4.2. Ved brug af soft start/ramp up samt korte påvirkningsafstande for PTS og TTS vurderes det, at det er usandsynligt, at undervandsstøj fra de geofysiske undersøgelser vil medføre PTS samt en meget begrænset sandsynlighed for at den vil medføre TTS hos marsvin. Hverken PTS eller TTS ville kunne forekomme indenfor grænserne af Natura 2000-området under anvendelse af soft start.

De geofysiske undersøgelser kan medføre en adfærdspåvirkning på marsvin i en afstand på op til ca. 4,4 km fra undersøgelsesområdet helt kystnært. Dette svarer til, at marsvin vil fortrænges fra et areal på ca. 20,3 km² omkring undersøgelsesfartøjet, mens det svarer til et samlet areal på 5,8 km² (0,9 %) af Natura 2000-området, hvor undervandsstøjen fra de geofysiske undersøgelser overskrider tærskelværdien for adfærdspåvirkninger (se Figur 5.3).



Figur 5.3: Undervandsstøjpåvirkning ind i Natura 2000 område nr. 197 fra de geotekniske undersøgelser angivet som kontur kort, der viser andelen af Natura 2000 området, hvor undervandsstøjen overskrider tærskelværdien for TTS og adfærdspåvirkninger på marsvin i opstillingsområdet i det kystnære område for ilandføringskabler.

I opstillingsområdet for vindmøllerne (offshore) vil de geofysiske undersøgelser kunne medføre en adfærdspåvirkning på marsvin i en afstand på op til ca. 2,5 km fra undersøgelsesområdet. Dette svarer til, at marsvin vil fortrænges fra et areal på ca. 12,2 km² kontinuerligt omkring undersøgelsesfartøjet, mens det svarer til et samlet areal på 4,6 km² (0.7 %) af Natura 2000-området, hvor undervandsstøjen fra de geofysiske undersøgelser overskrider tærskelværdien for adfærdspåvirkninger (se Figur 5.4).



Figur 5.4: Undervandsstøj påvirkning ind i Natura 2000 område nr. 197 fra de geotekniske undersøgelser angivet som kontur kort, der viser andelen af Natura 2000 området, hvor undervandsstøjen overskrider tærskelværdien for TTS og adfærdspåvirkninger på marsvin i opstillingsområdet for vindmøller.

Det areal, som marsvinene fortrænges fra, er af begrænset udstrækning og udgør blot en lille del af selve Natura 2000-området og af marsvinenes fødesøgningsområde, og det vil være muligt at søge føde i nærliggende områder. Undervandsstøjpåvirkningen, som vil være over tærskelværdien for adfærd, vil have en varighed på 90 dage, men det er en begrænset del af tiden, hvor undersøgelsesfartøjet vil befinde sig i den sydøstlige del af projektområdet, hvor lyd niveauerne kan komme over tærskelværdien for adfærd. Derudover vil der skulle gennemføres en soft start/ramp-up på minimum 15 minutter, som vil begrænse adfærdspåvirkningerne (ved at lyden ikke kommer pludseligt ved højt lydtryk og fuld duty cycle, men i stedet gradvist øges). Det forventes, at marsvinene vil vende tilbage til området, når støjen ophører. Det vil derfor være en begrænset del af dyrenes udbredelsesområde der kortvarigt udsættes for undervandsstøjniveauer over adfærdstærsklen samt en meget begrænset del af Natura 2000-området, der kortvarigt udsættes for undervandsstøjniveauer over adfærdstærsklen. Da det er en begrænset del af marsvins udbredelsesområde samt en meget begrænset del af Natura 2000-område nr. 197 der støjpåvirkes, vurderes påvirkning på individniveau at være begrænset og uden risiko for påvirkning på populationsniveau uanset hvornår på året undersøgelserne finder sted. Den samlede påvirkning fra den geofysiske undersøgelse på Bælthavspopulationen af marsvin vurderes derfor at være begrænset og uden konsekvenser for bestandens kortsigtede eller langsigtede status. Det vurderes, at påvirkningen ikke vil forringe marsvins muligheder for at yngle eller søge føde i Natura 2000-området med succes og ikke vil påvirke deres mulighed for at færdes i eller i nærheden af Natura 2000-området, udover den kortvarige periode, hvor de geofysiske undersøgelser finder sted.

Det vurderes, at undervandsstøj fra de geofysiske undersøgelser ikke vil medføre skadelige påvirkninger af marsvin på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 197 eller påvirke bevaringsmålsætningerne for marsvin i Natura 2000-området. De geofysiske undersøgelser vil dermed ikke være til hinder for, at forekomsten af marsvin eller tilstanden af deres levesteder skal være stabil eller i fremgang eller til hinder for, at der kan opnås en gunstig bevaringsstatus for marsvin i Natura 2000-område nr. 197. Vurderingen omfatter marsvin både indenfor og udenfor Natura 2000 -området.

5.2.2.1 Kumulative indvirkninger på Natura 2000-område nr. 197: Flensborg fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als.

Vurderingen skal indeholde en vurdering af de geofysiske undersøgelser kumulative virkninger sammen med andre godkendte projekter og planer.

Med kumulative effekter menes indvirkningen fra de aktuelle undersøgelser set i sammenhæng med effekten fra andre planer eller projekter, der kan have indvirkning på udpegningsgrundlaget for det relevante Natura 2000-område. Det skal således vurderes, om andre aktiviteter, projekter eller planer forstærker eller modvirker effekterne af de geofysiske undersøgelser i et sådant omfang, at påvirkningerne samlet set kan have indvirkning på sammenhængen i Natura 2000-netværket eller være i konflikt med bevaringsmålsætningerne for relevante Natura 2000-områder.

I den konkrete Natura 2000-kontekst omfatter de kumulative påvirkninger andre projekter eller undersøgelser, som medfører samme type af undervandsstøjpåvirkninger samtidigt. Der er ikke umiddelbart kendskab til andre projekter eller undersøgelser, der gennemføres i samme tidsperiode og medfører undervandsstøjpåvirkninger, som kan påvirke udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 197, udover de geotekniske undersøgelser i projektområdet samt installationen af fundamenter til vindmølleparken. De geotekniske undersøgelser er planlagt til at finde sted i 2025 med opstart i sidste uge af juli, hvor de sidste geofysiske undersøgelser finder sted. Det vil være et begrænset tidsrum i den sidste uge af juli, hvor der potentielt kan være overlap mellem de geofysiske og de geotekniske undersøgelser. De geofysiske undersøgelser, der skal gennemføres i juli måned, omfatter seismic refraction i kabelkorridoren med en mini airgun, som medfører meget begrænset påvirkningsafstande (< 25 m for TTS og PTS hos marsvin og <200 m for adfærdspåvirkninger på marsvin). Det er en meget

begrænset og ubetydelig påvirkning, som ikke vil medføre kumulative påvirkninger. Installationen af fundamenter vil finde sted efter de geofysiske undersøgelser er gennemført., hvilket finder sted efter de geofysiske undersøgelser er gennemført.

Det vurderes derfor, at de geofysiske undersøgelser hverken i sig selv eller i kumulation med andre projekter eller undersøgelser, vil medføre negative påvirkninger af udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området og dermed ikke vil kunne påvirke bevaringsmålsætningerne for marsvin i Natura 2000-område nr. 197.

5.2.2.2 *Opsummering på Natura 2000 vurderingen for område nr. 197: Flensborg fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als*

Potentielle skadelige virkninger på Natura 2000-område nr. 197: "Flensborg fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als" kan være i form af TTS, PTS og adfærdspåvirkninger på marsvin. Dog kan en skadelig virkning udelukkes hos marsvin på grund af undersøgelsesernes meget lokale omfang, samt da følgende inkluderes i de geofysiske undersøgelser:

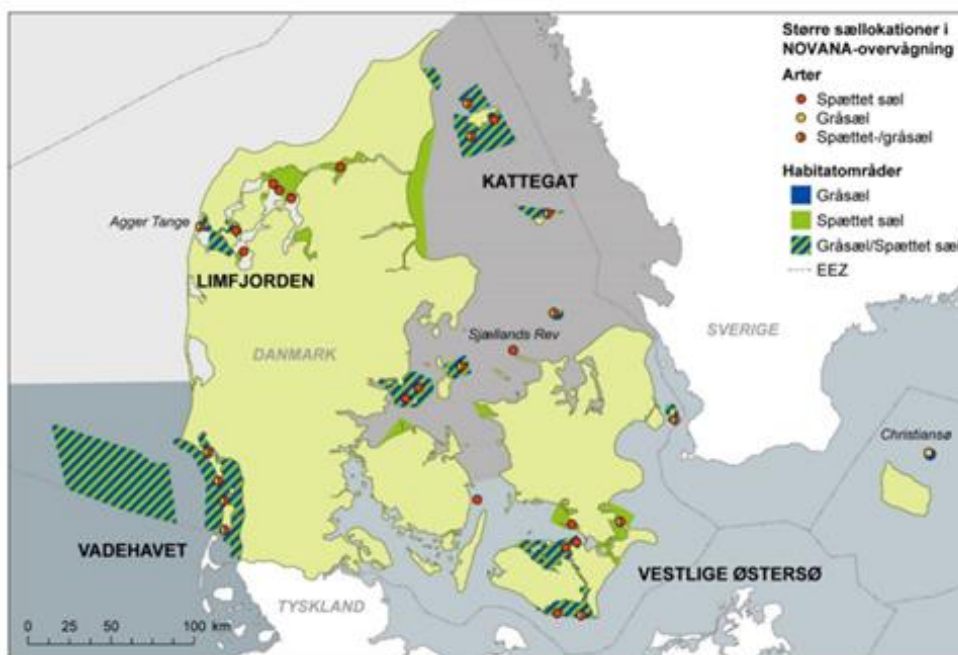
- De geofysiske undersøgelser startes med en soft-start/ramp-up periode på minimum 15 minutter til fuld effekt for at sikre, at marsvin ikke befinder sig inden for risikozonen for TTS og for at begrænse adfærdspåvirkningerne. En meget længere soft-start/ramp-up end de 15 minutter anbefales ikke, da det vil forlænge perioden hvor undersøgelserne pågår.
- Hvis de geofysiske undersøgelser afbrydes mere end 20 minutter, skal de genstartes med en soft-start-procedure.
- For at sikre at der ikke opstår TTS indenfor grænserne af Natura 2000 området, skal de geofysiske undersøgelser startes op i en del af projektområdet, der ligger minimum 1,2 km væk fra Natura 2000-område nr. 197.

Ved anvendelse af ovenstående kan det således udelukkes, at de geofysiske undersøgelser kan medføre skadevirkninger af marsvin på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 197: "Flensborg fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als. De geofysiske undersøgelser vil dermed ikke hindre muligheden for opnåelse af gunstig bevaringsstatus for det udpegede område eller påvirke bevaringsmålsætninger, som blandt andet skal sikre, at området skal være et godt levested for marsvin. En skadevirkning af integriteten af Natura 2000-område nr. 197 kan dermed afvises med sikkerhed.

Samlet vurderes det, at de geofysiske undersøgelser hverken i sig selv eller i kumulation med andre projekter, vil medføre skadelige påvirkninger af udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 197: "Flensborg fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als".

6. Sæler

I danske farvande findes der to sælarter: spættet sæl og gråsæl. Begge sælarter er listet på habitatdirektivets bilag II, som omfatter dyre- og plantearter, hvis bevaring kræver etablering af særlige beskyttelsesområder (habitatområder/Natura 2000-områder). Sæler er en del af udpegningsgrundlaget for en række habitatområder i danske farvande. Sæler er desuden omfattet af direktivets bilag V hvilket betyder, at der, såfremt de gøres til genstand for jagt eller anden udnyttelse, kræves forvaltningsregler, hvilket man har i Danmark. Der er ingen nærliggende Natura 2000-områder med sæler på udpegningsgrundlaget (se kap 5) og de nærmeste større sæl-lokaliteter for spættet sæl findes 70 og 110 km fra projektområdet i hhv. Storebælt og i Rødsand Lagune. De nærmeste større lokaliteter for gråsæl findes hhv. 120 og 145 km fra projektområdet ved Samsø og Rødsand (COWI, 2024).



Figur 6.1: Kort over habitatområder for spættet sæl og gråsæl i danske farvande. Større kolonier med spættet sæl og lokaliteter, hvor der fast observeres gråsæler, er vist med henholdsvis røde og gule cirkler eller en rød/gul kombination, hvis både spættet sæl og gråsæl findes på samme lokalitet. De grå nuancer indikerer de fire forvaltningsområder (Limfjorden, Vadehavet, Kattegat og vestlige Østersø) for spættet sæl i Danmark.

I forbindelse med dusørjagten på sæler i 1889-1927 forsvandt spættet sæl stort set fra deres hvilepladser i det sydfynske Øhav og Lillebælt. I de senere år har der været meldinger om flere sæler i disse områder, og derfor er der gennemført flytællinger i spættet sæls yngle- og fældeperioder i hhv. juni og august i 2021, 2022 og 2023 (COWI, 2024). Under flytællinger er der fundet enkelte unger ved Aarø og Bredholm hhv. 13 km NV og 47 km SØ fra projektområdet. Der er registreret op til 229 individer af spættet sæl i august i 2021 i Det sydfynske Øhav og Lillebælt. Heraf blev 186 individer registreret omkring Aarø og 3 ved Drejøj, som er de nærmeste lokationer på land med hhv. 13 og 34 km afstand fra vindmølleområdet (COWI, 2024). Det bemærkes, at data ikke er publiceret på nuværende tidspunkt, og at der derfor kun refereres til antal og positioner efter aftale med A. Galatius (Aarhus Universitet). Der er registreret en enkelt gråsæl ved Aarø i forbindelse med flytællingerne i august 2023. Spættet sæl og gråsæl er også sporadisk observeret fra nordkysten på Als. Observationerne er registreret umiddelbart udenfor vindmølleområdet i østlig og vestlig retning.

På baggrund af de seneste flytællinger af sæler i og nær projektområdet, vurderes projektområdet for Lillebælt Syd Vindmøllepark ikke at være et vigtigt område for hverken spættede sæler eller gråsæler med den nuværende bestandstæthed og udbredelse.

Begge sælarter føder unger og fælder på land. Sæler er derfor afhængige af, at der er mulighed for at kunne komme på land, hvor de kan være i fred uden forstyrrelser fra mennesker. Spættet sæl yngler i juni og fælder i juli-august. I yngle- og fældeperioden, hvor de spættede sæler er afhængige af at komme på land, er de forholdsvis stationære med et mindre område, som de fouragerer inden for (Dietz, Teilmann, Andersen, Rigét, & Olsen, 2013) og det er i yngle- og fældeperioden at sælerne er særligt sårbare overfor forstyrrelser. Udenfor ynglesæsonen kan sælerne bevæge sig over store afstande (>200 km) i forbindelse med fødesøgning (Kyhn, et al., 2021). De spættede sæler der kan forekomme i projektområdet formodes at tilhøre populationen fra den vestlige Østersø.

Gråsæler omkring projektområdet tilhører højst sandsynligt Østersøpopulationen. De føder unger i februar-marts, parringen finder sted efter dieperioden på ca. 3 uger. Gråsæler fra Østersøen fælder i maj-juni. Gråsælen er ligesom spættet sæl særligt sårbare overfor forstyrrelser i yngle- og fældeperioden. Gråsæler er sandsynligvis mere sårbare end spættet sæl, da unger af gråsæl ikke kan svømme fra fødslen (Galatius, A., 2017) .

DCE har ved habitatdirektivets artikel 17 vurdering til EU i 2019, vurderet, at spættet sæl har gunstig bevaringsstatus i Danmark (Gilles, et al., 2023), mens DCE har vurderet, at gråsæler i Danmark har stærkt ugunstig bevaringsstatus (Fredshavn, et al., 2019).

6.1 Vurdering af påvirkning på sæler

Sæler er mindre følsomme overfor at få hørenedsættelse som følge af støjpåvirkning sammenlignet med marsvin (Southall, et al., 2019). Det er usandsynligt, at undervandsstøj fra de ansøgte geofysiske undersøgelser vil medføre PTS eller TTS hos de spættede sæler og gråsæler, da sælerne skal befinde sig indenfor < 150 m af undersøgelsesfartøjet.

Som nævnt i afsnit 2.4.2

er der er endnu ikke etableret en adfærdstærskel for sæler. Som et forsigtighedsprincip er det derfor antaget, at sæler reagerer på undervandsstøj i samme afstand som marsvin, hvilket i dette tilfælde svarer til adfærdspåvirkninger hos sæler på 4,4 km i worst case. Både spættede sæler og gråsæler kan forekomme i projektområdet, men området vurderes ikke at være et vigtigt for hverken spættede sæler eller gråsæler med den nuværende tæthed og udbredelse.

Spættede sælers følsomhed for adfærdforstyrrelser vurderes at være lav, da den er i gunstig bevaringsstatus, mens gråsælerne følsomhed over for forstyrrelser vurderes at være medium, da gråsælens bevaringsstatus er ugunstig. Den geografiske udstrækning af undersøgelsen er lokal, baseret på de korte påvirkningsafstande. Varigheden er på 90 dage. Det forventes at de sæler, der eventuelt fortrænges for projektområdet, hvor undersøgelserne foregår, vender tilbage til området umiddelbart, når undersøgelserne er gennemført (Russel, et al., 2016).

De geofysiske undersøgelser vurderes at udgøre en lokal, 90 dages fuldt ud reversibel påvirkning på sæler og dermed vurderes undervandsstøjs påvirkninger fra de geofysiske undersøgelser at have en begrænset og dermed ubetydelig påvirkning på både spættede sæler og gråsæler.

7. Vandområdeplaner

Vandområdeplanerne er et centralt element i gennemførelsen af EU's vandrammedirektiv. I direktivet hedder det, at alle EU-landenes vandområder: Vandløb, søer, den kystnære del af havet og grundvand skal have "god tilstand" i 2027. De danske vandområdeplaner indeholder således "opskriften" på, hvordan Danmark vil nå målsætningen i vandrammedirektivet. Den økologiske tilstand for de kystnære farvande vurderes på baggrund af flere kvalitetselementer, herunder de biologiske kvalitetselementer: Fytoplankton, bentiske invertebrater og rodfæstede bundplanter, samt nationalt specifikke stoffer, og støtteparametrene lysforhold og iltforhold, og andre understøttende hydromorfologiske- og fysisk-kemiske parametre.

Projektområdet er placeret i Bælthavet i vandområdet *Lillebælt, syd* (ID 216), hvor vandområdeplan 3 for Jylland og Fyn er gældende for 2021-2027. Målet for vandområde 216 er at opnå god økologisk tilstand og god kemisk tilstand. Kvalitetselementerne og deres tilstand er angivet i Tabel 7.1. De eksisterende forhold for vandområdet er, at den samlede økologiske tilstand er ringe mens den kemiske tilstand er ikke-god.

Tabel 7.1 Kvalitetselementer, miljømål og tilstand i Lillebælt, syd (DK-vandområde ID 216), vandområdeplaner 3, 2021-2027 (MiljøGIS, 2025).

Kvalitetselement	Miljømål	Tilstand
Samlet økologisk tilstand	God økologisk tilstand	Ringes
Fytoplankton (klorofyl)	God økologisk tilstand	Ringes
Rodfæstede bundplanter (eks. ålegræs og vandaks)	God økologisk tilstand	Ringes
Bunddyr (bentiske invertebrater)	God økologisk tilstand	Ringes
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 iltvind over et stort areal, som forringer leveforholdene for flora og fauna i vandområdet.

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

Aktiviteter, der ville kunne medføre en påvirkning på vandområdeplaner og de deri fastsatte miljømål, vil være fysisk påvirkning af havbunden, f.eks. sedimentspild og prøvetagning. Da der i den ansøgte undersøgelse ikke skal foretages geotekniske undersøgelser eller anden undersøgelse, som fysisk påvirker havbunden, vil der ikke være en påvirkning af vandområdeplanen og de deri fastsatte miljømål for vandområdet Lillebælt syd.

8. Havstrategi

Havstrategidirektivet er inddelt i 11 emner (deskriptorer), der hver især beskriver en række tilstandselementer og påvirkninger i havmiljøet. De 11 deskriptorer fremgår af Tabel 8.1. Deskriptorerne giver tilsammen en helhedsorienteret vurdering af havmiljøets tilstand.

Lillebælt Syd Vindmøllepark er lokaliseret i de indre territoriale farvande. 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.

Da hver af de 11 deskriptorer kan have mange forskellige miljømål, er det kun den overordnede beskrivelse af god miljøtilstand, som indgår i tabellen. Tabellen indeholder vurderingen af de geofysiske undersøgelser potentielle påvirkninger på deskriptorerne miljømål. De dele af de geofysiske undersøgelser, som foregår i 1-sømil-området, er allerede behandlet i afsnit 7 iht. lov om vandplanlægning.

Tabel 8.1. Beskrivelse og kriterier for opnåelse af god miljøtilstand baseret på Basisanalyse for Danmarks Havstrategi II (Miljø- og fødevarerministeriet, 2019) samt vurdering af undersøgelsernes mulige påvirkninger af havstrategiens 11 deskriptorer.

Deskriptor	Overordnet beskrivelse af god miljøtilstand	EU-kriterier for god tilstand	Vurdering af potentielle påvirkninger
D1 Biodiversitet	Biodiversiteten opretholdes, og tætheden af arter svarer til de fremherskende forhold, og når habitattypens tilstand ikke påvirkes negativt af menneskeskabte belastninger.	<p>God miljøtilstand for fugle, pattedyr og fisk beskrives ud fra følgende kriterier:</p> <ul style="list-style-type: none"> - D1C1 (primært): Dødelighed pr. art som følge af bifangst - D1C2 (primært): Artens populationsstæthed - D1C3 (sekundært): Artens populationsdemografiske kendetegn - D1C4 (sekundært): Arternes udbredelsesområde - D1C5 (sekundært): Arternes habitat, tilstand og udstrækning <p>God miljøtilstand for pelagiske habitater beskrives ud fra følgende kriterier:</p> <ul style="list-style-type: none"> - D1C6 (primært): Habitattypens tilstand 	<p>Undervandsstøj kan potentielt påvirke biodiversiteten ved fortrængning af havpattedyr i undersøgelsesområdet, mens fugle ikke vil blive påvirket af de geofysiske undersøgelser (afsnit 2.4).</p> <p>Støjmodelleringen, som beregner påvirkningsafstande af de geofysiske undersøgelser er beskrevet i afsnit 2.4.3 og viser, at de geofysiske undersøgelser ikke vil have en negativ påvirkning på det marine liv.</p> <p>Dertil er der lavet en Natura 2000-vurderingen i afsnit 5, som vurderer, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning på udpegningsgrundlaget for omkringliggende Natura 2000-områder, ligesom undersøgelserne ikke vil medføre påvirkninger af marine bilag IV-arter (afsnit 4.2).</p> <p>Af den årsag vurderes det tilsvarende, at de geofysiske undersøgelser ikke vil påvirke biodiversiteten væsentligt, og at de geofysiske undersøgelser ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Lillebælt for D1 – Biodiversitet.</p>
D2 Ikke-hjemmehørende arter	Indførelsen af ikke-hjemmehørende arter via menneskelige aktiviteter er minimeret og så vidt muligt reduceret til nul, og den geografiske udbredelse ikke medfører negative effekter på	<p>God miljøtilstand beskrives ud fra følgende kriterier:</p> <ul style="list-style-type: none"> - D2C1 (primært): Antallet af nye ikke-hjemmehørende arter. - D2C2 (sekundært): Udbredelse og tæthed af etablerede ikke-hjemmehørende og invasive arter. 	<p>Fartøjet, som benyttes i forbindelse med ansøgte tilladelse, er Geo Ocean VI, GeoSurveyor V og GeoSurveyor X, som i forvejen besejler Nordsøen og de indre danske farvande, hvorfor det vurderes at risikoen for invasive arter er ubetydelig og usandsynlig.</p> <p>Det vurderes usandsynligt, at danske eller udenlandske operatører med fartøjer fra</p>

	havets arter og naturtyper.	- D2C3 (sekundært): Negative ændringer som følge af ikke-hjemmehørende og invasive arter.	samme/tilstødende farvande som undersøgelsesområdet, vil medføre en påvirkning ved at introducere ikke-hjemmehørende arter. Endvidere vil fartøjerne håndtere udledning af evt. ballastvand efter gældende lovgivning og IMO's retningslinjer for håndtering af begroning på skibenes undervandsskrog forventes at blive fulgt. Det vurderes derfor, at de geofysiske undersøgelser ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Lillebælt for D2 – Ikke-hjemmehørende arter.
D3 Erhvervs-mæssigt udnyttede fiskebestande	Populationerne af alle fiske- og skaldyrarter, der udnyttes erhvervs-mæssigt, ligger indenfor sikre biologiske grænser og udviser en alders- og størrelsesfordeling, der er betegnende for en sund bestand.	God miljøtilstand beskrives ud fra følgende kriterier: - D3C1 (primært): Fiskeridødelighed (F) - D3C2 (primært): Gydebiomasse (SSB) - D3C3 (primært): Alders- og størrelsesfordeling.	Miljømål for denne deskriptor vil ikke blive påvirket af de geofysiske undersøgelser (se afsnit 3). De geofysiske undersøgelser vil ikke forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Lillebælt for D3 – Erhvervs-mæssigt udnyttede fiskebestande.
D4 Havets fødenet	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.	God miljøtilstand beskrives ud fra følgende kriterier: - D4C1 (primært): Diversiteten indenfor de enkelte trofiske niveauer. - D4C2 (primært): Balancen mellem de trofiske niveauer (biomasse eller antal individer). - D4C3 (sekundært): Størrelsesfordelingen af individer på tværs af de trofiske niveauer. - D4C4 (sekundært): Produktiviteten af de enkelte trofiske niveauer	Potentielle påvirkninger på dyr, der udgør havets fødenet, er til dels beskrevet og vurderet under deskriptor D1 og de geofysiske undersøgelser vil ikke have indvirkning på disse. Endvidere vil de geofysiske undersøgelser ikke interagere fysisk med havbunden. Det vurderes, at de geofysiske undersøgelser ikke vil påvirke havets fødenet, og at de geofysiske undersøgelser ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Lillebælt for D4 – Havets fødenet.
D5 Eutrofiering	Menneskeskabt eutrofiering er minimeret, navnlig de negative virkninger heraf, såsom tab af biodiversitet, forringelse af økosystemet, skadelige algeopblomstringer og iltmangel på havbunden.	God miljøtilstand beskrives ud fra følgende kriterier: - D5C1 (primært): Næringsstofkoncentrationer (DIN, DIP, TN, TP) i vandsøjlen - D5C2 (primært): Klorofyl a koncentrationer i vandsøjlen - D5C3 (sekundært): Skadelige algeopblomstringer (f.eks. cyanobakterier) i vandsøjlen - D5C4 (sekundært): Vandsøjlels fysiske zone (gennemsigtighed) - D5C5 (primært): Opløst ilt nederst i vandsøjlen - D5C6 (sekundært): Opportunistiske makroalger i bentiske habitater - D5C7 (sekundært): Makrofytsamfund (flerårige alger (f.eks. Fucus sp.) og ålegræs) i bentiske habitater	Miljømål for denne deskriptor vil ikke blive påvirket af de geofysiske undersøgelser (se evt. afsnit 7 om vandområdeplaner). Det vurderes, at de geofysiske undersøgelser ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Lillebælt for D5 – Eutrofiering.

		- D5C8 (sekundært): Makrofaunasamfund i benthiske habitater.	
D6 Havbundens integritet	Havbundens integritet er på et niveau, hvor økosystemernes struktur og funktioner bevares, og hvor havbundens biodiversitet er opretholdt, og udstrækning af tab og negative effekter pr. habitattype ikke overstiger kommende tærskelværdier fastsat i EU.	<p>God miljøtilstand for tab og fysisk forstyrrelse af havbunden beskrives ud fra følgende kriterier:</p> <ul style="list-style-type: none"> - D6C1 (primært): udstrækning af fysisk tab (permanent ændring) af den naturlige havbund. - D6C2 (primært): udstrækning af fysisk forstyrrelse af havbunden. - D6C3 (primært): udstrækning af hver habitattype, som påvirkes negativt af fysisk forstyrrelse. <p>God miljøtilstand for habitattyper på havbunden beskrives ud fra følgende kriterier:</p> <ul style="list-style-type: none"> - D6C4 (primært): Udstrækning og andel af tab pr. habitattype som følge af menneskeskabt påvirkning. - D6C5 (primært): Udstrækning og andel af negative effekter pr. habitattype som følge af menneskeskabt påvirkning. 	<p>Miljømål for denne deskriptor vil ikke blive påvirket af de geofysiske undersøgelser, da undersøgelserne ikke vil forstyrre havbunden fysisk eller medføre permanente ændringer eller tab af habitat.</p> <p>Det vurderes, at de geofysiske undersøgelser ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Lillebælt for D6 – Havbundens integritet.</p>
D7 Hydrografiske ændringer	Permanent ændring af de hydrografiske egenskaber påvirker ikke de marine økosystemer i negativ retning.	<p>God miljøtilstand beskrives ud fra følgende kriterier:</p> <ul style="list-style-type: none"> - D7C1 (sekundært): Hydrografiske ændringer af havbunden og vandsøjlen (herunder tidevandsområder). - D7C2 (sekundært): Benthiske overordnede habitattyper eller andre habitattyper som anvendt under deskriptor 1 og 6. 	<p>Miljømål for denne deskriptor vil ikke blive påvirket, da de geofysiske undersøgelser ikke vil give anledning til hydrografiske ændringer.</p> <p>Det vurderes, at de geofysiske undersøgelser ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Lillebælt for D7 – Hydrografiske ændringer.</p>
D8 Forurenende stoffer	<p>Forurenende stoffer (koncentrationer og arters sundhed): Koncentrationerne af forurenende stoffer ikke overskrider fastsatte tærskelværdier.</p> <p>Forurenende stoffer (akutte hændelser): Væsentlige akutte forureningshændelsers negative effekter på arters sundhed og habitaters tilstand er minimeret og så vidt muligt elimineret.</p>	<p>God miljøtilstand for koncentrationer og arters sundhed beskrives ud fra følgende kriterier:</p> <ul style="list-style-type: none"> - D8C1 (primært): Koncentrationer af forurenende stoffer - D8C2 (sekundært): Arters sundhed og habitaters tilstand. <p>God miljøtilstand for akutte hændelser beskrives ud fra følgende kriterier:</p> <ul style="list-style-type: none"> - D8C3 (primært): Den rumlige udstrækning og varighed af væsentlige akutte forureningshændelser - D8C4 (sekundært): Negative effekter af væsentlige akutte forureningshændelser. 	<p>Miljømål for denne deskriptor vil ikke blive påvirket (se afsnit 7 om vandområdeplaner), da de geofysiske undersøgelser ikke tilfører forurenende stoffer til det marine miljø.</p> <p>Det vurderes, at de geofysiske undersøgelser ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Lillebælt for D8 – forurenende stoffer.</p>
D9 Forurenende stoffer i fisk og	God miljøtilstand er, når der ikke er signifikante overskridelser af	God miljøtilstand beskrives ud fra følgende kriterium:	Miljømål for denne deskriptor vil ikke blive påvirket (se afsnit 7 om vandområdeplaner), da de

skaldyr til konsum	gældende maksimalgrænseværdier i fødevarerelovgivningen for fisk og skaldyr til konsum.	- D9C1 (primært): Koncentrationen af forurenende stoffer i fisk og skaldyr.	geofysiske undersøgelser ikke tilfører forurenende stoffer til fisk og skaldyr til konsum. Det vurderes, at de geofysiske undersøgelser ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Lillebælt for D9 – forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum
D10 Marint affald	Egenskaberne ved og mængderne af affald i havet skader ikke kyst- og havmiljøet.	God miljøtilstand beskrives ud fra følgende kriterier: - D10C1 (primært): Sammensætningen, mængden og den rumlige fordeling af affald. - D10C2 (primært): Sammensætningen, mængden og den rumlige fordeling af mikroaffald. - D10C3 (sekundært): Affald og mikroaffald indtaget af havdyr. - D10C4 (sekundært): Marint affalds påvirkning af dyrelivet.	Miljømål for denne deskriptor vil ikke blive påvirket, da de geofysiske undersøgelser ikke vil medføre, at der tilføres affald til det marine miljø. Det vurderes, at de geofysiske undersøgelser ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Lillebælt for D10 – marint affald.
D11 Undervandsstøj	Undervandsstøj befinder sig på et niveau, der ikke påvirker havmiljøet i negativ retning.	God miljøtilstand beskrives ud fra følgende kriterier: - D11C1 (primært): Menneskeskabte impulslyde i vand - D11C2 (primært): Menneskeskabt vedvarende lavfrekvent lyd i vand.	Undervandsstøj fra de geofysiske undersøgelser kan potentielt påvirke havmiljøet, hvor støj kan medføre maskering af dyrenes kommunikationslyde, adfærdændringer og midlertidig eller permanent høretab. Undervandsstøjen er modelleret og beregnet i Bilag I. Påvirkningen fra undervandsstøj er behandlet i afsnit 4 (marsvin) og afsnit 6 (sæler). På baggrund af vurderingerne i de pågældende afsnit vurderes det tilsvarende for havstrategien, at undervandsstøjen vil befinde sig på et niveau, der ikke påvirker havmiljøet i negativ retning. Det vurderes på baggrund heraf, at de geofysiske undersøgelser ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Lillebælt for D11 – undervandsstøj.

8.1 Samlet vurdering

Det vurderes samlet, at de geofysiske undersøgelser i projektområdet for Lillebælt Syd Vindmøllepark ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af samtlige 11 deskriptorer for god miljøtilstand for havområdet Lillebælt, og således ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i undersøgelsesområdet eller i Lillebælt generelt.

8.2 Kumulative effekter

Der er ikke umiddelbart kendskab til aktiviteter, der kan medføre kumulative påvirkninger på marsvin udover geotekniske undersøgelser i projektområdet samt installationen af fundamenter til vindmølleparken. De geotekniske undersøgelser er planlagt til at finde sted i 2025 med opstart i sidste uge af juli, hvor de sidste geofysiske undersøgelser finder sted. Det vil være et begrænset tidsrum i den sidste uge af juli, hvor der potentielt kan være overlap mellem de geofysiske og de geotekniske undersøgelser. De geofysiske undersøgelser, der skal gennemføres i juli måned, omfatter seismic refraction i kabelkorridoren med en mini airgun, som medfører meget begrænset påvirkningsafstande (< 25 m for TTS og PTS hos marsvin og sæler og <200 m for

adfærdspåvirkninger på marsvin). Det er en meget begrænset og ubetydelig påvirkning, som ikke vil medføre kumulative påvirkninger. Installationen af fundamenter vil finde sted efter de geofysiske undersøgelser er gennemført. Det vurderes derfor, at de geofysiske undersøgelser hverken i sig selv eller i kumulation med andre projekter eller undersøgelser, vil kunne medføre en væsentlig påvirkning af de 11 deskriptorer for god miljøtilstand for havområdet Lillebælt, og således ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i undersøgelsesområdet eller i Lillebælt generelt.

9. Referencer

- Andersen, S. (1970). Auditory sensitivity of the harbour porpoise, *Phocoena phocoena*. I e. b. Pilleri, *Investigations on Cetacea* (s. 255–259).
- Bas, A., Christiansen, F., Ozturk, A., Ozturk, B., & McIntosh, C. (2017). The effects of marine traffic on the behaviour of Black Sea harbour porpoises (*Phocoena phocoena relicta*) within the Istanbul Strait, Turkey. *Plos One* 12.
- Brandt, M. J., Diederichs, A., Betke, K., & Nehls, G. (2011). Responses of harbour porpoises to pile driving at the Horns Rev II offshore wind farm in the Danish North Sea. *421*, 205-216. *Marine Ecology Progress Series*. doi:doi: 10.3354/meps08888
- COWI. (2024). Lillebælt Syd Vindmøllepark.
- DHI. (2015). *Sæby Offshore Wind Farm. Baseline and Impact Assessment in relation to Marine Mammals*. Rambøll A/S. Technical Background report.
- Dietz, R., Teilmann, J., Andersen, S. M., Rigét, F., & Olsen, M. T. (2013). Movements and site fidelity of harbour seals (*Phoca vitulina*) in Kattegat, Denmark, with implications for the epidemiology of the phocine distemper virus. *ICES Journal of Marine Science*, *70*(1), 186-195. doi:https://doi.org/10.1093/icesjms/fss144
- Dähne, M., Tougaard, J., Carstensen, J., Rose, A., & Nabe-Nielsen, J. (2017). Bubble curtains attenuate noise from offshore wind farm construction and reduce temporary habitat loss for harbour porpoises. *580*, 221-237. doi://doi.org/10.3354/meps12257
- Energistyrelsen. (2023). Guideline for underwater noise – Installation of impact or vibratory driven piles.
- Europa-Kommissionen. (2019). Meddelelse fra Kommissionen: "Forvaltning af Natura 2000-lokaliteter Bestemmelserne i artikel 6 i habitatdirektivet 92/43/EØF". https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/DA_art_6_guide_jun_2019.pdf.
- Fredshavn, J., Nygaard, B., Ejrnæs, R., Damgaard, C., Therkildsen, O. R., Elmeros, M., . . . Teilmann, J. (2019). *Bevaringsstatus for naturtyper og arter - 2019. Habitatdirektivets Artikel 17-rapportering*. Aarhus Universitet, DCE-Nationalt Center for Miljø og Energi, 52 s. Videnskabelig rapport fra DCE-Nationalt Center for Miljø og Energi nr 340.
- Galatius, A. (2017). Baggrund for spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark. Aarhus: Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet.
- Gallagher, C. G.-N. (2021). Movement and seasonal energetics mediate vulnerability to disturbance in marine mammal populations. *The American Naturalist*, 296-311.
- Gilles, A., Authier, M., Ramirez-Martinez, N., Araújo, H., Carlström, J., Eira, C., . . . Taylor, N. (2023). Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2022 from the SCBAS-IV aerial and shipboard surveys. Final.
- Gordon, J., Gillespie, D., Potter, J., Frantzis, A., Simmonds, M., Swift, R., & Thompson, D. (2003). A Review of the Effects of Seismic Survey on Marine Mammals. . *Marine Technology Society Journal* 37(4): 14-32.
- Harris, R., Miller, G. W., & Richardson, W. J. (2001). Seal responses to air gun sounds during summer seismic surveys in the Alaskan Beaufort Sea. . *Mar Mam Sci*. 17:795-812.

- HELCOM. (2023). Abundance and population trends of harbour porpoises. HELCOM precore indicator report. Online. 2023.08.08. <https://indicators.helcom.fi/indicator/harbour-porpoises-abundance/>.
- Kastelein, R. A., Gransier, R., Hoek, L., & Rambags, M. (2013). Hearing frequency thresholds of a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) temporarily affected by a continuous 1.5 kHz tone. *Journal of the Acoustical Society of America* 134:2286-2292.
- Kastelein, R., Hoek, L., Jong, C., Wensveen, & J., P. (2010). The effect of signal duration on the underwater detection thresholds of a harbor porpoise (*phocoena phocoena*) for single frequency-modulated tonal signals between 0.25 and 160 kHz. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 3211-3222.
- Kyhn, L., Sveegaard, S., Galatius, A., Teilmann, J., Tougaard, J., & Mikaelson, M. (2021). *Geotekniske og geofysiske forundersøgelser til Energiø Nordsø. Vurdering af påvirkning på havpattedyr*. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. 44s - Videnskabelig rapport nr. 433. Hentet fra <https://dce2.au.dk/pub/SR433.pdf>
- Miljø- og fødevarerministeriet. (2019). Danmarks Havstrategi II Første del. https://mfvm.dk/fileadmin/user_upload/MFVM/Natur/Havstrategi/HSII_foerste_del_-_endelig_udgave.pdf.
- MiljøGIS. (2025). Hentet fra <https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3hoering2021>.
- Miljøstyrelsen. (2020). Habitatvejledningen.
- Miljøstyrelsen. (2020). Vejledning til bekendtgørelse nr. 1595 af 6. december 2018 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter. *Nr. 9925 af 11. november 2020*. Miljøministeriet.
- Miljøstyrelsen. (2020b). Vejledning til bekendtgørelse nr. 1595 af 6. december 2018 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter. *Nr. 9925 af 11. november 2020*. Miljøministeriet.
- Miljøstyrelsen. (2023). Natura 2000-plan 2022-2027. Flensborg Fjord, Bredgrund og farvandet omkring Als. Natura 2000-område nr. 197. Habitatområde H173. Fuglebeskyttelsesområde F64.
- Møhl, B., & Andersen, S. (1973). Echolocation: high-frequency component in the click of the harbour porpoise (*Phocena ph. L.*). *Journal of the Acoustical Society of America*, 54, 1368-1372.
- NOVANA. (Revideret 25.01.2021 2016). Hentet fra <https://novana.au.dk/arter/arter-2016/pattedyr/marsvin>
- NOAA. (2018). *Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing (Version 2.0)*, NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-59. Silver Spring, MD 20910, USA: April, National Marine Fisheries Service.
- Reichmuth, C., Holt, M., Mulsow, J., Sills, J., & Southall, B. (2013). Comparative assessment of amphibious hearing in pinnipeds. *Journal of comparative physiology A*. 199:491–507.
- Russel, J. J., Hastie, G. D., Thompson, D., Janik, V. M., Hammond, P. S., Scott-Hayward, L. A., . . . McConnell, B. J. (2016). Avoidance of wind farms by harbour seals is limited to pile driving activities. *53*, 1642-1652. *Journal of Applied Ecology*.
- Russell, D., Hastie, G., Thompson, D., Janik, V., Hammond, P., Scott-Hayward, L., . . . McConnell, B. (2016). Avoidance of wind farms by harbour seals is limited to pile driving activities. *Journal of Applied Ecology*, 53, 1642-1652.
- Southall, B., Finneran, J., Reichmuth, C., Nachtigall, P., D.R. Ketten, Bowles, A., . . . Tyack, P. (2019). Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing Effects. *Aquatic Mammals*. 45:125-232.
- Sveegaard, S., Carlén, I., Carlström, J., Dähne, M., Gilles, A., Loisa, O., . . . Pawliczka, I. (2022). *HOLAS-III harbour porpoise importance map*. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy.
- Sveegaard, S., Nabe-Nielsen, J., & Teilmann, J. (2018). Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 36s. Videnskabelig rapport nr. 284. <http://dec2.au.dk/pub/SR284.pdf>.

- Thompson, D., Sjoberg, M., Bryant, M., Lovell, P., & Bjorge, A. (1998). Behavioral and physiological responses of harbour (Phoca vi-tulina) and grey (Halichoerus grypus) seals to seismic surveys. . Report to European Commission of BROMMAD Project. MAS2 C79.
- Timmermann, K. C. (2022). *Miljøtilstand og presfaktorer i Lillebælt*. DTU Aqua.
- Tougaard, J. (2021). Thresholds for behavioural responses to noise in marine mammals. Background note to revision of guidelines from the Danish Energy Agency. Aarhus: Aarhus University DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 32 pp. Technical Report No. 22.
- Tougaard, J., & Mikaelson, M. (2018). *Effects of larger turbines for the offshore wind farm at Kriegers's Flak, Sweden. Assessment of impact on marine mammals*. Aarhus University, DCE - Danish Centre for Environment and Energy, 112 pp. Scientific Report No. 286. <http://dce2au.dk/pub/SR286.pdf>.
- 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*.