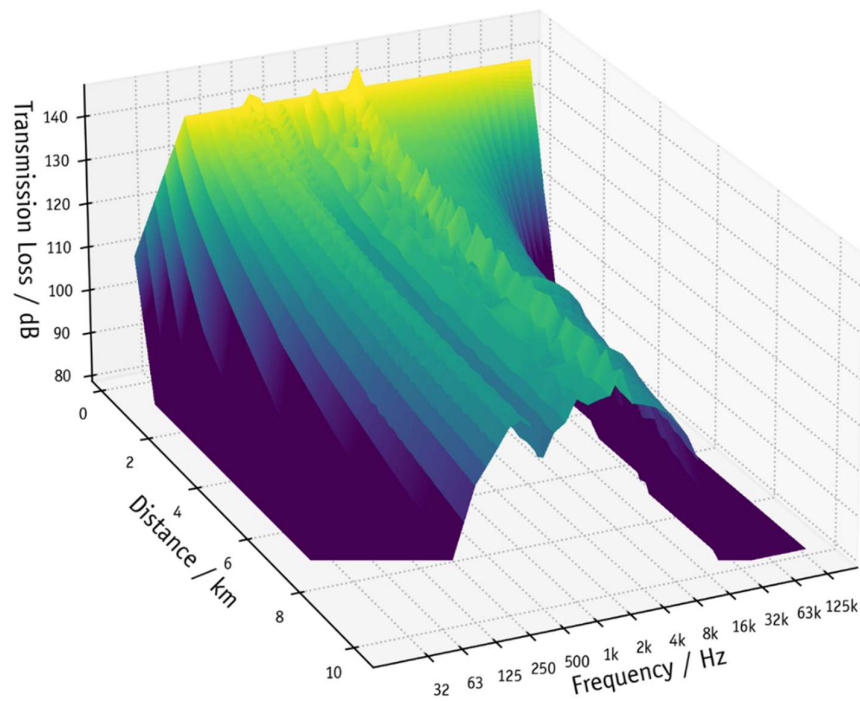


# JAMMERLAND BUGT KYSTNÆR HAVMØLLEPARK

## GEOFYSISKE UNDERSØGELSER

Dato: 2025-01-22



Versionsnr: Version 2

Rev. dato: 2025-01-22



Projekt navn: Jammerland Bugt Kystnær Havmøllepark – geofysiske undersøgelser  
WSP projektnr.: 22006343  
Versions nr.: Version 03  
Projektleder: Sanne Kjellerup  
Udarbejdet af: Martin Sylvester Wolf, Anne Pedersen og Sanne Kjellerup  
Kvalitetssikret af: Julie Andersen, Anke Struve Olsson og Mette Agersted  
Godkendt af: Lea Bjerre Schmidt

# INDHOLD

<b>AKRONYMER .....</b>	<b>5</b>
<b>1 SAMMENFATNING.....</b>	<b>6</b>
<b>2 INDLEDNING .....</b>	<b>7</b>
<b>3 LOVGIVNINGS- OG FORVALTNINGS-GRUNDLAG .....</b>	<b>9</b>
3.1 NATURA 2000 .....	9
3.1.1 Gunstig bevaringsstatus.....	9
3.1.2 Habitatdirektivets Bilag IV .....	10
3.2 VANDOMRÅDEPLANER .....	10
3.3 HAVSTRATEGIDIREKTIVETS DESKRIPTORER .....	11
<b>4 PLANLAGTE UNDERSØGELSER .....</b>	<b>12</b>
4.1 KORTLÆGNING AF HAVBUNDEN (GEOFYSIK) .....	12
4.1.1 'Soft Start' og observation af havpattedyr .....	14
<b>5 NATURA 2000 VÆSENTLIGHEDSVURDERING .....</b>	<b>15</b>
5.1 NATURA 2000-OMRÅDER OG UDPEGNINGSGRUNDLAG.....	15
5.2 AFGRÆNSNING AF VÆSENTLIGHEDSVURDERINGEN .....	19
5.3 PÅVIRKNINGER AF STØJ FRA GEOFYSISKE UNDERSØGELSER.....	20
5.3.1 Permanent høretab (PTS) .....	21
5.3.2 Midlertidigt høretab (TTS) .....	22
5.3.3 Ændring af adfærd/habitattab.....	23
5.3.4 Forventede påvirkninger.....	23
5.4 EKSISTERENDE FORHOLD .....	29
5.4.1 Fugle .....	29
5.4.2 Havpattedyr.....	31
5.4.3 Odder .....	32
5.4.4 Bilag IV arter .....	33
5.5 VURDERINGER.....	39
5.5.1 Fugle .....	39

5.5.2	Havpattedyr.....	40
5.5.3	Odder.....	42
5.5.4	Bilag IV arter.....	42
<b>6</b>	<b>VURDERING AF PÅVIRKNING - VANDOMRÅDEPLANER.....</b>	<b>44</b>
6.1	ØKOLOGISK TILSTAND OG KEMISK TILSTAND.....	44
6.1.1	Kystvande.....	44
6.2	OVERVÅGNINGSSTATIONER.....	45
6.3	SAMLET VURDERING.....	46
<b>7</b>	<b>VURDERING AF PÅVIRKNING - HAVSTRATEGILOVENS DESKRIPTORER.....</b>	<b>47</b>
7.1	PÅVIRKNING AF DESKRIPTORER.....	47
7.2	PÅVIRKNING AF BESKYTTEDE HAVSTRATEGIOMRÅDER OG OVERVÅGNINGSSTATIONER.....	48
7.3	SAMLET VURDERING.....	48
<b>8</b>	<b>KUMULATIVE EFFEKTER.....</b>	<b>50</b>
<b>9</b>	<b>SAMMENFATTENDE VURDERING.....</b>	<b>53</b>
<b>10</b>	<b>REFERENCER.....</b>	<b>54</b>

## AKRONYMER

Forkortelse	Forklaring
3D UHRS	3D Ultra High-Resolution Scanning
ASCOBANS	Agreement on the Conservation of Small Cetaceans of the Baltic, North East Atlantic, Irish and North Seas
CI	Confidence interval (konfidensgrænse)
Cu.in.	Cubic Inch
DEPONS	Disturbance Effects on the Harbour Porpoise Population in the North Sea
EE	European Energy
EEC	Electrical Export cable route
GRAD	Gradiometer
HELCOM	The Baltic Marine Environment Protection Commission, Helsinkikommissionen
HF	High Frequency (højfrekvente hvaler, fx hvidnæset delfin)
HOLAS	Holistic Assessments
Hz	Hertz
IAC	Inter-Array Cables
JNCC	Joint Nature Conservation Society
LF	Low Frequency (lavfrekvente hvaler, fx vågehval)
MAG	Magnetometer
MBES	Multibeam Echosounder
MMO	Marine Mammal Observer
NOVANA	Det Nationale Program for Overvågning af Vandmiljøet og Naturen
PCW	Phocid Carnivore in Water (sæler)
PTS	Permanent threshold shift (permanent høretab)
RMS 125ms	Root mean squared (over et tidsvindue på 125 milisekunder)
SBP	Sub-Bottom Profiler
SCANS	Small Cetaceans in European Atlantic waters and the North Sea
SEL	Sound Exposure Level
SELcum	Cumulated Sound Exposure level
SPL	Sound Pressure Level
SSS	Side Scan Sonar
TTS	Temporary Threshold Shift (midlertidigt høretab)
USBL	Ultra Short Baseline
UXO	Unexploded Ordnance
VHF	Very High Frequency (højfrekvente hvaler; fx marsvin)
dB	Decibel
kHz	Kilohertz
km	Kilometer
s	Sekund
μPa	microPascal

# 1 SAMMENFATNING

European Energy (EE) har ansøgt Energistyrelsen om tilladelse til at gennemføre geofysiske undersøgelser i projektområdet for Jammerland Bugt Kystnær Havmølle. Etableringstilladelsen til Jammerland Bugt Kystnær Havmøllepark blev givet til EE den 17-12-2024. Derfor har EE nu behov for en detaljeret geofysisk kortlægning af undergrunden, der hvor møllerne skal etableres, for kabelkorridorer mellem møllerne samt i kabelkorridoren til land.

Før Energistyrelsen kan træffe afgørelse om meddelelse af tilladelse til gennemførelse af de geofysiske undersøgelser, skal der foreligge en beskrivelse af de planlagte undersøgelser samt en vurdering af, om undersøgelserne kan medføre en væsentlig påvirkning af Natura 2000-områder og Bilag IV arter. Desuden skal der foreligge en vurdering af undersøgelsernes mulige påvirkning af målsatte kystvande og havstrategilovens deskriptorer for god miljøtilstand.

I dette dokument er der foretaget en væsentlighedsvurdering i henhold til habitatbekendtgørelsen (Natura 2000 og Bilag IV arter) samt en vurdering i henhold til vandområdeplaner og havstrategiloven af de planlagte undersøgelser.

Samlet set vurderes det, at de planlagte undersøgelser ikke vil medføre væsentlige påvirkninger af de habitatnaturtyper og -arter, som Natura 2000-områderne er udpeget for at beskytte, hverken i sig selv eller kumulativt med andre planer og projekter. Det vurderes ligeledes, at der ikke er en væsentlig påvirkning af Natura 2000-områdernes integritet eller evnen til at opnå eller bevare gunstig bevaringsstatus. Denne vurdering bygger på forudsætningen om, at der i projektet som en standardmetode for denne typer projekter anvendes "best practice" metoder i forbindelse med geofysiske undersøgelser, herunder observation af havpattedyr og brug af "soft start" jf. de forskrevne standardvilkår for undersøgelser af denne type (se afsnit 4.1.1).

I forhold til Bilag IV arten marsvin, *Phocoena phocoena*, vurderes det, at den økologiske funktionalitet af bestanden og artens yngle- og opholdsområder samlet set kan opretholdes på mindst samme niveau som hidtil. Forudsætning for vurderingen er her ligeledes den nævnte anvendelse af "best practice" metoder i forbindelse med geofysiske undersøgelser.

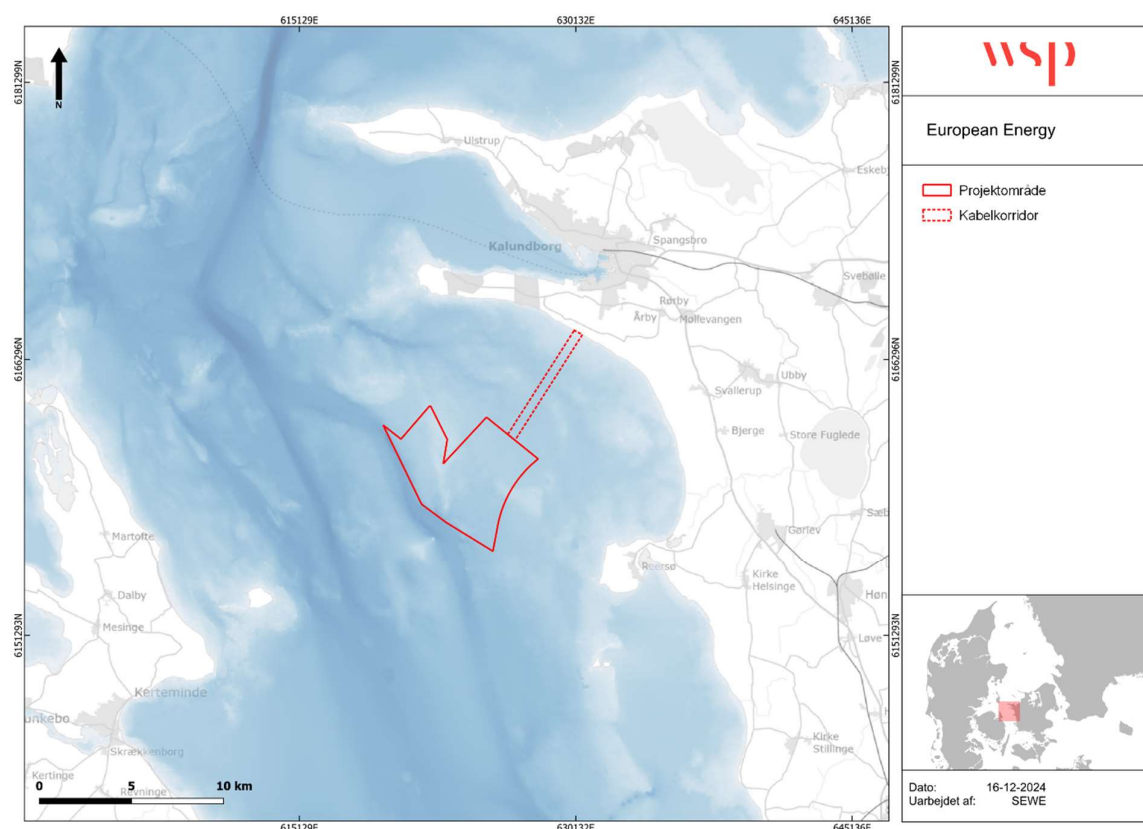
I forhold til vandområdeplanerne og havstrategilovens målsætninger vurderes det, at undersøgelserne samlet set ikke vil forringe den økologiske og kemiske tilstand eller medføre en væsentlig påvirkning af muligheden for opnåelse af god miljøtilstand.

Idet der ikke er identificeret væsentlige påvirkninger som følge af projektet, vurderes der ikke at være behov for afværgeforanstaltninger.

## 2 INDLEDNING

European Energy (EE) ønsker at gennemføre geofysiske undersøgelser i projektområdet for Jammerland Bugt Kystnær Havmøllepark, og har derfor ansøgt Energistyrelsen herom. Nærværende væsentligheds-vurdering er et bilag til denne ansøgning.

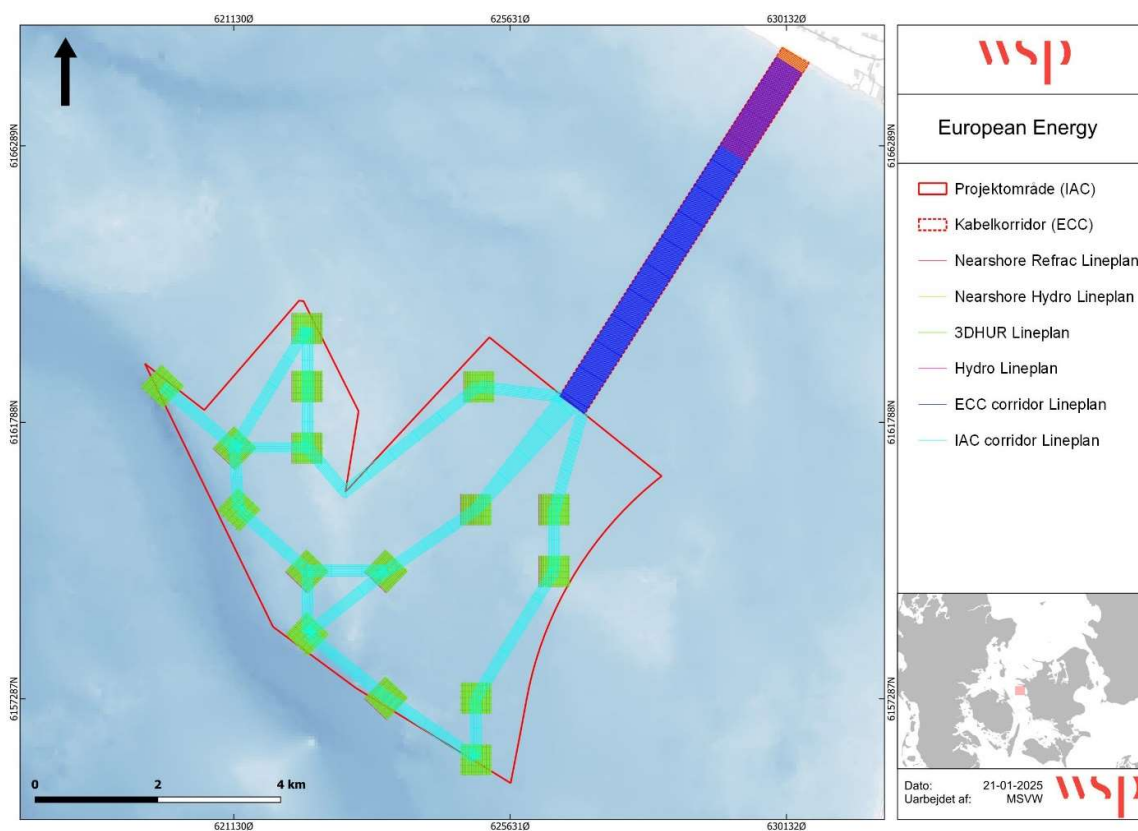
Jammerland Havvindmøllepark er placeret i den nordlige del af Storebælt, ca. 6 km fra kysten, sydvest for Kalundborg (Se Figur 2-1). Vindmøllerne ønskes placeret på 7,8 til 16 meters dybde. Kabler fra vindmølleparken skal ilandføres tæt ved Kalundborg Raffinaderi, hvor den føres videre til Asnæsværket i Kalundborg. Etableringstilladelsen til Jammerland Bugt Kystnær Havmøllepark blev givet til EE den 17-12-2024 og omfatter i alt 16 havvindmøller.



Figur 2-1 Oversigt over undersøgelsesområdet for opstilling af kystnære havvindmøller og korridor for ilandføringskabel.

For at kunne komme videre med det specifikke design af monopæle, undersøiske kabler og vindmøller er det nødvendigt at have et klart kendskab til havbunden og undergrunden.

EE ønsker således at gennemføre de i nærværende dokument beskrevne geofysiske undersøgelser af mølleområder, kabelkorridorer samt nærkystområderne for Jammerland Havvindmøllepark (Se Figur 2-2 for linjeplan).



Figur 2-2 Undersøgelsesområdet og kabelkorridor med linjeplaner for geofysiske undersøgelser. Tættest på kysten hvor kablet føres i land benævnes som "kystnært" (orange/lilla) i nærværende rapport. Kabelkorridoren strækker sig fra det kystnære område og ud til projektområdet og benævnes ECC (Electrical Export cable route, mørkeblå/lilla/orange). Denne forgrænser sig indenfor projektområdet og forbinder de 16 møllepositioner og benævnes IAC (Inter-Array Cables, lyseblå). Områderne for de 16 ønskede vindmøller benævnes som "mølleområde, grøn" i nærværende rapport.

Før Energistyrelsen kan træffe afgørelse om meddelelse af undersøgelsestilladelse til projektet, skal der foreligge en beskrivelse af de planlagte undersøgelser, herunder oplysninger om det udstyr, der planlægges benyttet til geofysiske undersøgelser. Der skal også foreligge en vurdering af, om undersøgelserne kan medføre væsentlige negative påvirkninger af udpegningsgrundlagene for omkringliggende Natura 2000-områder samt Bilag IV arter (herunder bl.a. marsvin, *Phocoena phocoena*). Desuden skal der foreligge en vurdering af undersøgelsernes mulige påvirkning af målsatte kystvande og havstrategilovens deskriptorer for god miljøtilstand. Disse beskrivelser og vurderinger er indeholdt i nærværende rapport.



## 3 LOVGIVNINGS- OG FORVALTNINGS-GRUNDLAG

---

### 3.1 Natura 2000

Natura 2000-områder er udpeget efter henholdsvis Habitatdirektivet (92/43/EF) og Fuglebeskyttelsesdirektivet (2009/147/EF, tidligere 79/409/EF). Områderne danner tilsammen et økologisk netværk af beskyttede naturområder i hele EU.

Habitat- og Fuglebeskyttelsesdirektiverne administreres i Danmark bl.a. gennem Miljø- og Fødevareministeriets Bekendtgørelse nr. 812 af 21/06/2024 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter (Habitatbekendtgørelsen).

Hovedprincippet for administrationen af Natura 2000-områderne kan kort beskrives således: Planer og projekter skal underkastes en foreløbig vurdering (også kaldet screening eller væsentlighedsvurdering), med henblik på at vurdere, om der er risiko for, at de kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt. Hvis den foreløbige vurdering konkluderer, at det ikke kan afvises, at en plan eller et projekt kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt, skal der gennemføres en egentlig Natura 2000 konsekvensvurdering.

Vurderingen skal foretages for det/de berørte Natura 2000-områder, og de målsætninger, der er fastsat for disse i Natura 2000-planer, jf. vejledningen til habitatbekendtgørelsen (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2023).

Målene for det enkelte Natura 2000-område fastsættes efter bekendtgørelse om klassificering og fastsættelse af mål for naturtilstanden (Bekendtgørelse nr. 653 af 19/05/2020), hvoraf det bl.a. fremgår, hvilke parametre, der er centrale for at vurdere, om et konkret tiltag kan forringe naturtyper og levesteder for en række arter.

Hvad enten der er tale om en væsentlighedsvurdering eller en egentlig konsekvensvurdering, er det Natura 2000-områdets udpegningsgrundlag, dvs. de arter og naturtyper, som områderne er udpeget af hensyn til, der er genstand for vurderingen.

Nærværende rapport er en væsentlighedsvurdering, der skal vurdere om der er risiko for, at de planlagte undersøgelser kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt.

---

#### 3.1.1 Gunstig bevaringsstatus

I kraft af sit EU-medlemskab er Danmark forpligtet til at opretholde en "gunstig bevaringsstatus" for de arter og naturtyper, som Natura 2000-områderne er udpeget for at beskytte (udpegningsgrundlaget). For arternes vedkommende må projekter eller planer ikke true de pågældende arter eller deres levesteder, dvs. at bestandene skal være stabile eller i fremgang, og arealerne af de levesteder, som arterne er afhængige af, skal enten være uændrede eller stigende i forhold til tidspunktet for områdets udpegning. For

naturtyperne er der tilsvarende typisk tale om, at arealet med den pågældende naturtype skal være stabilt eller stigende for at opretholde en gunstig bevaringsstatus.

---

### 3.1.2 Habitatdirektivets Bilag IV

Af Habitatdirektivet fremgår det, at medlemslandene skal indføre en streng beskyttelse af en række dyre- og plantearter, som er omfattet af Habitatdirektivets Artikel 12 og Bilag IV, uanset om disse forekommer inden for eller uden for et Natura 2000-område (Miljø- og Ligestillingsministeriet, 2023). For disse arter indebærer beskyttelsen bl.a. et forbud mod (1) forsætligt drab eller indfangning, (2) forsætlig forstyrrelse, i særdeleshed i yngle- og opvækstperioden samt under overvintring og migration, (3) beskadigelse eller ødelæggelse af yngle- eller rasteområder.

Det skal i denne forbindelse sikres, at den økologiske funktionalitet af den pågældende bestands yngle- og rasteområder samlet set opretholdes på mindst samme niveau som hidtil. Ved den økologiske funktionalitet forstås de samlede livsvilkår, som et område tilbyder en given art.

---

## 3.2 Vandområdeplaner

EU's Vandrammedirektiv fastsætter rammerne for et godt vandmiljø og fastsætter en række miljømål. Vandrammedirektivet er implementeret i dansk lovgivning gennem Lov om Vandplanlægning (LBK nr. 126 af 26/01/2017), som fastlægger rammerne for vedtagelse af vandområdeplanerne. Vandområdeplanernes overordnede mål er at sikre rent vand og god miljøtilstand i søer, vandløb, kystnære vande og grundvand. Af Vandrammedirektivet fremgår det, at tilstanden af kystvande ikke må forringes.

Natura 2000-planerne er koordineret med vandområdeplanerne. Det betyder, at hvor et Natura 2000-område er knyttet til et målsat vandområde, er påvirkning af det målsatte vandområde samtidig af afgørende betydning for Natura 2000 væsentlighedsvurderingen.

Vurderingen af, hvorvidt der kan være en potentiel påvirkning af et målsat overfladevandområde i eller ved et Natura 2000-område bør ifølge §8 i indsatsbekendtgørelsen (BEK nr. 797 af 13/06/2023) ske samtidigt med væsentlighedsvurderingen.

Rammerne for beskyttelse af og forvaltning af overfladevand og grundvand er beskrevet i lov om vandplanlægning (BEK nr. 126 af 26/01/2017), hvor det fremgår, hvilke tiltag der skal iværksættes for at opnå god miljøtilstand. For overfladevand er denne tilstand opnået, når både den økologiske tilstand og den kemiske tilstand er god. Miljømålene er fastsat i bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand (BEK nr. 796 af 13/06/2023).

### 3.3 Havstrategidirektivets deskriptorer

EU's havstrategi sigter mod at opretholde eller opnå "God miljøtilstand" i alle medlemslandenes havområder senest i 2027. Denne strategi er fastlagt i Europa Parlamentets og Rådets direktiv af 17. juni 2008 om fastlæggelse af fælles havmiljømål (Havstrategidirektivet).

Direktivet er implementeret i dansk lovgivning gennem havstrategiloven (BEK nr. 123 af 01/02/2024). Miljøministeriet har defineret, hvad der betragtes som god miljøtilstand for havmiljøet gennem 11 deskriptorer (Miljø- og fødevareministeriet, 2019). For hver deskriptor, er der fastsat et sæt kvalitative miljømål og foreløbige indikatorer (se Tabel 7-1). De 11 deskriptorer (D1 - D11) er listet nedenfor:

#### HAVSTRATEGIENS 11 KVALITATIVE DESKRIPTORER

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

## 4 PLANLAGTE UNDERSØGELSER

Undersøelsesområdet består af selve mølleområdet, som ligger ca. 6 km fra kysten sydvest for Kalundborg, med vanddybder varierende fra ca. 7,8-16 meter samt kabelkorridoren for etablering af ilandføringskabler (Figur 2-2). De samlede undersøgelser vil omfatte et program af geofysiske feltundersøgelser.

### 4.1 Kortlægning af havbunden (geofysik)

I forbindelse med kortlægning af havbunden i undersøelsesområdet, vil der blive anvendt følgende geofysiske undersøgelsesmetoder:

- Hydrografi:
  - Indsamling med Side Scan Sonar (SSS) til detaljeret kortlægning af de fysiske forhold på havbunden.
  - Indsamling med Multibeam ekkolod (MBES) til detaljeret kortlægning af vanddybden og havbundens morfologi.
  - Indsamling med Magnetometer (MAG) til kortlægning af magnetiske anomalier som potentielle menneskeskabte objekter og potentielle UXO'er.
  - Indsamling af (overfladiske/'shallow') seismiske data med Sub-Bottom Profiler udstyr (SBP) til detaljeret kortlægning af undergrunden og de øverste geologiske jordlag ned til potentielt 10 m under havbunden.
- Seismic:
  - Indsamling af seismiske data med Sparker (3D UHRS) og detaljeret kortlægning af undergrunden og de øverste jordlag i selve mølleområdet ned til ca. 50 m under havbunden.
  - Indsamling af seismiske data med air-gun til detaljeret kortlægning af undergrunden og de øverste jordlag i de kystnære område til design af ilandføringen af kabler.
- UXO:
  - Indsamling med Magnetometer (MAG) og Gradiometer (GRAD) til kortlægning af magnetiske anomalier som potentielle menneskeskabte objekter og potentielle UXO'er.

Der skal bruges et Ultra Short Baseline (USBL) positioneringssystem til præcis placering af udstyr, der trækkes efter båden. Dette gælder dog ikke for Sparker, da denne gps-positioneres.

Surveyprogrammet kan deles op i tre områder, der skal undersøges; Det kystnære område, hvor kabler skal ilandføres, kabelkorridorene (Bestående af en "Electrical Export cable route" (EEC) fra kyst til projektområde samt "Inter-Array Cables" (IAC) mellem vindmøllelokationerne indenfor projektområdet) samt vindmøllelokationerne.

En oversigt over de planlagte geofysiske undersøgelser (kampagner) fremgår af Tabel 4-1. I den oprindelige tidsplan er der kun planlagt survey med ét survetskib ad gangen. I tilfælde af dårligt vejr eller nedbrud

på udstyret kan tidsplanen forskubbe sig og der kan opstå et behov for at gennemfører survey med to survey-skibe ad gangen for at overholde den overordnede tidsplan for undersøgelserne. Der er i vurderingen taget højde for at der i en periode på op til 20 dage med to survey-skibe ad gangen.

Alle undersøgelser er baseret på standardmetoder og er i omfang og varighed sammenlignelige med tidligere gennemførte havbundsundersøgelser for havvindmølleprojekter i danske farvande. Tekniske specifikationer for det geofysiske udstyr, herunder frekvens- og impulsstøj er angivet i Tabel 5-4.

*Tabel 4-1. Oversigt over planlagte geofysiske undersøgelser. Tidspunkt for survey strækker sig fra 10/03/2025 til 01/09/25. I denne periode kan der potentielt være et overlap med to survey skibe der monitorerer samtidigt i området i op til 20 dage. Det overlappende arbejde ville bestå i UXO undersøgelser kystnært og hydrografiske undersøgelser i kabelkorridoren og/eller mølleområdet.*

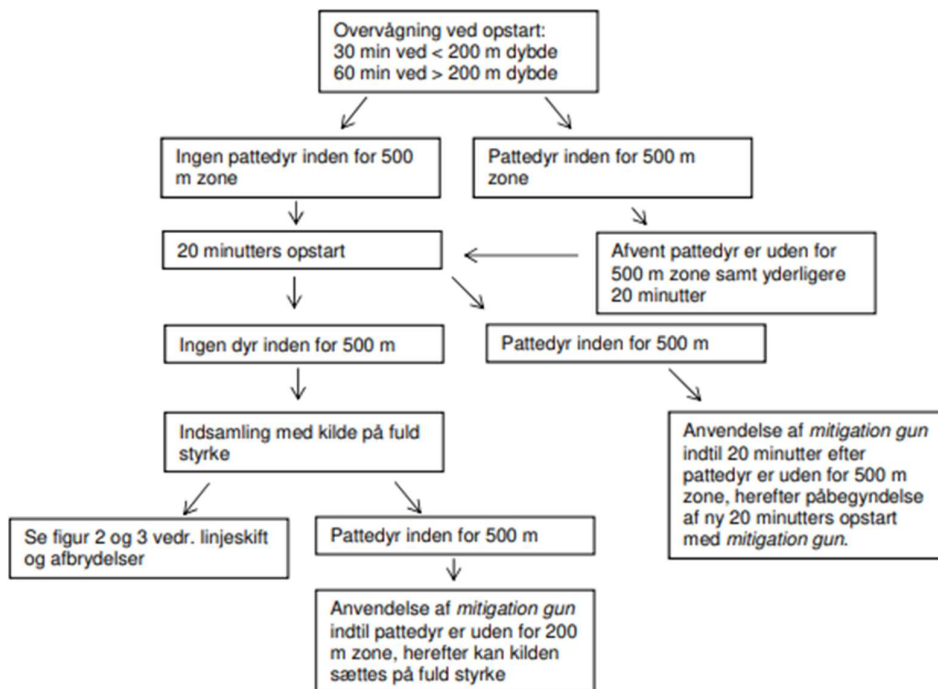
Undersøgelse	Udstyrstype	Undersøgt område	Varighed (+ ekstra varighed ved dårligt vejr)
<b>Hydrografiske undersøgelser</b>			
Kortlægning af havbund (dybde, sub-stratforhold, morfologi af de øverste geologiske jordlag.	Side Scan Sonar (SSS) Multibeam (MBES) Magnetometer (MAG) Sub Bottom Profiler (SBP) USBL	Kabelkorridorer	10 (+8) dage
		Mølleområdet	12 (+13) dage
		Kystnært	2 (+1) dage
<b>UXO undersøgelser</b>			
Lokalisering af UXO'er.	Magnetometer (MAG) Gradiometer (GRAD) USBL	Kabelkorridorer	10 (+7) dage
		Mølleområdet	6 (+3) dage
		Kystnært	10 (+18) dage
<b>Seismiske undersøgelser</b>			
Indsamling af seismiske data til detaljeret kortlægning af undergrunden.	Sparker (3DUHRS)	Mølleområdet	26 (+9) dage
	Air-gun	Kystnært	13 (+2) dage

I tilfælde af, at et survey afbrydes grundet fejl på udstyret eller vejrforhold, genoptages det så snart udstyret igen fungerer og/eller, at vejrforholdene igen tillader indsamling af data. Udstyr vil blive slukket mellem survey-linjerne, og der udføres 'soft start' af udstyret jf. de forskrevne standardvilkår for undersøgelser af denne type (Energistyrelsen, 2018) for hver vending, såfremt varigheden af vendingen overskrider 20 minutter. Ved vendinger på 20 minutter eller mindre slukkes udstyret ikke. Alle vendinger vil maksimalt overskride afgrænsningen på undersøgelsesområdet med 1000 meter, hvoraf langt de fleste vendinger vil være mindre end 300 meter fra undersøgelsesområdet.

Der er i afsnit 5.5.2 præsenteret beregninger af påvirkningsgraden af støjuddbredelsen fra udstyret samt påvirkninger ind i Natura 2000-områder. Ved disse beregninger anvendes påvirkningsafstanden fra SBP, Sparker og airgun sammen med USBL for henholdsvis kabelkorridoren, mølleområdet og kystnært (se afsnit 5.3.4).

## 4.1.1 'Soft Start' og observation af havpattedyr

For at mindske potentielle påvirkninger af havpattedyr i forbindelse med de geofysiske undersøgelser anvendes der i disse typer af aktiviteter standardmæssigt 'soft start' procedure samt observationer for havpattedyr med Marine Mammal Observers, MMO, i overensstemmelse med fremgangsmåden i Energistyrelsen (2018). Figur 4-1 illustrerer procedure for opstart ('soft start').



Figur 4-1 Procedure for opstart ('soft start'), (Energistyrelsen, 2018).

Procedurer for linjeskift samt ved afbrydelse af undersøgelsen vil ligeledes følge Energistyrelsen (2018). Vurderingerne i denne rapport baseres på forudsætningen om, at der som en integreret del af projektet anvendes 'soft start' hver gang udstyret startes for at give marsvin tid til at forlade området, inden der skrues fuldt op for udstyret.

Ved brug af ovenstående metode kan det antages at alle marsvin befinder sig på en minimumsafstand på 2,3 kilometer fra survey-skibet (ved en svømmehastighed på 1,5 m/s), når der indsamles geofysiske data ved fuld styrke.

Ved afslutning af de geofysiske undersøgelser vil der som standard blive indberettet et udfyldt støjregistreringsskema til Miljøstyrelsen.

## 5 NATURA 2000

# VÆSENTLIGHEDSVURDERING

Formålet med Natura 2000 væsentlighedsvurderingen er at belyse, hvorvidt de planlagte geofysiske undersøgelser kan medføre væsentlige negative påvirkninger af naturtyper og arter, som Natura 2000-områderne er udpeget for at beskytte. Desuden vurderes det, hvorvidt arter listet på Habitatdirektivets bilag IV (Bilag IV arter) kan opretholde deres økologiske funktionalitet, i relation til eventuelle påvirkninger i forbindelse med udførelsen af de geofysiske undersøgelser.

En særskilt vurdering af påvirkninger ift. vandområdeplaner og havstrategilov fremgår af kapitel 6 og 7.

---

### 5.1 Natura 2000-områder og udpegningsgrundlag.

Hverken projektområde eller ilandføringskorridor på havet ligger indenfor nogen Natura 2000-områder (se Figur 5-1).

For projektområdet og ilandføringskorridoren på havet er nærmeste Natura 2000-område nr. 166 Røsnæs, Røsnæs Rev og Kalundborg Fjord, der ligger ca. 6,3 km nord for projektområdet. Afstanden til Natura 2000-området i fugleflugtslinje (over land) er ca. 3 km. Natura 2000-område nr. 157 Åmose, Tissø, Halleby Å og Flasken ligger ca. 7 km syd for projektområdet. Derudover ligger der i Storebælt og langs kysterne ved Hindsholm fire andre Natura 2000-områder inden for 20 km fra projektområdet, hvilke også er inkluderet i oversigten i (Tabel 5-1).

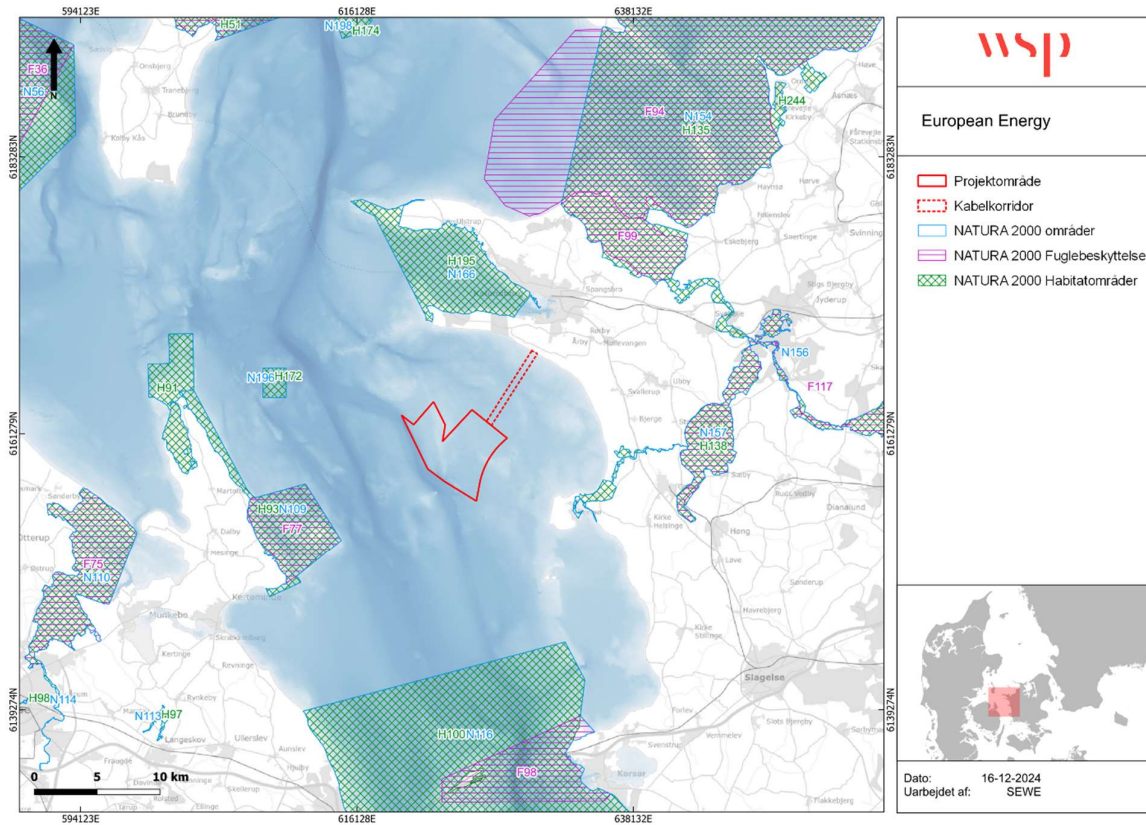
Der er ikke fastlagte retningslinjer for, hvor mange og hvilke Natura 2000-områder, der skal behandles i en Natura 2000-vurdering. Derfor ligger det til grund for vurderingen, at det ikke på forhånd kan udelukkes, at mobile arter som fugle, havpattedyr, og fisk, som er på udpegningsgrundlaget i fjernere omkringing liggende Natura 2000-områder, kan bevæge sig gennem projektområdet og ilandføringskorridoren på havet. Der er lavet en konkret vurdering af, hvornår dette kan være relevant, og i de tilfælde er arter medtaget.

Natura 2000-områder (habitat- og fuglebeskyttelsesområder) indenfor ca. 20 km fra projektområdet fremgår af Figur 5-1, og områdernes udpegningsgrundlag fremgår af Tabel 5-1. Afstanden på de 20 km er baseret på en miljøfaglig ekspertvurdering, der tager udgangspunkt i det konkrete undersøgelsesområdes geografiske placering, dets nærhed til vigtige Natura 2000-områder samt viden om mobile udpegningsarter, herunder marsvin, sæler og fugle, der kan tænkes at forekomme i undersøgelsesområdet i kombination med udbredelsen for projektets potentielle påvirkninger.

Derudover er der i Tabel 5-1 indikeret, hvilke dele af udpegningsgrundlagene, der vurderes at være relevante at behandle i forhold til den forventede påvirkning fra undersøgelserne. Dette er uddybet i afsnit 5.2, der opsummerer den forventede påvirkning fra projektets enkelte delundersøgelser. Det drejer sig alene om mobile arter med hel eller delvis tilknytning til det marine miljø, der potentielt vurderes at



kunne blive påvirket.



Figur 5-1. Natura 2000-områders placering (habitat- og fuglebeskyttelsesområder) i forhold til projektområde og landføringskorridor på havet.



Tabel 5-1. Natura 2000-områder inden for en radius af ca. 20 km af undersøgelsesområdet. Tabellen angiver habitatområder og fuglebeskyttelsesområder, afstand til undersøgelsesområdet (angivet som mindsteafstand over henholdsvis land og i fugleflugtslinje (over hav), samt udpegningsgrundlaget for hvert habitat-/ fuglebeskyttelsesområde. Kun habitatområder og udpegningsgrundlag, som relaterer sig til det marine miljø, er medtaget. Kilde: Reviderede basisanalyser for perioden 2022-2027. Bemærk, at afstandsangivelserne er fra grænsen af undersøgelsesområdet. Naturtyper og arter, der er vurderet som værende relevante for væsentlighedsvurderingen, er angivet med "X".

Natura 2000 område	Habitat-område	Fuglebeskyttelsesområde	Afstand fra Natura 2000-område (km) til projektområde over hav	Afstand fra Natura 2000-område (km) til projektområde i fugleflugtslinje (over land)	Udpegningsgrundlag	Relevans (X)
N166 Røsnæs, Røsnæs Rev og Kalundborg Fjord	H195	-	6,3	3,6	Marine naturtyper: Sandbanke (1110) Bugt (1160) Lagune (1150) Rev (1170)  Arter: Marsvin (1351) Spættet sæl (1365)	X X
N157 Åmose, Tissø, Halleby Å og Flasken	H138	F100	7,6	7,3	Marine naturtyper: Flodmunding (1130) Lagune (1150)  Arter: Odder (1355) Pigsmerling (1149)  Fugle Se Tabel 5-2	X X
N109 Havet mellem Romsø og Hindsholm samt Romsø	H93	F77	9	9	Marine naturtyper: Sandbanke (1110) Bugt (1160) Lagune (1150) Rev (1170)  Arter: Marsvin (1351)  Fugle Se Tabel 5-2	X X
N196 Ryggen	H172	-	9	9	Marine Naturtyper: Sandbanke (1110) Rev (1170)	

Tabel 5-1 (fortsat). Natura 2000-områder inden for en radius af ca. 20 km af undersøgelsesområdet. Tabellen angiver habitatområder og fuglebeskyttelsesområder, afstand til undersøgelsesområdet (angivet som mindsteafstand over henholdsvis land og i fugleflugtslinje (over hav), samt udpegningsgrundlaget for hvert habitat-/ fuglebeskyttelsesområde. Kun habitatområder og udpegningsgrundlag, som relaterer sig til det marine miljø, er medtaget. Kilde: Reviderede basisanalyser for perioden 2022-2027. Bemærk, at afstandsangivelserne er fra grænsen af undersøgelsesområdet. Naturtyper og arter, der er vurderet som værende relevante for væsentlighedsvurderingen, er angivet med "X".

Natura 2000 område	Habitat-område	Fuglebeskyttelsesområde	Afstand fra Natura 2000-område (km) til projektområde over hav	Afstand fra Natura 2000-område (km) til projektområde i fugleflugtslinje (over land)	Udpegningsgrundlag	Relevans (X)
N116 Centrale Storebælt og Vresen	H100	F73, F98, F128	13	13	Marine naturtyper: Sandbanke (1110) Bugt (1160) Lagune (1150) Rev (1170)  Arter: Marsvin (1351)	X
N107 Fyns Hoved, Lillegrund og Lillestrand	H91	-	16	16	Marine naturtyper: Sandbanke (1110) Lagune (1150) Rev (1170) Vadeflade (1140) Bugt (1160)  Arter: Marsvin (1351)	X
N154 Sejerø Bugt, Saltbæk Vig, Bjergene, Desebjerg og Bollinge Bakke	H135, H244	F94, F99	32	10	Marine naturtyper: Sandbanke (1110) Vadeflade (1140) Lagune (1150) Bugt (1160) Rev (1170)  Arter: Stavsild (1103) Odder (1355)  Fugle Se Tabel 5-2	X X  X

Tabel 5-2. Fugle på udpegningsgrundlaget i Fuglebeskyttelsesområder beliggende indenfor ca. 20 km fra undersøgelsesområdet, dvs. Fuglebeskyttelsesområderne F100, F77, F73, F98, F128, F94 og F99. Ynglefugl (Y), trækfugl (T). Arter, der potentielt kan fouragere i undersøgelsesområdet, er markeret med **fed**. De øvrige arter er alle snævert tilknyttet levesteder på land.

Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområderne indenfor ca. 20 km fra undersøgelsesområdet		
Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. F100		
Fuglearter	Rørdrum (Y)	Pibesvane (T)
	Sangsvane (T)	Grågås (T)
	Sædgås (T)	Blisgås (T)
	Havørn (Y)	Stor skallesluger (T)
	Fiskeørn (TY)	Rød glente (Y)
	Rørhøg (Y)	Plettet rørvagtel (Y)
	Klyde (Y)	Brushane (Y)
	Dværgterne (Y)	Fjordterne (Y)
Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. F77		
Fuglearter	Havterne (Y)	
Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. F73		
Fuglearter	Ederfugl (T)	
Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. F98		
Fuglearter	Ederfugl (T)	Klyde (Y)
	Dværgterne (Y)	Splitterne (Y)
	Fjordterne (Y)	Havterne (Y)
Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. F128		
Fuglearter	Gråstrubet lappedykker (T)	Ederfugl (T)
Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. F94		
Fuglearter	Gråstrubet lappedykker (T)	Bjergand (T)
	Ederfugl (T)	Sortand (T)
	Fløjlsand (T)	Rørhøg (Y)
	Klyde (TY)	Dværgterne (Y)
	Splitterne (Y)	Havterne (Y)
	Rødrygget tornskade (Y)	
Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. F99		
Fuglearter	Rørdrum (Y)	Sangsvane (T)
	Grågås (T)	Sædgås (T)
	Krikand (T)	Havørn (Y)
	Rørhøg (Y)	Klyde (TY)
	Dværgterne (Y)	Rødrygget tornskade (Y)

## 5.2 Afgrænsning af væsentlighedsvurderingen

Potentielle påvirkninger af Natura 2000-områdernes udpegningsgrundlag ved det planlagte undersøgelsesprogram omfatter alene undervandsstøj. Deraf kan nogle væsentlige negative påvirkninger på de omkringliggende Natura 2000-områder for nogle naturtyper og arter på forhånd afvises.

### 5.2.1.1 Geofysiske undersøgelser

Indsamling af de geofysiske data ved hjælp af SSS, MBES, MAG, GRAD, SBP, USBL, Sparkers og air-gun indebærer ikke direkte kontakt med havbunden. Derfor kan denne type væsentlige negative påvirkninger af marine naturtyper på forhånd afvises.

Støj og forstyrrelse i forbindelse med den geofysiske- og seismiske kortlægninger kan derimod potentielt påvirke havpattedyr, herunder marsvin, sæler og eventuelt andre arter, fra aktive støjkilder som SSS, MBES, SBP, USBL, Sparkers og air-gun. Potentielle påvirkninger fra disse kilder omfatter f.eks. permanent høretab (PTS), midlertidigt høretab (TTS) og forstyrrelse af havpattedyrenes adfærd (herunder adfærdspåvirkninger/habitattab).

Magnetometer (MAG) og gradiometer (GRAD) er hvad man kalder passivt geofysisk udstyr, idet disse typer udstyr kun indsamler data og måler på signaler uden at udsende akustisk støj eller andre signaler, hvorfor væsentlige negative påvirkninger ved brug af dette udstyr kan udelukkes.

### 5.2.1.2 Sammenfatning

Baseret på ovenstående redegørelse af de planlagte undersøgelser er det alene kilder til undervandsstøj fra det anvendte geofysiske udstyr, der vurderes relevant for Natura 2000 væsentlighedsvurderingen.

På den baggrund kan væsentlighedsvurderingen, hvad angår udpegningsarter, afgrænses til at omfatte mobile arter af fugle, havpattedyr, fisk samt odder fra de omkringliggende Natura 2000-områder, som potentielt kan forekomme i støjpåvirkede områder i eller nær undersøgelsesområdet, og som potentielt kan være følsomme overfor undervandsstøj. Negative påvirkninger af naturtyper kan på forhånd afvises da disse ikke påvirkes direkte som følge af undersøgelsen.

Med hensyn til Bilag IV-arter, adresseres odder samt alle arter af havpattedyr, der potentielt kan forekomme i de berørte områder.

---

## 5.3 Påvirkninger af støj fra geofysiske undersøgelser

Som det fremgår af afsnit 5.2 om afgrænsning af væsentlighedsvurderingen, vurderes det, at den eneste potentielt væsentlige kilde til påvirkning af Natura 2000-interesserne i forbindelse med undersøgelserne udgøres af den undervandsstøj, der genereres som følge af de forskellige typer geofysiske undersøgelser. Derfor uddybes de overvejelser og metoder, der ligger til grund for at vurdere betydningen af denne støj for mobile marine arter, i nedenstående afsnit.

Fugle og fisk kan, som havpattedyr, også blive påvirket af undervandsstøj. I modsætning til eksempelvis marsvin, hører fisk og fugle dog i et lavere frekvensområde. Eksempelvis er havlit og ederfugles hørelse under vand mest sensitive mellem 1-3 kHz (McGrew et al., 2022), og fugle befinder sig derudover kun i begrænset tid under vand, og er derfor generelt mindre udsatte overfor undervandsstøj. Fisk kan generelt høre bedst ved frekvenser mellem 30-1000 Hz (Erbe & Farmer, 2010), men er generelt anset for at være mere robuste overfor undervandsstøj (Popper, Hawkins, & Fay, 2014).

På baggrund af dette fokuseres der i gennemgangen af potentielle støjpåvirkninger derfor særligt på havpattedyr.

Støj og forstyrrelse i forbindelse med kortlægning foretaget ved de forskellige typer af geofysiske undersøgelsesmetoder SSS, MBES, SBP, USBL, Sparker og air-gun kan således potentielt påvirke havpattedyr. Potentielle påvirkninger omfatter permanent høretab (PTS), midlertidigt høretab (TTS) og forstyrrelse af havpattedyrenes adfærd (herunder adfærdspåvirkninger/habitattab). Ikke alt udstyr der udsender lyd, støjer så det påvirker havpattedyr. Om et havpattedyr påvirkes, afhænger både af kildestyrken men også af frekvensområdet hvori udstyret opererer. Da SSS og MBES opereres ved frekvenser der ikke påvirker havpattedyr (> 200 kHz), er disse ikke inkluderet i vurderingen.

Vurderingerne er således baseret på modelleringer af støjudbredelsen ved brug af udstyret SBP, Sparker, air-gun samt USBL i nærværende undersøgelser (itap GmbH, 2024). Dette betragtes som en solid baggrund for at foretage retvisende antagelser af påvirkningsafstande på havpattedyr, til anvendelse for denne Natura 2000 væsentlighedsvurdering.

---

### 5.3.1 Permanent høretab (PTS)

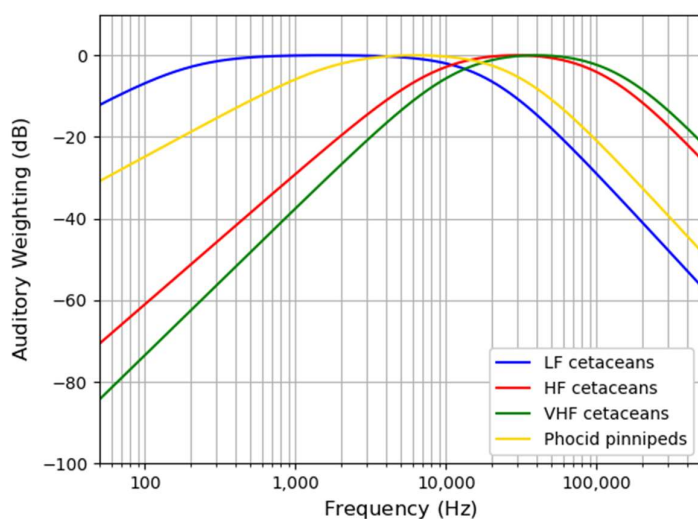
De anvendte grænseværdier for PTS på havpattedyr, som følge af kraftig undervandsstøj, er baseret på de danske retningslinjer (Energistyrelsen, 2022), som følger "Best Environmental Practice" (Southall, et al., 2019). En grænseværdi defineres af den mindste påvirkning, der kan medføre PTS. Disse grænseværdier udregnes som det kumulerede lydeksponeringsniveau (cumulative sound exposure level, SEL<sub>cum</sub>) over den samlede eksponering af dyret, dog begrænset til et maksimum på 24 timer. I praksis betyder dette, at dosis skal beregnes for den samlede påvirkning, et dyr udsættes for, under et survey. Dosis (grænseværdi) beregnes fra frekvensvægtede lydtryk, hvorved der tages højde for, at de forskellige arter ikke har lige god hørelse over hele frekvensspektret, se Tabel 5-3 og Tabel 5-2. Dette vil sige, at selv meget høje lydkilder (høj kildestyrke) kan have en meget lille påvirkning hvis lydkilden opererer udenfor recipientens hørelses-frekvensområde.

Det er i den sammenhæng en rimelig vurdering, at der er tale om en væsentlig negativ påvirkning, hvis de anførte frekvensvægtede grænseværdier overskrides i forbindelse med udførelsen af de geofysiske undersøgelser.

Grænseværdierne i Tabel 5-3 er angivet for påvirkning af impulslyde efter (Southall, et al., 2019; Energistyrelsen, 2022). Både air-gun og sparkler producerer lyd af typen impulsstøj. Ved brug af USBL og SBP er der dog tale om en P-type støj (Tougaard J., 2021). Grænseværdier for p-type støj er 18 dB højere for PTS og 13 dB højere for TTS for marsvin og 16 dB højere for PTS og 11 dB højere for TTS for sæler (Energistyrelsen, 2022). Derfor kan vurderinger af støj fra USBL og SBP, ved brug af grænseværdierne i Tabel 5-3, ses som konservative i den følgende vurdering.

Tabel 5-3. Frekvensvægtede grænseværdier anvendt for permanent hørestab (PTS), midlertidigt høretab, samt for adfærdspåvirkninger for marsvin samt sæler ved påvirkning af impulslyde (Southall, et al., 2019; Energistyrelsen, 2022).

Art/gruppe	Effekt	Vægtning	Grænseværdi
Marsvin	PTS	VHF (meget højfrekvent)	155 dB re. 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (SELcum)
Marsvin	TTS	VHF (meget højfrekvent)	140 dB re. 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (SELcum)
Marsvin	Adfærd	VHF (meget højfrekvent)	103 dB re. 1 $\mu\text{Pa}$ , rms, 125ms (SPL)
Sæler	PTS	PCW (sæler)	185 dB re. 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (SELcum)
Sæler	TTS	PCW (sæler)	170 dB re. 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (SELcum)



Figur 5-2. Illustrerer frekvensvægtningen af lyde, som de opfattes af forskellige grupper af havpattedyr over hele frekvensspektret (Hz) (afledte auditive vægtningsfunktioner), jf. (Southall et al., 2019). Hvor kurverne skær 0 dB for den auditive vægtningsfunktion (på y-aksen) er hørelsen bedst for hver "høregruppe" af havpattedyr (LF, HF, VHF cetaceans and Pinnipeds), mens støj uden for dette område angiver en aftagende høreevne. Jo mindre værdi på y-aksen, des dårligere er høregruppens høreevne i dette frekvensområde (x-aksen) og des lavere bliver frekvensvægtningen.

### 5.3.2 Midlertidigt høretab (TTS)

De anvendte grænseværdier for TTS på havpattedyr, som følge af kraftig undervandsstøj, er baseret på de danske retningslinjer (Energistyrelsen, 2022), som følger "Best Environmental Practice" (Southall, et al., 2019). En grænseværdi defineres af den mindste påvirkning, der kan medføre TTS. Disse grænseværdier udregnes ligesom for PTS, det kumulerede lydeksponeringsniveau (cumulative sound exposure level, SEL<sub>cum</sub>) over den samlede eksponering af dyret, dog begrænset til et maksimum på 24 timer. Se grænseværdier anvendt i Tabel 5-3.

Per definition er TTS en reversibel påvirkning, dvs. at dyrene, der udsættes for TTS, får deres hørelse igen. Den nedsatte hørelse påvirker dog marsvinet i forhold til orientering og fødesøgning indtil hørelsen vender tilbage til normalt niveau igen (Kastelein, Gransier, Hoek, & Olthuis, 2012). Ved en mindre grad af TTS forventes hørelsen at vende tilbage til et normalt niveau inden for få minutter til timer, men påvirkningen kan også strække sig over dage, hvis der er tale om en højere grad af TTS (Tougaard & Michaelsen, 2018).

I særligt sårbare perioder, hvor en induceret flugtreaktion fra et individ med kalv leder til separation af mor og kalv, kan dette betegnes som en væsentlig og potentielt permanent påvirkning.

---

### 5.3.3 Ændring af adfærd/habitattab

Støj kan også påvirke havpattedyr ved at ændre deres adfærd. Dette kan være i form af bortskræmning fra et større eller mindre område omkring støjilden, hvilket svarer til et midlertidigt tab af habitat (dyrene antages at vende tilbage til området, når støjilden er væk). Påvirkningen kan også være en ændring af adfærden uden bortskræmning, f.eks. i form af ophør af fødesøgning eller hvile (Bas, Christiansen, Amaha Öztürk, Öztürk, & 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 fødesøgning. En enkeltstående, mindre påvirkning vil næppe have nogen målbar effekt på det enkelte dyr, men effekten kan akkumuleres over gentagne forstyrrelser, og på et tidspunkt vil påvirkningen være tilstrækkelig til, at dyrets overlevelse og/eller reproduktion påvirkes negativt. Sker dette samtidigt for et større antal individer, vil den samlede effekt være en negativ påvirkning af bestanden (lavere økologisk bæreevne og lavere vækstrate).

I praksis er det imidlertid meget vanskeligt at estimere disse påvirkninger på bestandsniveau og umuligt at måle dem direkte. Det er muligt at modellere den samlede påvirkning vha. individbaserede modeller såsom DEPONS modellen for marsvin (Nabe-Nielsen, et al., 2018), men detaljegraden af disse modeller er ikke tilstrækkelig til, at de kan anvendes på enkeltprojekter, og slet ikke for så små områder som undersøgelsesområdet. I stedet er kvalitative kriterier anvendt i vurderingen jf. (Kyhn et al., 2021).

Til beregning af udstrækningen af det forstyrrede areal er det nødvendigt at kende reaktionstærskler for støjpåvirkning for de forskellige arter. De danske retningslinjer bruger en tærskel på 103 dB re. 1  $\mu$ Pa VHF-vægtet baseret på en samlet gennemgang af empiriske undersøgelser, hvor spændet for adfærdsmæssige reaktioner samlet for alle studer var 95-110 dB re. 1  $\mu$ Pa VHF-vægtet (Tougaard, Sveegaard, & Galatius, 2021; Energistyrelsen, 2022). For de øvrige arter af havpattedyr findes der ikke generaliserede reaktionstærskler, dvs. tærskler udtrykt ved et modtaget lydtryk, evt. frekvensvægtet som for marsvin. I stedet kan tærsklen for marsvin bruges som et konservativt estimat.

Ved vurdering af påvirkning af en given population/art er det relevant at tage hensyn til dens følsomhed over for forstyrrelser. Følsomheden afhænger blandt andet af populationens bevaringsstatus, og af om det pågældende område er af regional vigtighed (Kyhn et al., 2021).

Bælthavsbestanden af marsvin og spættede sæler anses som værende i gunstig bevaringsstatus (Fredshavn, et al., 2019). Det vurderes, at populationen af marsvin og spættede sæler har en lav følsomhed over for adfærdsforstyrrelser, da populationerne har gunstig bevaringsstatus og har en anseelig udbredelse i Bælthavet i forhold til undersøgelsesområdets størrelse.

---

### 5.3.4 Forventede påvirkninger

Påvirkningen ved brug af SSS, MBES, SBP, USBL, Sparker og air-gun bliver vurderet i forhold til tre påvirkningstyper: permanent høretab (PTS), midlertidigt høretab (TTS) og habitattab som følge af adfærdspåvirkninger.

I Tabel 4-1 fremgår en komplet liste over, hvilke typer af udstyr der skal bruges hvor. De forskellige udstyrstyper udsender støj med forskellige kildestyrker og indenfor forskellige frekvensbånd, hvorfor de også påvirker havpattedyr i forskellig grad. I beregningerne af påvirkninger på havpattedyr er der kun medtaget det udstyr med størst påvirkning (frekvensområde og kildestyrke) samt USBL for hvert område hvor udstyret anvendes (Se Tabel 5-4). Da MAG og GRAD ikke udsender lyd i sig selv, er disse derfor ikke medtaget.

Udstyrstyperne SSS og MBES er også udeladt i beregningerne, da de ingen betydning har for de beregnede påvirkningsafstande for havpattedyr. Dette bekræftes også i et studie af JASCO Applied Sciences (Pace, Robinson, Lumsden, & Martin, 2021), hvor målinger af udstyrstyperne MBES og for SSS (uden USBL) ikke viste nogen stigning i baggrundsstøjniveauerne ved tests med dette udstyr.

Det er således kun SBP, Sparker, air-gun og USBL, som forventes at påvirke havpattedyrene ved de nærværende geofysiske undersøgelser.

*Tabel 5-4. Geofysisk udstyr med respektivt frekvensområde og impulsniveau/styrke, som er medtaget i de beregnede støjpåvirkninger for havpattedyr i hvert del-område (kystnært, kabelkorridorer og mølleområdet). Valget af udstyr er baseret på udstyrsspecifikationer hos de skibe der skal foretage undersøgelserne.*

Udstyr	Område	Frekvensområde (kHz)	Impulsstøj niveau / styrke
<b>Hydrografiske undersøgelser</b>			
SBP: Innomar Medium-100	Kystnært, kabelkorridorer og mølleområdet.	100 (primært frekvensområde) 4-15 (sekundært frekvensområde)	247 dB re 1µPa @ 1m
<b>Seismiske undersøgelser</b>			
Sparker: (Dura-Spark UHD 400)	Mølleområde	0,3-1,2	226 dB re 1µPa @ 1m
Air-Gun (60 cu.in.)	Kystnært	0,002-0,75	204 dB re 1µPa @ 1m
<b>USBL (Alle undersøgelser, inkl. UXO)</b>			
USBL: Nexus 2	Kystnært, kabelkorridorer og mølleområdet.	18 - 32	192 dB re 1µPa @ 1m

Til vurderingen af påvirkninger af undervandsstøj har itap GmbH udført akustiske modelleringer, som implementerer en far-field ray tracing-algoritme (itap GmbH, 2024). Modellen beregner et lokalitetsspecifikt transmissionstab af en støjkilde baseret på batymetri, temperatur, salinitet og bundforhold for undersøgelsesområdet. Beregningerne er udført i transekter med en opløsning på 15 grader, hvilket resulterer i 24 transekter i alt for hvert beregningspunkt. Offentligt tilgængelige data om batymetri, temperatur og salinitet i vandsøjlen samt egenskaber ved havbunden er blevet brugt til at opsætte modellen. Alle støjkilder er modelleret som omnidirektionelle punktkilder.

Lydeksponeringsniveauerne er beregnet ved at implementere metoden beskrevet i retningslinjerne fra Energistyrelsen (Energistyrelsen, 2022). Det antages, at støjen fra de geofysiske undersøgelser vil få havpattedyr til at svømme væk fra kilden med en konstant hastighed på 1,5 m/s. Det antages, at støjkilderne er stationære og kontinuerligt aktive uden pauser.

På grund af de iboende usikkerheder forbundet med beregninger af støjubredelse (ved brug af far-field ray tracing-algoritmer) bør tilfælde, hvor overskridelsesafstanden beregnes til 0 meter, fortolkes med forsigtighed. I lyset af disse usikkerheder er det rimeligt at konkludere, at enhver potentiel overskridelse,



hvis den forekommer, sandsynligvis vil finde sted inden for en konservativ rækkevidde på mindre end 50 meter. Idet undersøgelserne gennemføres ved brug af MMO og soft-start jf. de foreskrevne standardvilkår for undersøgelser af denne type, vurderes det højest usandsynligt at nogle dyr befinder i nærheden af skibet når data indsamles ved fuld styrke. I de tilfælde hvor der observeres et dyr nærmere end 500 m fra survey skibet slukkes udstyret og softstart gentages på ny (jf. afsnit 4.1.1). Til vurdering af støjpåvirkningerne fra de hydrografiske-, UXO- samt seismiske undersøgelser tages der udgangspunkt i den mest støjende udstyrstype for hvert område (kabelkorridor (EEC & IAC), mølleområdet samt kystnært) for marsvin og sæler samt for den sæson, der giver den største påvirkningsafstand (januar eller årsgennemsnit). For et overblik over alle modellerede støjaktiviteter samt for januar og årsgennemsnits-miljø-input, se itap GmbH (2024). Påvirkningsafstandene som er angivet i Tabel 5-8, angiver det anvendte påvirkningsafstande samt den forventede varighed for hver del af surveyet samt ekstra tid ved dårligt vejr (dette er medtaget i vurderingen). Følgende afsnit opsummerer resultaterne af modelleringen fra itap GmbH (2024) for hver af del-områderne inden for projektområdet.

Alle afstande i det følgende angives iht. afstanden mellem støjkilden til den afstand hvor der sker overskridelse af kriterierne for PTS, TTS og adfærd. Modelrapporten af ITAP (itap GmbH, 2024) angiver de modellerede støjberegninger både som min., median, max og 95%CI med en opløsning på 15 grader for hvert beregningspunkt (hvilket resulterer i 24 transekter) for hver af de relevante udstyrstyper og lokaliteter (22 modelscenarier i alt). Som et eksempel kan man i Bilag 1 også se den modellerede støjdbredelsen ved anvendelse af en USBL i januar måned ved møllepositionen WTG3 (for flere info se (itap GmbH, 2024)).

#### 5.3.4.1 Kystnært

Kystnært er der planlagt tre typer surveys; hydrografiske-, UXO- samt seismiske surveys. Resultaterne af disse kan ses af Tabel 5-5, Tabel 5-8 og detaljeret i itap GmbH (2024). Herunder er de kort beskrevet.

##### **Hydrografiske undersøgelser**

For de hydrografiske undersøgelser viser modellen at SBP'en ikke forventes at kunne inducere PTS for marsvin. Resultaterne af modellen viser dog, at der kan være potentielle overskridelser af TTS på 0,3 km afstand samt 1,6 km afstand til overskridelser af grænseværdien for adfærdspåvirkninger.

Det er væsentligt kortere påvirkningsafstande end ved brug af USBL'en, som forventes at påvirke marsvin med PTS på 0,6 km afstand, TTS på 1,4 km afstand samt overskride grænseværdien for adfærdspåvirkninger ud på 2,3 km afstand fra survey-skibet. Sæler forventes ikke at kunne få PTS ved pågældende undersøgelse, men TTS forventes at kunne forekomme ud til 0,1 km fra survey-skibet.

##### **UXO undersøgelser**

Til UXO surveyet er det kun USBL'en der støjer. Samme påvirkningsafstande gør sig gældende som beskrevet ovenfor.

##### **Seismiske undersøgelser**

Modellen viser, at brugen af en 60 cu.in. air-gun, kystnært, ikke forventes at påvirke marsvin med PTS eller TTS, men kun med overskridelser af grænseværdien for adfærdspåvirkninger på 0,3 km afstand. Sæler forventes ikke at kunne få PTS ved brug af air-gun, mens TTS forventes at kunne forekomme ud til 0,5 km fra survey-skibet.

Til seismiske undersøgelser skal der også bruges USBL. Samme påvirkningsafstande gør sig gældende som beskrevet ovenfor.

Tabel 5-5 Påvirkningsafstande fra støjilden ved brug af udstyr til kystnære undersøgelser

Udstyr	Påvirkningsafstand (95%CI)				
	Marsvin			Sæler	
	PTS	TTS	Adfærd	PTS	TTS
USBL	0,6 km	1,4 km	2,3 km	< 50 m	0,1 km
SBP	< 50 m	0,3 km	1,6 km	< 50 m	< 50 m
60 cu.in. air-gun	< 50 m	< 50 m	0,3 km	< 50 m	0,5 km

### 5.3.4.2 Kabelkorridor

For kabelkorridoren er der modelleret for hydrografiske- og UXO-undersøgelser. Resultaterne af disse kan ses af Tabel 5-6, Tabel 5-8 og detaljeret i (itap GmbH, 2024). Herunder er de kort beskrevet.

Kabelkorridoren blev modelleret for to områder EEC og IAC (Se Figur 2-2).

#### 5.3.4.2.1 EEC

##### Hydrografiske undersøgelser

For de hydrografiske undersøgelser viser modellen at SBP'en ikke forventes at kunne inducere PTS for marsvin. Resultaterne af modellen viser dog at der kan forventes en overskridelse af TTS på 0,1 km afstand fra survey-skibet, samt 1 km afstand til overskridelser af grænseværdien for adfærdspåvirkninger fra survey-skibet. Dette er kortere påvirkningsafstande end ved brug af USBL'en, som forventes at kunne påvirke marsvin med PTS på 0,7 km afstand, TTS på 1,3 km samt overskride grænseværdien for adfærdspåvirkninger ud på 2,5 km afstand fra survey-skibet. Sæler forventes ikke at kunne få PTS ved pågældende undersøgelse, mens TTS forventes at kunne forekomme ud til 0,2 km.

##### UXO undersøgelser

Til UXO er det kun USBL'en, der vurderes at støje. Samme påvirkningsafstande gør sig gældende som beskrevet ovenfor.

#### 5.3.4.2.2 IAC

##### Hydrografiske undersøgelser

For de hydrografiske undersøgelser viser modellen at SBP'en ikke forventes at kunne inducere PTS for marsvin. Resultaterne af modellen viser dog at der kan forventes en overskridelse af grænseværdien for TTS på 0,3 km afstand fra survey-skibet, samt 1,7 km afstand i forhold til overskridelser af grænseværdien for adfærdspåvirkninger. Det er kortere påvirkningsafstande end ved brug af USBL'en, som forventes at kunne påvirke marsvin med PTS på 0,5 km afstand fra survey skibet, TTS på 1,2 km fra survey-skibet samt overskride grænseværdien for adfærdspåvirkninger ud på 2,2 km afstand fra survey-skibet. Sæler forventes ikke at kunne få PTS ved de nærværende undersøgelser, mens TTS forventes at kunne forekomme ud til 0,1 km fra survey-skibet.

##### UXO undersøgelser

Til UXO er det kun USBL'en der vurderes at støje. Samme påvirkningsafstande gør sig gældende som beskrevet ovenfor.

Tabel 5-6 Påvirkningsafstande fra støj-kilden ved brug af udstyr til undersøgelser i EEC og IAC

Udstyr	Påvirkningsafstand (95%CI)				
	Marsvin			Sæler	
	PTS	TTS	Adfærd	PTS	TTS
<b>EEC</b>					
USBL	0,7 km	1,3 km	2,5 km	< 50 m	0,2 km
SBP	< 50 m	0,1 km	1 km	< 50 m	< 50 m
<b>IAC</b>					
USBL	0,5 km	1,2 km	2 km	< 50 m	0,1 km
SBP	< 50 m	0,3 km	1,7 km	< 50 m	< 50 m

### 5.3.4.3 Mølleområde

For mølleområdet er der planlagt tre typer surveys. Hydrografiske- UXO- samt Seismiske surveys. Resultaterne af disse kan ses af Tabel 5-7, Tabel 5-8 og detaljeret i (itap GmbH, 2024). Herunder er de kort beskrevet.

#### Hydrografiske undersøgelser

For de hydrografiske undersøgelser viser modellen at SBP'en ikke forventes at kunne inducere PTS for marsvin. Resultaterne af modellen viser dog at der kan forventes en overskridelse af TTS på 0,4 km fra survey-skibet samt 1,7 km afstand fra survey-skibet til overskridelser af grænseværdien for adfærdspåvirkninger. Dette er kortere påvirkningsafstande end ved brug af USBL'en, som forventes at kunne påvirke marsvin med PTS på 0,7 km afstand fra survey-skibet, TTS på 1,6 km afstand fra survey-skibet samt overskride grænseværdien for adfærdspåvirkninger ud på 2,7 km afstand fra survey-skibet. Sæler forventes ikke at kunne få PTS ved pågældende undersøgelse, mens TTS forventes at kunne forekomme ud til 0,1 km fra survey-skibet.

#### UXO undersøgelser

Til UXO er det kun USBL'en der vurderes at støje. Samme påvirkningsafstande gør sig gældende som beskrevet ovenfor.

#### Seismiske undersøgelser

Modellen viser, at brugen af en sparker i mølleområdet, ikke forventes at påvirke marsvin med PTS eller TTS, men kun med overskridelser af grænseværdien for adfærdspåvirkninger på 0,5 km afstand af survey-skibet. Sæler forventes ikke at kunne få PTS ved brug af sparker, mens TTS forventes at kunne forekomme ud til 0,1 km fra survey-skibet.

Tabel 5-7 Påvirkningsafstande fra støj-kilden ved brug af udstyr til undersøgelser i mølleområdet

Udstyr	Påvirkningsafstand (95%CI)				
	Marsvin			Sæler	
	PTS	TTS	Adfærd	PTS	TTS
USBL	0,7 km	1,6 km	2,7 km	< 50 m	0,1 km
SBP	< 50 m	0,4 km	1,7 km	< 50 m	< 50 m
Sparker	< 50 m	< 50 m	0,5 km	< 50 m	0,1 km

### 5.3.4.4 Oversigt

På baggrund af den udarbejdede model for de ønskede geofysiske undersøgelser af itap GmbH (2024) ses de største påvirkningsafstande ved anvendelsen af USBL'en. Påvirkningsafstandene fra USBL'en udgør derfor basis for vurderingen af påvirkninger for marine pattedyr, herunder både marsvin og sæler. USBL'en forventes, alt efter i hvilket delområde af projektområdet bruges at kunne inducere PTS på 0,6-0,7 km afstand fra survey-skibet, TTS på 1,4-1,6 km afstand fra survey-skibet og overskride grænseværdien for adfærdspåvirkninger på 2,3 til 2,7 km afstand fra survey-skibet for marsvin. For sæler forventes der ikke at indtræffe PTS, mens TTS kan fremkomme på afstande af 0,1-0,2 km afstand til støjilden, se Tabel 5-8.

*Tabel 5-8 oversigt over de største forventede påvirkningsafstande fra støjilden (95% CI) ved brug af USBL til hydrografiske-, UXO og seismiske undersøgelser ved hver af områderne (kabelkorridor (EEC & IAC), mølleområdet og Kystnært). For hvert område er også angivet den estimerede tid for hver type undersøgelse se (itap GmbH, 2024) for en komplet oversigt over påvirkningsafstande for alle udstyrstyper i alle delområder.*

Geofysiske undersøgelser	Modelle-ret udstyr	Modelleret område	Varighed (+ ekstra va-righed ved dårligt vejr)	Påvirkningsafstand (95%CI)				
				Marsvin			Sæler	
				PTS	TTS	Ad-færd	PTS	TTS
<b>Hydrografiske undersøgelser</b>								
Kortlægning af havbund (dybde, substratforhold, mor-fologi af de øverste geologiske jordlag.	SBP USBL	Kabelkorrido-rer	10 (+8) dage	0,7 km	1,4 km	2,5 km	< 50 m	0,2 km
		Mølleområdet	12 (+13) dage	0,7 km	1,6 km	2,7 km	< 50 m	0,1 km
		Kystnært	2 (+1) dage	0,6 km	1,4 km	2,3 km	< 50 m	0,1 km
<b>UXO undersøgelser</b>								
Lokalisering af UXO'er.	USBL	Kabelkorrido-rer	10 (+7) dage	0,7 km	1,4 km	2,5 km	< 50 m	0,2 km
		Mølleområdet	6 (+3) dage	0,7 km	1,6 km	2,7 km	< 50 m	0,1 km
		Kystnært	10 (+18) dage	0,6 km	1,4 km	2,3 km	< 50 m	0,1 km
<b>Seismiske undersøgelser</b>								
Indsamling af seismiske data til detaljeret kortlægning af undergrunden.	Sparker USBL	Mølleområdet	26 (+9) dage	0,7 km	1,6 km	2,7 km	< 50 m	0,1 km
	Air-gun USBL	Kystnært	13 (+2) dage	0,6 km	1,4 km	2,3 km	< 50 m	0,1 km

---

## 5.4 Eksisterende forhold

---

### 5.4.1 Fugle

Projektområdet lægger ikke indenfor- og grænser heller ikke op til et fuglebeskyttelsesområde. Undersøgelsesområdet ligger ca. 7,6 km fra nærmeste fuglebeskyttelsesområde N157 Åmose, Tissø, Halleby Å og Flasken.

Væsentlighedsvurderingen omfatter derfor mobile fuglearter på udpegningsgrundlaget for de omkringliggende fuglebeskyttelsesområder (se Tabel 5-2), som potentielt kan opsøge undersøgelsesområdet for at raste eller søge føde. Det drejer sig om arter af havfugle, herunder dykænder, terner og lappedykkere, mens alle øvrige arter på områdernes udpegningsgrundlag er snævert tilknyttet levesteder på land (Tabel 5-2). Disse arter beskrives eller vurderes ikke yderligere, da væsentlige negative påvirkninger af disse arter, som følge af de planlagte geofysiske undersøgelser, som tidligere forklaret på forhånd kan afvises.

Der er gennemført 27 flyoptællinger af rastende fugle indenfor et optællingsområde i det nordlige Storebælt, som omfatter Jammerland Bugt og dermed projektområdet. Flytællingerne viser, at optællingsområdet nogle måneder rummer internationalt betydende forekomster af ederfugl og sortand, dvs. mindst 1 % af den biogeografiske bestand af de to arter. For ingen af de øvrige registrerede arter er der tale om internationalt betydende antal. Jammerland Bugt er i sig selv ikke identificeret som et område af international betydning for sortand eller andre arter af rastende vandfugle (Petersen, Nielsen, & Clausen, 2016).

Flytællingerne af rastende fugle i 2014-2015 og 2020-2022 dokumenterer, at området benyttes af følgende arter på udpegningsgrundlaget fra omkringliggende habitatområder: lappedykkere, arter af havdykænder og enkelte registreringer af terner. De forskellige terner overvintrer i hhv. Afrika og Antarktisk og er derfor ikke tilstede i survey perioden og er derfor ikke vurderet yderligere. Trækfugle på de beskrevne områders udpegningsgrundlag, herunder pibesvane, sangsvane, grågås, sædgås, blisgås, krikand, stor skallesluger, klyde og fiskeørn vil ikke kunne blive påvirket, da de primært raster og fouragerer på landarealer eller i søer og vådområder på land langt fra projektområdet. Der er heller ikke kendte eller potentielle levesteder for disse arter i eller nær projektområdet, og ingen af dem er registreret i nævneværdige antal på flytællingerne.

En miljøvurdering af marin flora og fauna mht. forekomster af muslingebanker i projektområdet og ilandføringskorridoren viser, at området har så små og fragmenterede, at områderne derfor ikke udgør vigtige fødegrundlag for dykænder (WSP, 2024)

Nedenfor er der en kort beskrivelse af de relevante fugle på de omkringliggende Natura 2000-områders udpegningsgrundlag, som potentielt foragerer eller raster i undersøgelsesområdet.

#### **Ederfugl**

Arten er en meget almindelig trækfugl i Danmark, som yngler vidt udbredt i de indre danske farvande, men også stort set alle fjorde og i Vadehavet. De danske farvande er af særdeles stor international betydning for den nordvesteuropæiske bestand, idet omkring 30 % af den overvintrer her. Ederfuglen lever

primært af blåmuslinger, men også andre muslinger, snegle, fisk, søstjerner og krebsdyr. De tager gerne føden i mere lavvandede havområder, selvom arten er i stand til at dykke ned på over 20 meters dybde.

Ifølge DOF-basen (2024) er ederfuglen at finde i Storebælt samt Jammerland Bugt. De seneste par år (2022-2024) er der observeret 40-50 ederfugle i området i månederne april og maj. Ifølge flytællinger (BioConsult, 2023) forekommer ederfuglen især i de kystnære områder i efterårs- og vinterperioden samt nær de omkringliggende N2000-områder med 100-5000 individer, mens individtætheden til sammenligning var lavere inden for selve undersøgelsesområdet, hvor der er observeret mellem 0-100 individer.

### **Fløjsand**

Arten forekommer kun som træk- og vintergæst og overvintre som regel i store flokke, især i de indre danske farvande, hvoraf Sejerø Bugt udgør et vigtigt rasteområde. Fløjsanden liger primært af muslinger, krebsdyr og snegle og desuden fisk. I de hjemlige farvande søger arten gerne føde tættere på kysten. Bestanden er sårbar og i tilbagegang. Det er uklart, hvorfor der ses de færre rastende og overvintrende fløjsænder i danske farvande, og det er usikkert, om det primært skyldes en reel nedgang i bestanden, eller at det skyldes, at fuglene i højere grad fælder og overvintre længere mod øst og nordøst end tidligere.

Ifølge DOF-basen (2024) er der de seneste par år (2022-2024) observeret enkelte fløjsænder i området i månederne april og maj. Ifølge flytællinger er der observeret 0-5 individer i forundersøgelsesområdet i efterårs- og vinterperioden (BioConsult, 2023).

### **Bjergand**

Arten overvintre bl.a. i danske farvande og hovedparten af de overvintrende individer, menes at komme fra Rusland. Der har været enkelte ynglefund i Danmark, men ikke på søterritoriet. Bjerganden lever primært af muslinger, når arten opholder sig på vandet, derudover mindre fisk og fiskeyngel, krebsdyr og vandplanter.

Ifølge DOF-basen (2024) er bjergand ikke observeret i området de seneste par år (2022-2024). Det samme ses på flytællingerne i forundersøgelsesområdet (BioConsult, 2023).

### **Sortand**

Arten er en meget almindelig trækgæst og vintergæst i Danmark, men også om sommeren er der stor forekomst af sortænder i de danske farvande. De danske farvande udgør det absolut vigtigste overvintringsområde for den vesteuropæiske vinterbestand. Arten opholder sig primært i Kattegat og Nordsøen ud for Vadehavet.

Ifølge DOF-basen (2024) er sortand observeret i Storebælt samt Jammerland Bugt. De seneste par år (2022-2024) er der observeret omkring 10-15 sortænder i området i månederne januar og april måned. Ifølge flytællinger (BioConsult, 2023) forekommer sortanden i de kystnære områder nord for projektområdet (over 100 individer) i efterårs- og vinterperioden. I forundersøgelsesområdet forekommer mellem 0-100 individer, som især er koncentreret i den nordlige del.

### Gråstrubet lappedykker

Arten er en ret almindelig trækfugl i Danmark, idet de danske farvande udgør vigtige overvintringsområder for arten i Europa. De danske farvande udgør artens vestligste udbredelsesområde. Gråstrubet lappedykker er en ret almindelig ynglefugl i de østlige dele af landet, hvor den findes i moderat næringsrige småsøer. Uden for yngletiden opholder arten sig næste udelukkende til havs, hvilket adskiller den fra de øvrige arter af lappedykkere. Gråstrubet lappedykker lever af småfisk, store vandinsekter snegle og små padder.

Ifølge DOF-basen (2024) er gråstrubet lappedykker at finde i Jammerland Bugt. De seneste par år (2022-2024) er der observeret omkring 6 individer i området kystnært i månederne januar måned. Ifølge flytællinger (BioConsult, 2023) forekommer der enkelte observationer af gråstrubet lappedykker i nærområdet af projektområdet, men ingen observationer i selve projektområdet.

---

## 5.4.2 Havpattedyr

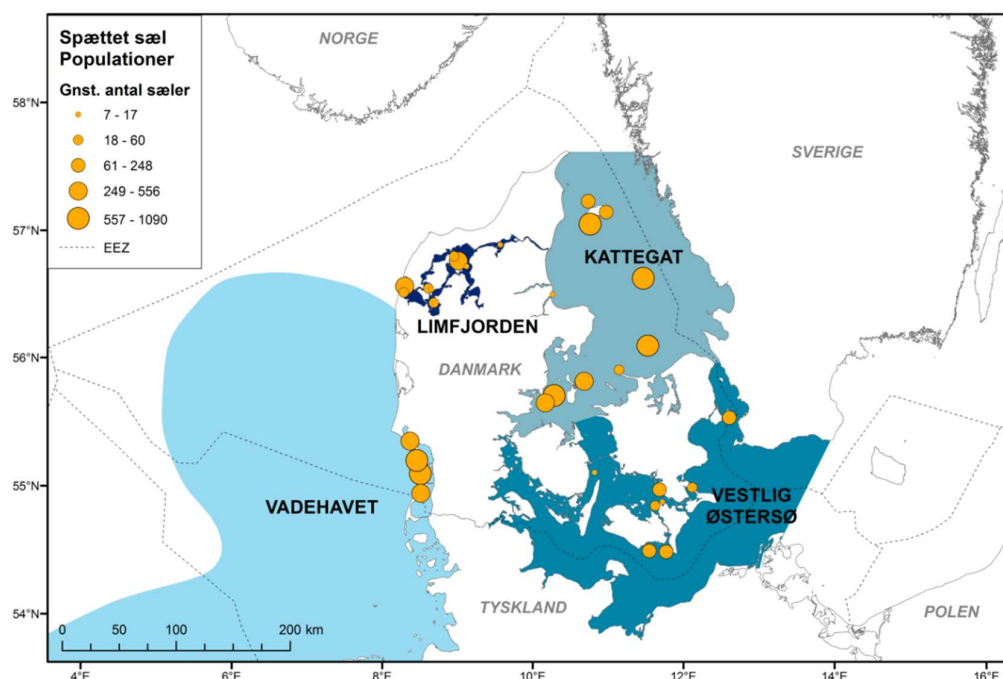
Der er registeret et stort antal arter af havpattedyr i danske farvande. Heraf er det dog kun et fåtal, der forekommer regelmæssigt og dermed er relevante i forhold til undersøgelserne. Nedenfor gennemgås de arter, hvis forekomst er vurderet som sandsynlig i projektområdet. Inkludering af arterne i vurderingerne følger i øvrigt anbefalingerne i Tougaard et al. (2021).

Alle hvalarter optræder på bilag II og bilag IV i EU's habitatdirektiv (92/43/EEC) og er desuden dækket under EU's havstrategidirektiv.

Sælarterne står på bilag II og bilag V i EU's habitatdirektiv (92/43/EEC), og er tilsvarende dækket af EU's havstrategidirektiv.

### 5.4.2.1 Spættet sæl

I de danske farvande forekommer og yngler spættet sæl, *Phoca vitulina*. Bevægelsesmønstre og sæsonvariation med hensyn til levested for spættet sæl er ukendt. Arten bevæger sig dog over store afstande mellem rasteplasser og fourageringsområder. Det nærmeste habitatområde med spættet sæl på udpegningsgrundlaget (H195) 166 Røsnæs, Røsnæs Rev og Kalundborg Fjord ligger ca. 6,3 km fra projektområdet. Der findes ikke optællinger af spættet sæl i Natura 2000-området, og der findes ingen oplagte landgangspladser for spættet sæl (Galatius A., 2017; Kyhn, et al., 2021). Den nærmeste kendte lokalitet, der angives at være af betydning for spættet sæl, er området ved Samsø (mere end 20 km fra projektområdet), hvor flere større hvilepladser findes (se Figur 5-3) (WSP, 2024).



Figur 5-3 Populationsopdeling for spættet sæl med estimerede udbredelsesområder for populationerne i Vadehavet, Limfjorden, Kattegat og vestlige Østersø markeret med blåtoner. Betydelige hvilepladser er markeret med angivelse af relativ størrelse, baseret på gennemsnitligt antal sæler på hvilepladsen i forbindelse med optællingerne i fældesæsonen i august 2015 og 2016. Kun danske hvilepladser er vist på kortet. (Galatius A., 2017)

### 5.4.2.2 Marsvin

Marsvin er, ud over at være udpegningsart, også Bilag IV art og er dermed omfattet af særlig beskyttelse, uagtet om de forekommer i- eller uden for et internationalt naturbeskyttelsesområde. Det nærmeste habitatområde med marsvin på udpegningsgrundlaget (H195) ligger ca. 6,3 km væk fra undersøgelsesområdet.

Marsvins biologi, forekomst m.m. er beskrevet i afsnit 5.4.4 – Bilag IV arter.

### 5.4.3 Odder

Odder optræder på bilag II og bilag IV i EU's habitatdirektiv (92/43/EEC). Odderen lever i tilknytning til vådområder. De findes i såvel stillestående som rindende vand og både i saltvand og i ferskvand. Odder er på udpegningsgrundlaget for H138, som ligger ca. 7,6 km fra undersøgelsesområdet. Odder forventes dog at være knyttet til vandløbene indenfor habitatområdet og nærmeste registreringer af odder på naturbasen befinder sig inde ved Tissø (Naturbasen, 2024).



## 5.4.4 Bilag IV arter

### 5.4.4.1 Marsvin

Marsvinet er den mest almindeligt forekommende samt eneste ynglende hval i de danske farvande. Marsvin har ikke en fast flokstruktur men bevæger sig mere individualistisk i relation til føderessourcer. Marsvinet er meget alsidigt i sit fødevalg men lever primært af forskellige arter af fisk, herunder både pelagiske og bundlevende arter (Søgaard & Asferg, 2007; Baagøe & Jensen, 2007). Marsvinenes parring finder sted i sensommeren (juli til august), mens de kælder fra maj til august. Marsvin får typisk én unge. Marsvin er følsomme over for forstyrrelser i forbindelse med parrings- og kælvningssæsonen i perioden maj til august. Marsvin ses typisk med nyfødte kalve i Bælthavet fra april til oktober, med flest nyfødte kalve omkring juli/august (Lockyer & Kinze, 2003).

#### Lovgivning

Marsvinet er inkluderet i bilag II og IV i EU Habitatdirektivet (92/43/EEG), derfor er streng beskyttelse af arten gældende, mens yngle- og rasteområder ikke må beskadiges eller ødelægges.

EU-medlemslande er forlangt at opretholde en "gunstig bevaringsstatus" for marsvin. Marsvin er også omfattet af EU's Havstrategidirektiv, hvor udbredelse, antal og bifangster skal rapporteres og evalueres i henhold til deskriptor 1 (Biodiversitet). Marsvinet er opført i bilag II i Bern-konventionen, hvilket betyder, at arten er strengt beskyttet i medlemslandene. Marsvinpopulationerne i Nordsøen og Østersøen er desuden inkluderet i bilag II i Bonn-konventionen (CMS Sekretariat, 2015). Under Bonn-konventionen ligger ASCOBANS (Agreement on the Conservation of Small Cetaceans of the Baltic, North East Atlantic, Irish and North Seas), som har en genopretningsplan for det baltiske marsvin (ASCOBANS, 2016) og en bevaringsplan for marsvinet i den vestlige Østersø, Bælthavet samt Kattegat (ASCOBANS, 2012). Se Tabel 5-9 for oversigt over gældende lovgivning og konserveringsstatus for marsvin.

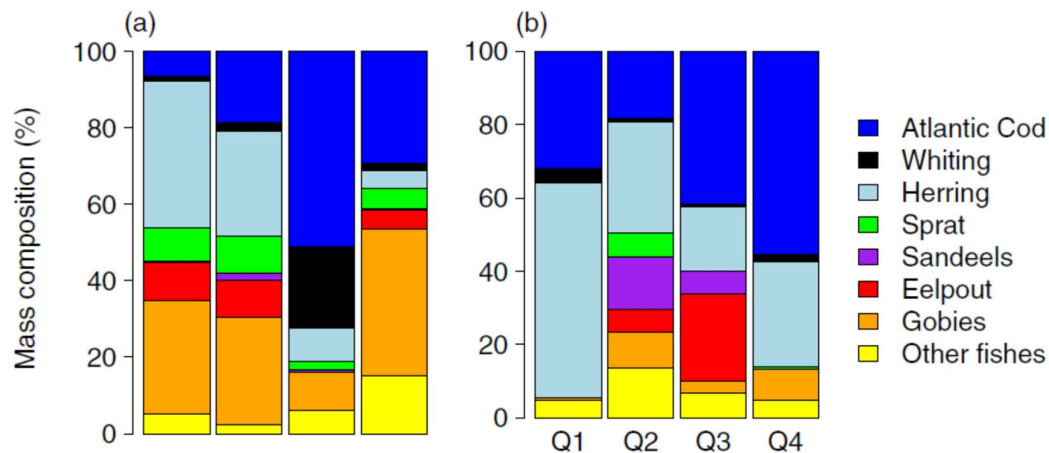
Marsvinet indgår i Habitatområderne 195 (Røsnæs, Røsnæs Rev og Kalundborg Fjord), som ligger ca 8 km nord for projektområdet.

Tabel 5-9. Internationale (HELCOM, 2013) og regionale bevaringsaftaler samt internationale, regionale og national rødliste(r) for marsvin (*Phocoena phocoena*). LC = mindst bekymring, VU = sårbar og CR = kritisk.

Art	HELCOM Red List	National rødliste	Natura 2000 (BfN 2015)	Bern Konventionen	Bonn Konventionen
Marsvin ( <i>Phocoena phocoena</i> )	Vestlige Østersø: VU	DK: LC	Bilag II og IV	Bilag II	Bilag II

#### Fødeemner

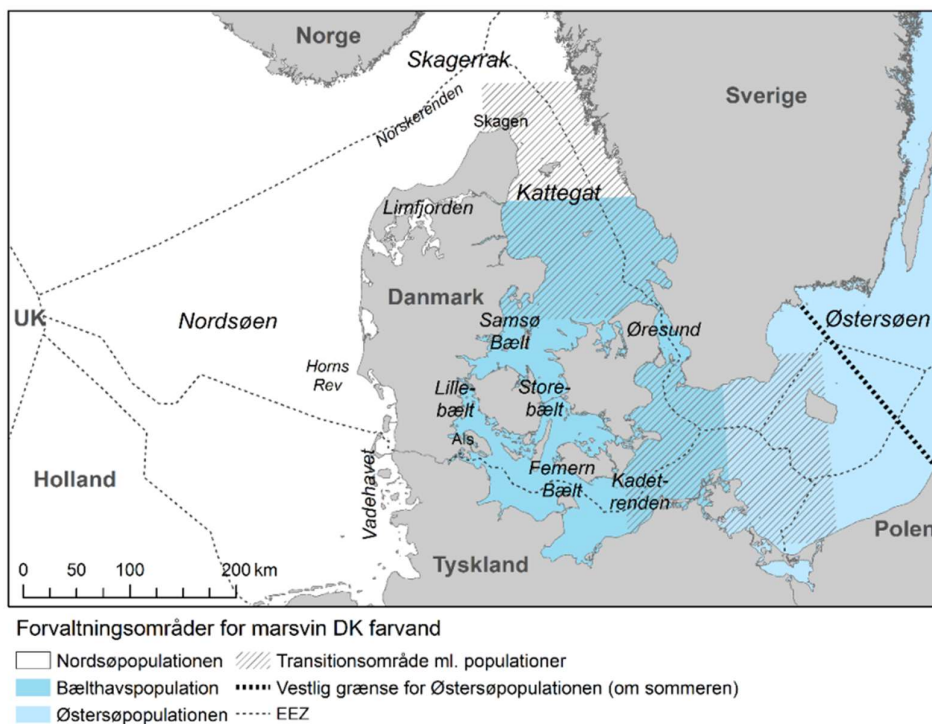
Fødegrundlaget for marsvin består hovedsageligt af torsk (*Gardus morhua*, 36%) og sild (*Clupea harengus*, 34%), derudover kutlinger (Gobiidae, 25%), ålekavber (*Zoarces viviparus*, 7%), tobis (Ammodytidae, 5%), brisling (*Sprattus sprattus*, 2%), hvilling (*Merlangius merlangus*, 2%) samt andre arter (8%) (Figur 5-4). Voksne individer har en overvejende mere pelagisk diet, mens unge marsvin typisk er mere benthisk orienteret i deres fødesøgning. Unge marsvin indtager typisk flere kutlinger (25%) end voksne individer og færre torsk (26%). Sild udgør 18%, hvilling 7%, brisling 6%, mens andre arter udgør 11% af fødegrundlaget for unge individer (Andreasen, H. et al., 2017).



Figur 5-4. Kompositionsfordelingen af fødeemner pr. kvartal for (a) Unge marsvin og (b) Voksne marsvin i den vestlige Østersø i perioden fra 1980-2011 (Andreasen, H. et al., 2017).

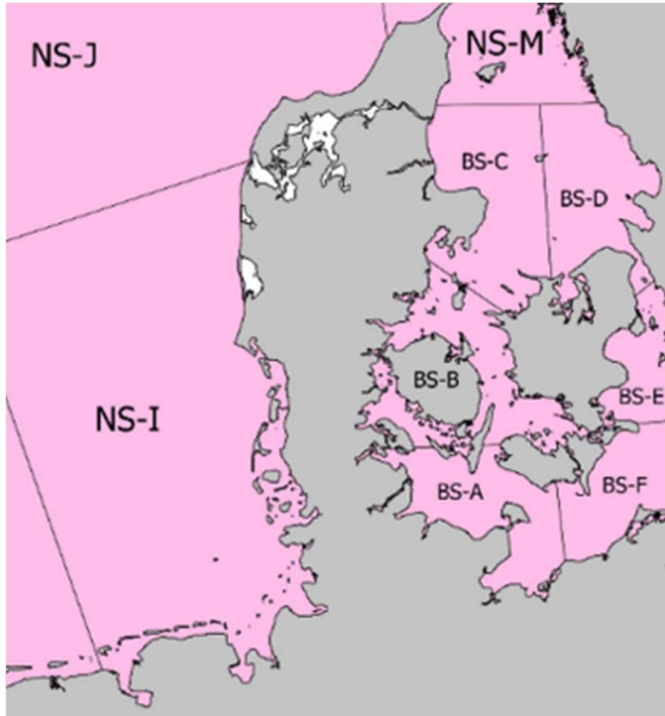
### Populationsfordeling og antal

De danske marsvin kan på baggrund af forskelle i genetik, morfologi og bevægelsesmønstre, opdeles i tre populationer; Nordsøpopulationen, Bælthavspopulationen samt Østersøpopulationen (Galatius, A. et al., 2012; Wiemann, A. et al., 2010; Sveegaard, S. et al., 2018). Den geografiske inddeling af populationerne er ikke tydeligt afgrænset, men med transitionszoner mellem populationerne (se Figur 5-5) (Sveegaard, S. et al., 2018). Individuer ved Jammerland Bugt tilhører med højst sandsynlighed Bælthavspopulationen.

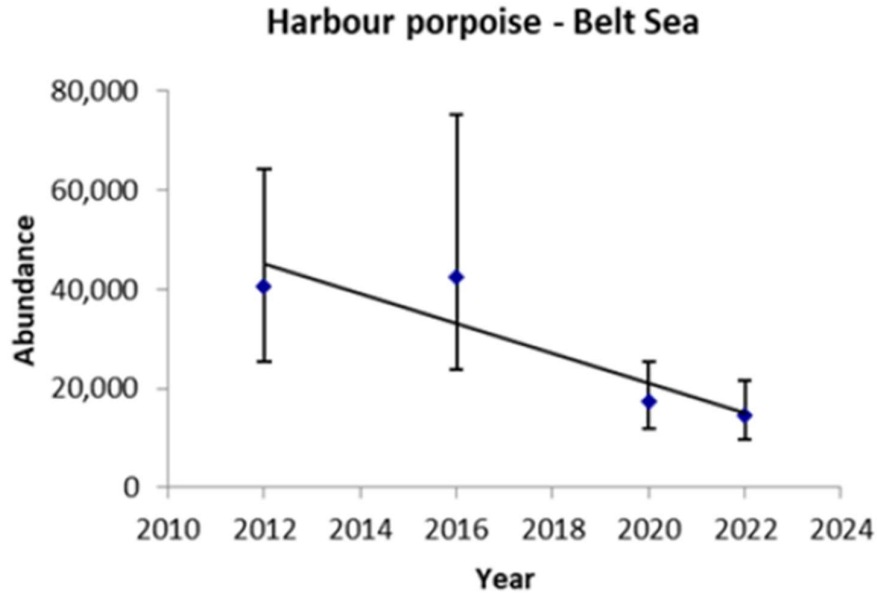


Figur 5-5. Kort over forvaltningsområderne for de 3 populationer af marsvin i danske farvande samt i vores nabolande. Stiplede linjer viser nationalgrænserne (EEZ). Skraverede områder indikerer transitionsområder mellem de tre populationer (Sveegaard, S. et al., 2018).

Det seneste estimat af Bælthavspopulationen er foretaget i SCANS-IV-undersøgelsen (Small Cetaceans in European Atlantic waters and the North Sea, (Gilles, A. et al., 2023)). Figur 5-6 viser den geografiske inddeling af delområderne i undersøgelsesområdet for SCANS-IV. Her dækker de seks BS-delområder over Bælthavspopulationen. Bestandsestimatet for marsvin i Bælthavet angiver en samlet bestand på ca. 14.403 individer med en bestandstæthed på ca. 0,34 individer/km<sup>2</sup> (Gilles, A. et al., 2023). Dette indikerer en tilbagegang sammenlignet med bestandsstørrelser målt i 2016 (42.324 individer) og 2012 (40.475 individer) (Viquerat, S. et al., 2014), mens det er på linje med bestandstætheden opgjort i 2020 (17.301 individer) (Unger et al. 2021). Det estimerede fald pr. år ligger på 1,52% af den samlede bestand (se Figur 5-7). Grundet store usikkerheder i bestandsestimaterne baseret på optællinger er der foretaget yderligere beregninger, der har påvist en negativ trend på 2,7 % fald per år med en sandsynlighed på 90,5 % (Owen, K. et al., 2024). Dette kan dog ikke siges at være signifikant og kan derfor nærmere buges som en indikation på en forekommende trend.



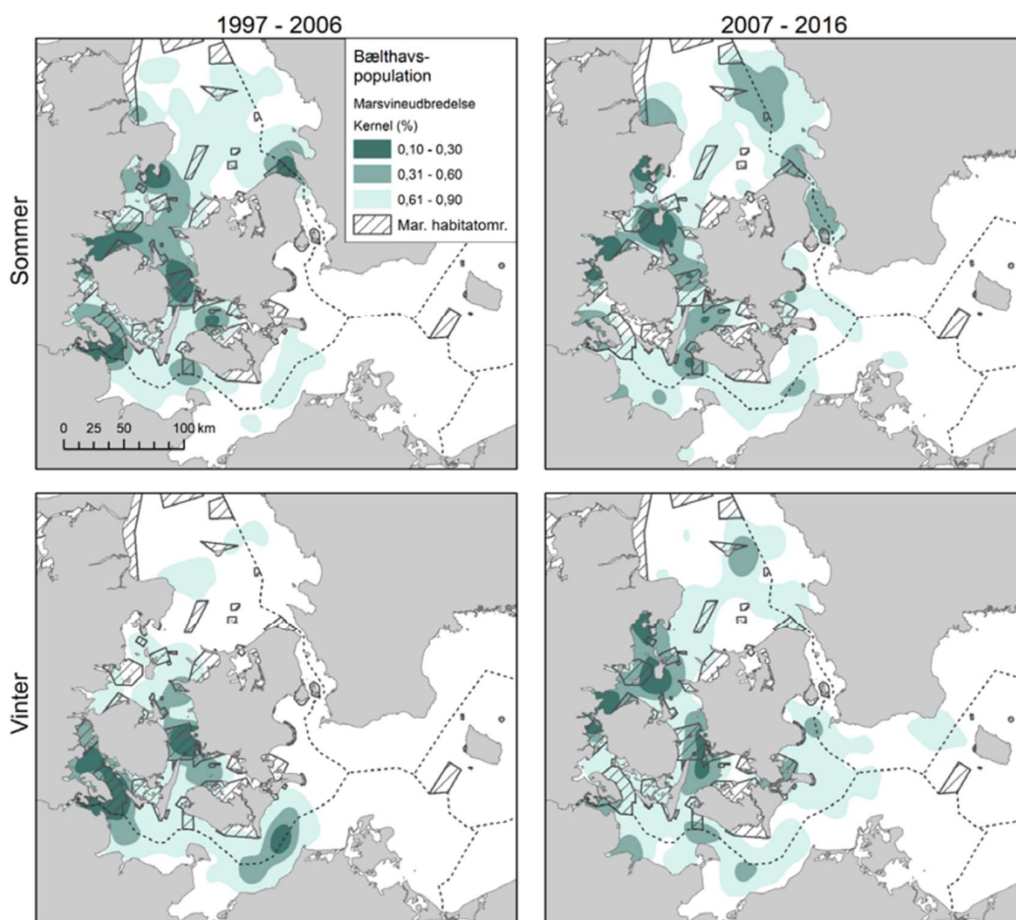
Figur 5-6. Kort over delområder i SCANS-IV undersøgelsen (Gilles, A. et al., 2023). BS angiver Bælthavet.



Figur 5-7. Regression over estimer af abundans for marsvin (Harbour porpoise) i Bælthavspopulationen. Estimeret årlig ændring = -1.52% (95% CI: -26.5; 31.9%),  $p = 0.84$  (Gilles, A. et al., 2023).

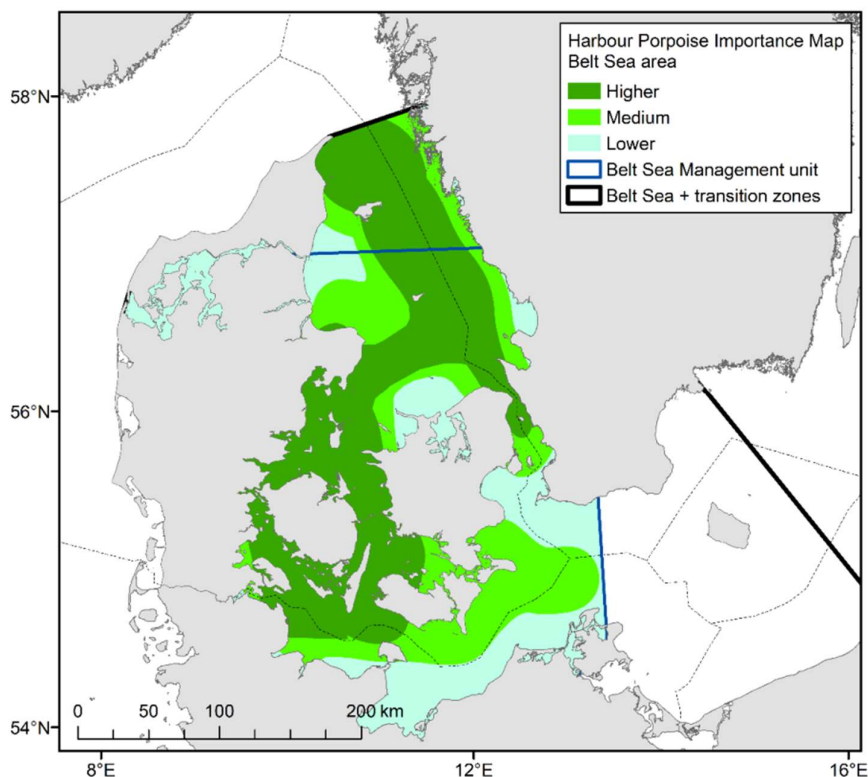
## Marsvin omkring Jammerland

Marsvin er ikke jævnt fordelt, men samler sig i såkaldte hotspots, hvilket menes at være drevet af byttetilgængelighed (Gilles A. S., 2011; Sveegaard, S. et al., 2012). På baggrund af satellitsendere påsat over 130 marsvin siden 1997, er særligt vigtige områder og migrationskorridorer for Bælthavspopulationen blevet kortlagt, (Sveegaard, S. et al., 2011; Sveegaard, S. et al., 2018; Sveegaard, S. et al., 2015) (se Figur 5-8).



Figur 5-8. Udbredelse af satellitmærkede marsvin i Bælthavsforvaltningsområdet analyseret som Kernel-tætheder (desto mørkere farve desto højere tæthed) fordelt på 10-års periode og to sæsoner (Sommer: apr-sep, vinter: okt-mar). Kernel-kategorierne er defineret som høj (indeholder 30% af alle positioner fra marsvin på mindst muligt areal), middel (31-60%) og lav (61-90%). Antallet af marsvin og positioner per analyse: 1997-2006, sommer: 39 dyr/1958 pos., 1997-2006, vinter: 18 dyr/765 pos., 2007-2016, sommer: 43 dyr/1540 pos., 2007-2016, vinter: 33 dyr/1076 pos (Sveegaard, S. et al., 2018).

I 2022 blev der i HOLAS III rapporten (Sveegaard, S. et al., 2022) foretaget en ny vurdering af vigtige områder for Bælthavspopulationen baseret på satellitsporing af 60 individer (2007-2021), og data fra SCANS-III (Lacey C. et al., 2022), the Belt Sea density surface model (for perioden 2002-2016; ITAW/unpublished) og observationer fra MiniSCANS-II (Unger, B. et al., 2021), (se Figur 5-9). Af resultaterne fremgår det, at hele Kalundborg Fjord og Jammerland Bugt anses som vigtige områder for marsvin (Figur 5-9).



Figur 5-9. HOLAS III vurdering af områders vigtighed for marsvin i Bælthavspopulationen baseret på satellitsporing af 60 individer (2007-2021) (Sveegaard, S. et al., 2022), og data fra SCANS-III (Lacey C. et al., 2022), the Belt Sea density surface model (period 2002-2016; ITAW/unpublished) og observationer fra MiniSCANS-II (Unger, B. et al., 2021).

Marsvin bestandens størrelse i Jammerland Bugt er ikke opgjort specifikt for området, men bestanden er opgjort i delområde BS-B (se Figur 5-6), hvilket dækker over Jammerland Bugt. De specifikke bestandsstørrelser for delområderne er opgjort i Tabel 5-10. Disse bestandsstørrelser dækker over øjebliksbilleder fra det pågældende studie, og individer bevæger sig frit mellem delområderne alt efter byttetilgængelighed.

Tabel 5-10. Estimater af tæthed og antal individer af marsvin i forvaltningsområdet Bælthavet under SCANS-IV undersøgelserne (Gilles, A. et al., 2023). Feltet, BS-B\*, angivet med fed skrifttype er dækkende for Jammerland Bugt.

Blok	Tæthed [dyr/km <sup>2</sup> ], (Variationskoefficient)	Antal individer (95% øvre og nedre konfidensinterval)
BS-A	0,26 (0,30)	2.048 (1,086-3.573)
<b>BS-B*</b>	<b>0,47 (0,24)</b>	<b>2.767 (1,758-4.344)</b>
BS-C	0,25 (0,37)	2.094 (818-3.963)
BS-D	0,66 (0,28)	5.050 (2,868-8.572)
BS-E	0,26 (0,63)	1.329 (364-3.540)
BS-F	0,15 (0,48)	1.115 (205-2.285)



Projektområdet ligger nærmest habitatområde H195 (se summering af status for marsvin i området i Tabel 5-11). Habitatområdet har en nuværende udpegningsstatus for marsvin, som værende et vigtigt fourageringsområde og både sommer- og vintertæthed er angivet som høj. Det samlede billede af den tilgængelige data giver en AU-ekspertvurdering for Habitatområde H195 på "1" svarende til "Et område med høj tæthed af marsvin, på et areal over 20 km<sup>2</sup>, der har væsentlig betydning for den relevante population" (Sveegaard, S. et al., 2018).

*Tabel 5-11. Status for marsvin i det nærmeste habitatområde til projektområdet. Tæthed (Sommer og Vinter) er defineret som høj (indeholder 30% af alle positioner fra marsvin på mindst mulig areal). AU vurdering 1; Område med høj tæthed af marsvin i mindst én sæson, et areal >20 km<sup>2</sup> (størrelsen er arbitrært sat i forhold til marsvins levevis, men svarer til minimumsstørrelsen af de nuværende habitatområder for marsvin), der har væsentlig betydning for den relevante population (Sveegaard, S. et al., 2018; Sveegaard, S. et al., 2022).*

Habitatområde	Habitat-nummer	Nuværende Udpegnings-status	Sommer-tæthed	Vinter-tæthed	AU-vurdering	HOLAS III Vurdering
Røsnæs, Røsnæs Rev og Kallundborg Fjord	195	C	Høj	Høj	1	High

## 5.5 Vurderinger

### 5.5.1 Fugle

Det vurderes, at arbejdet på havet i en periode kan forstyrre fugle i undersøgelsesområdet i form af støj og fortrængning, inden for en vis radius af survey-fartøjet. På den baggrund vurderes det sandsynligt, at lokalt rastende og fødesøgende havfugle i en periode må opsøge alternative rasteområder og fødesøgningshabitater som følge af både sejlads og undervandsstøj. Der findes udstrakte alternative rasteområder i farvandene omkring undersøgelsesområdet, og området er ikke vurderet til at udgøre et væsentlig fødegrundlag for dykkende fugle mht. forekomster muslinger (WSP, 2024).

Derudover vil sejladsen og de støj genererende aktiviteter forekomme skiftevis inden for de tre delundersøgelsesområder (se afsnit 4.1), og påvirkningen vil derfor være midlertidig og lokal. Derudover er fuglearterne særdeles mobile.

I relation til undervandsstøj er der meget begrænset viden om hvordan fugle påvirkes deraf. Der er derfor ikke klart, om de dykkende fuglens hørelse er tilpasset til at fungere under vand, og hvad fuglene i givet fald bruger undervandshørelsen til (DCE, 2014). Det er dog blevet påvist at dykkende fugle undgår områder med menneskeskabt undervandsstøj (Melvin, Parrish, & Conquest, 1999; Pichegru, Nyengera, McInnes, & Pistorius, 2017).

Fugle hører i et lavt frekvensområde (eksempelvis er havlit og ederfugles hørelse under vand mest sensitive mellem 1-3 kHz (McGrew et al., 2022)), men der mangler generelt viden om grænseværdier for PTS, TTS og adfærdspåvirkninger. Fugle befinder sig dog kun i en begrænset tid under vand og er derfor generelt mindre udsatte for undervandsstøj.

Jf. observationerne fra flytællinger og information fra DOF er det få af udpegningsarterne for de omkringliggende Natura 2000 områder, som er registeret i betydelige koncentrationer inden for undersøgelsesområdet.

På baggrund af ovenstående vurderes det, at de geofysiske undersøgelser *ikke* vil medføre nogle væsentlige negative påvirkninger på raste- og fourageringsmuligheder for fugle på udpegningsgrundlaget for de omkringliggende Natura 200 fuglebeskyttelsesområder, ved fuglenes ophold i projektområdet eller i havområdet i Jammerland Bugt generelt.

---

## 5.5.2 Havpattedyr

### 5.5.2.1 Sæler

Projektområdet ligger ikke inden for- og grænser heller ikke op til et habitatområde med udpegningsart spættet sæl.

Spættet sæl forekommer på udpegningsgrundlaget for habitatområdet H195, som ligger ca. 6,3 km fra undersøgelsesområdet. Der findes ikke optællinger af spættet sæl i Natura 2000-området, og der findes ingen oplagte hvilepladser for spættet sæl. Den nærmeste kendte lokalitet, der angives at være af betydning for spættet sæl, ligger ved Samsø (mere end 20 km fra projektområdet), hvor flere større hvilepladser findes (se Figur 5-3, (Galatius A., 2017)).

Undersøgelsesområdet vurderes derfor ikke at være et vigtigt habitatområde for spættet sæl, men det kan ikke udelukkes, at arten kan forekomme i området, da arten bevæger sig over store afstande mellem rastepladser og fourageringsområder.

Af Tabel 5-8 i afsnit 5.3.4 fremgår det, at arterne ikke er i risiko for permanent høretab, og at midlertidigt høretab kun kan forekomme indenfor 0,1 til 0,2 kilometers afstand til støjilden.

På baggrund af afstanden til nærmeste hvileplads, afstanden til nærmeste relevante habitatområde, samt de korte påvirkningsafstande fra undervandsstøj vurderes det, at de geofysiske undersøgelser *ikke* vil medføre nogle væsentlige negative påvirkninger på bestanden af spættet sæl, ved arternes ophold i undersøgelsesområdet ej heller hindre, at spættet kan opnå gunstig bevaringsstatus i H195. Spættet sæl behandles derfor ikke yderligere i nærværende Natura 2000 væsentlighedsvurdering.

### 5.5.2.2 Marsvin

Der er fire Natura 2000 habitatområder med marsvin på udpegningsgrundlaget (H195, H93, H100 og H91) inden for en afstand af 20 km, hvoraf habitatområde H195 (ca. 6,3 km) er det nærmest beliggende.

Af Tabel 5-8 i afsnit 5.3.4 fremgår det, at påvirkningsafstande for PTS, TTS samt adfærd er under 6,3 km og derfor ikke har nogen væsentlig betydning ind i nogen Natura 2000 områder.

PTS, TTS samt adfærdspåvirkninger som påvirkning på enkelte individer bliver vurderet yderligere i afsnit 5.5.4 - Bilag IV arter, mens nærværende afsnit omfatter den påvirkning, der kan være indenfor de beskyttede områder udpeget for marsvin (Natura 2000).

Der findes ingen standard for, hvordan en sådan forstyrrelse af arter, der bevæger sig i så stort omfang som havpattedyr, vurderes. De bedst tilgængelige retningslinjer er i øjeblikket anbefalinger fra Joint



Nature Conservation Society (JNCC), som er lavet til de britiske myndigheder vedrørende forstyrrelser (JNCC, 2020). Disse er derfor fulgt nedenfor.

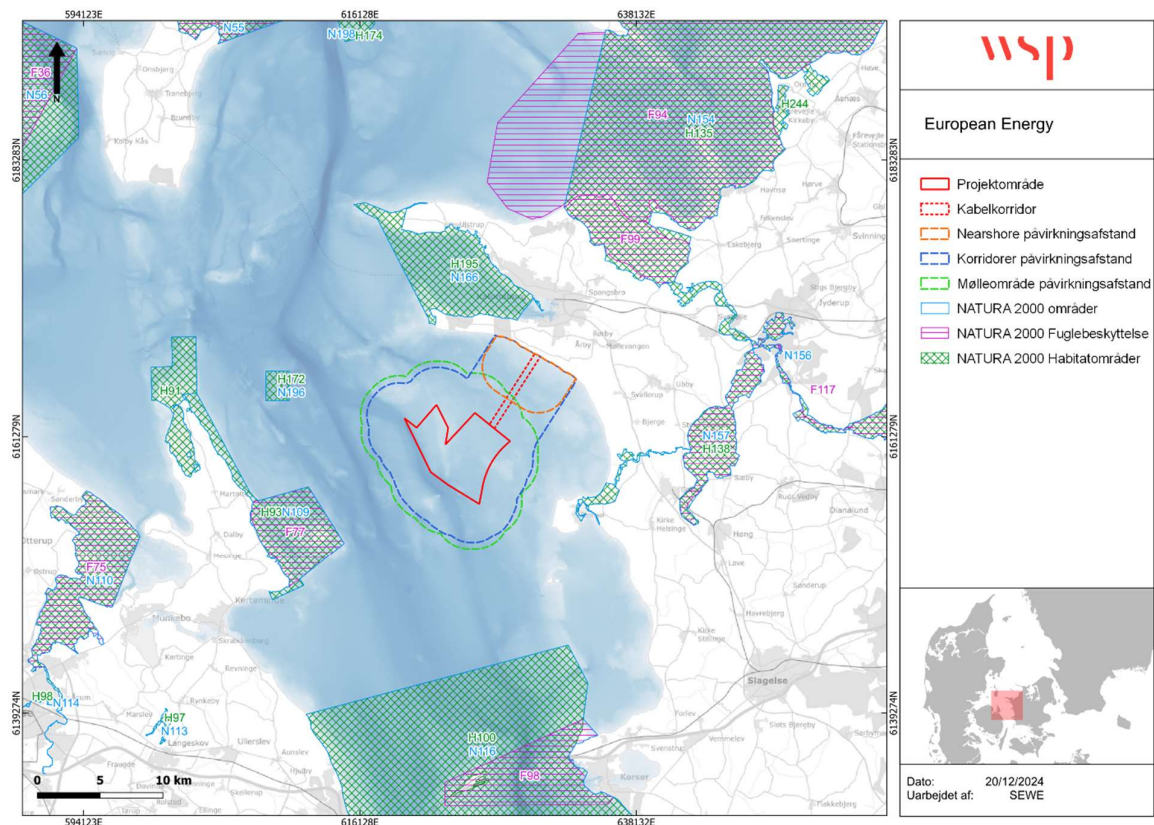
JNCC's anbefalinger kan sammenfattes i to krav:

- Aktiviteten må ikke forstyrre mere end 20% af det relevante areal på en given dag.
- Det forstyrrede areal må ikke overstige 10% i gennemsnit over perioden

Kriterierne er udviklet af JNCC til brug for vurderinger af anlæg af havvindmølleparker i nærheden af habitatområder. Om anbefalingerne kan overholdes, afhænger i sagens natur af habitatområdernes størrelse og vil for mindre påvirkede habitatområder være sværere at overholde end for større områder. I JNCC's vejledning udregnes den gennemsnitlige forstyrrelse over hele sæsonen (sommer eller vinter).

Det antages i det følgende, at der er tale om en væsentlig negativ påvirkning, hvis kravene i JNCC's anbefalinger ikke overholdes i forbindelse med undersøgelsesernes gennemførelse.

Som illustreret på Figur 5-10 medfører surveyet ingen forstyrrelser ind i habitatområde h195 med udgangspunkt i påvirkningsafstanden for surveyet (2,3-2,7 km).



Figur 5-10 Oversigt over undersøgelsesområdet (havvindmøller og korridorer for ilandføringskabel) samt nærliggende habitatområder. Påvirkningszoner er vist for den største adfærdspåvirkning, ved brug af det mest støjende udstyr (USBL), beregnet for hvert undersøgelsesområde. Påvirkningsafstand (radius) og påvirkningsareal for de pågældende områder er som følgende: Påvirkningszoner for kystnære surveys (2,3 km radius, 27,6 km<sup>2</sup>), kabelkorridor (IAC og ECC) (2,5 km

radius, 165,5 km<sup>2</sup>) samt mølleområder (2,7 km radius, 182 km<sup>2</sup>). Det samlede areal er på 182 km<sup>2</sup>. Påvirkningszonerne er medregnet 1 km line-turn. Ingen habitatområder påvirkes direkte i forbindelse med de geofysiske undersøgelser.

Med udgangspunkt i ovenstående påvirkningsafstande, ses det at støj fra geofysiske undersøgelser ikke rækker ind i de nærliggende Natura 2000-område.

På den baggrund vurderes det at marsvin indenfor Natura 2000 områder som følge de foreslående geofysiske undersøgelser *ikke* påvirkes væsentlig.

---

### 5.5.3 Odder

Da odder primært er knyttet til vandløb, og da nærmeste registreringer af odder på naturbasen befinder sig inde ved Tissø (Naturbasen, 2024), vurderes det usandsynligt, at odder vil forekomme hyppigt i undersøgelsesområdet under arbejdet, som i øvrigt vil være begrænset ift. kystnærhed.

Da undersøgelserne desuden er kortvarige og ikke gennemføres i- eller tæt på vandløb, hvor odder primært yngler og fouragerer, vurderes odder ikke at blive påvirket af undersøgelserne. Ligeledes vurderes undersøgelserne ikke at være til hinder for, at arten kan opnå gunstig bevaringsstatus i H135, hvor odder er på udpegningsgrundlaget. Dermed kan en væsentlig negativ påvirkning af arten som følge af undervandsstøj fra undersøgelserne afvises.

---

### 5.5.4 Bilag IV arter

Nedenfor gennemgås de marine Bilag IV arter, hvis forekomst er vurderet sandsynlig i projektområdet og dermed i forbindelse med udførelsen af de geofysiske undersøgelser. Udvælgelsen af hvalarter inkluderet i vurderingerne følger anbefalingerne i Tougaard et al. (2021).

#### 5.5.4.1 Marsvin

Vurderingen for marsvin som udpegningsart, foretaget under afsnit 5.5.2, er også dækkende for artens status som Bilag IV-art.

For nærværende undersøgelser skal der som oftest sejle med ét surveyskib ad gangen med der kan opstå situationer hvor to surveyskibe sejler samtidigt. Der tages højde for begge scenarier i følgende.

Det antages i det følgende, at der er tale om en væsentlig negativ påvirkning, hvis individer udsættes for PTS,

TTS (i sårbare perioder i en grad der kan skabe mor/kalv-separation) og påvirkning af adfærd, hvor der tages højde for graden af påvirkningen (fx antallet af dyr i forhold til populationens størrelse, varighed af påvirkningen og omfang) samt bestandens eller områdets følsomhed over for forstyrrelser (fx bestandens bevaringsstatus samt områdets lokale/regionale vigtighed til at yngle, fouragere eller til migration) jf. Kyhn et al. 2021.

Helt kort kan det opsummeres, at risikoen for at marsvin pådrager sig permanent- eller midlertidigt høretab som følge af undersøgelserne vurderes ubetydelig, da marsvin forventes at kunne nå mindst 2,3 km

væk fra survey-skibet ved brug af MMO og soft-start i overensstemmelse med de foreskrevne standardvilkår for undersøgelser af denne type (Energistyrelsen, 2018), se afsnit 4.1.1.

Af afsnit 5.3.4 og Tabel 5-8 fremgår det, at PTS vil kunne forekomme for individer inden for 0,6-0,7 km afstand af survey-skibet. TTS vil kunne forekomme for individer ud til 1,4-1,6 km fra survey-skibet, mens adfærdspåvirkning kan forventes ud til 2,3-2,7 km afstand fra survey-skibet. Det er altså kun adfærdspåvirkning der når længere ud end de 2,3 km specificeret ovenfor.

Tabel 5-12 viser påvirkningsafstande, samt hvor mange individer der forventes at påvirkes af PTS, TTS samt adfærdsmæssige påvirkninger under undersøgelserne. Da der ikke forventes at befinde sig marsvin indenfor 2,3 kilometer af støj-kilden, forventes det kun at der er to individer der adfærdspåvirkes ved sejlads med ét survey-skib. Det er 0,01 % af den samlede Kattegatbestand på 17.301 individer estimeret i Gilles, A. et al. (2023)). Ved sejlads med to survey-skibe er der tale om fire individer der forventes adfærdspåvirket.

Habitattab som følge af undersøgelsen kan gøres op som det samlede areal der påvirkes på et givent tidspunkt og dækker over 23,1 km<sup>2</sup> svarende til ca. 4,5% af det samlede habitat for Bælthavspopulationen. Såfremt der er to survey-skibe igang samtidigt fordobles dette areal til 46,2 km<sup>2</sup> (9% af det samlede habitat for kattegatpopulationen). Dette tager ikke højde for potentielt overlap mellem påvirkningsarealer samt reduceret areal grundet kystlinjen.

Varigheden af undersøgelserne er planlagt over en periode på 144 dage (Tabel 4-1) og ligger udenfor den mest sårbare periode for marsvin. Der er et potentielt overlap på 20 dage hvor to survey-skibe kan sejle samtidigt. Dette sker dog kun i kraft af dårligt vejr som forhindrer survey på andre tidspunkter. Der vil altså være tale om at den samlede tid hvor der skal sejles med tændt udstyr bliver reduceret relativt til hvis hele surveyet kun udføres med ét survey-skib.

*Tabel 5-12 Antallet af marsvin, der potentielt påvirkes af undervandsstøj fra undersøgelserne ved brug af ét survey-skib. Påvirkningsafstande for PTS, TTS og adfærd er præsenteret i Tabel 5-5. Antal påvirkede dyr og % af populationen er beregnet ud fra det påvirkede areal samt tætheden af marsvin i kattegat (0,34 marsvin pr. km<sup>2</sup>) (Gilles, et al., 2023).*

*\*Med MMO & Softstart inkluderes en marsvinefri zone med radius 2,3 km (Se afsnit 4.1.1).*

Påvirkningstype	Påvirkningsafstand (km)	Påvirket areal (km <sup>2</sup> )	Uden MMO & Soft-Start		*Med MMO & Soft-Start	
			Antal påvirkede dyr	% af population	Antal påvirkede dyr	% af population
PTS	0,7	1,5	1	0,00%	0	0,00%
TTS	1,6	8,0	3	0,02%	0	0,00%
Adfærd	2,7	23,1	8	0,05%	2	0,01%

Påvirkninger af marsvin som følge af de forslåede undersøgelser, vurderes som ikke væsentlige. Denne vurdering baseres på graden af påvirkningen (fx antallet af dyr i forhold til populationens størrelse, varighed af påvirkningen og omfang) samt bestandens eller områdets følsomhed over for forstyrrelser (se mere i afsnit 5.5.2).

Samlet vurderes det, at de geofysiske undersøgelser ikke vil kunne medføre beskadigelse eller ødelæggelse af yngle- eller rasteområder for marsvin. De geofysiske undersøgelserne vil derfor være uden betydning for områdets samlede økologiske funktionalitet for marsvin.

## 6 VURDERING AF PÅVIRKNING - VANDOMRÅDEPLANER

---

### 6.1 Økologisk tilstand og kemisk tilstand

---

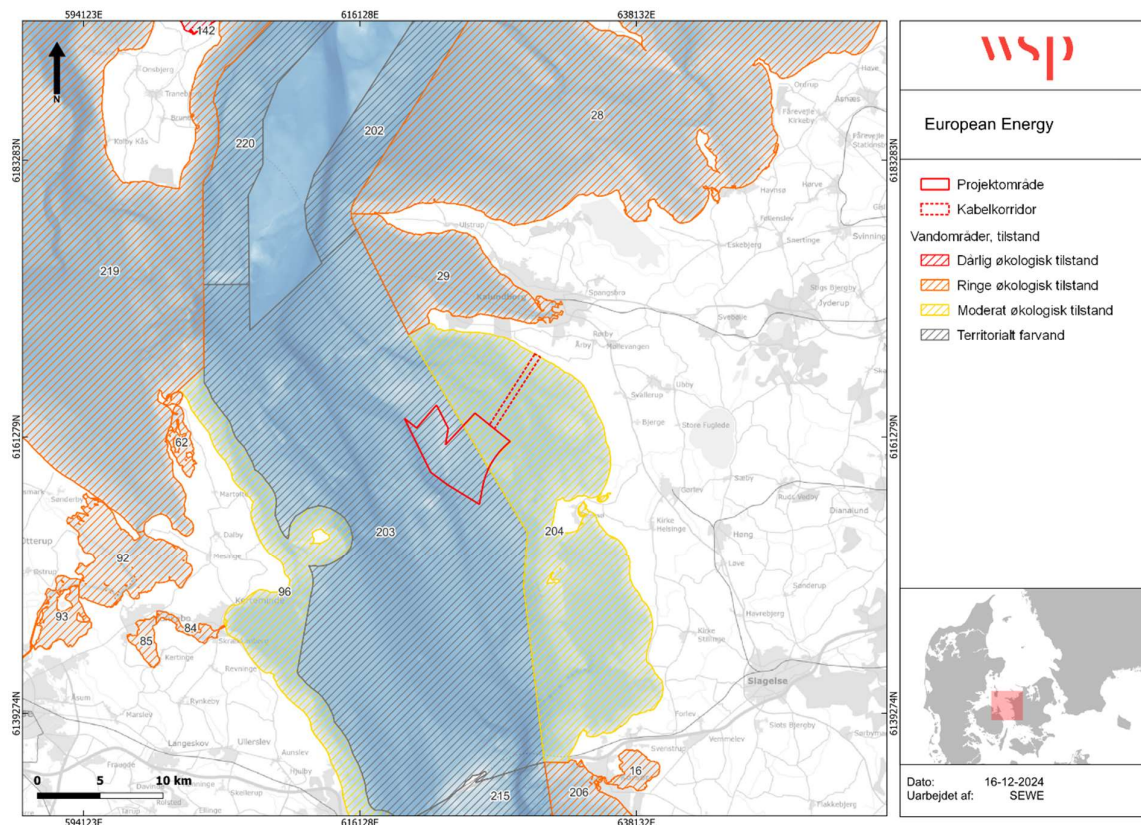
#### 6.1.1 Kystvande

Projektområdet ligger i den østlige del af Storebælt, mere præcist i Jammerland Bugt, og området ligger derfor indenfor vandområdedistrikt Sjælland, vandområde 204 "Jammerlang Bugt og Musholm Bugt" samt inden for vandområde 203 "Storebælt, nord 12 sm". Området er udpeget til placering af havvindmøller ligger både inden for vandområde 204 og 203, mens llandføringskorridoren ligger inden for område 204.

Vandområde 203 betegnet "Territorialt farvand" og vandområde 204 er betegnet ved "Moderat økologisk tilstand" (se Figur 6-1). Projektområdets placering i forhold til eksisterende NOVANA- og havstrategi overvågningsstationer er vist på Figur 6-2. Det nationale overvågningsprogram måler løbende tilstanden i vandområdet.

I afsnit 5.2 vurderes det, at de geofysiske undersøgelser kun vil medføre miljømæssige forstyrrelser i form af undervandsstøj. Der vil derfor ikke være nogen direkte fysiske påvirkninger af havbunden eller vandsøjlen, bortset fra tidsmæssig og geografisk begrænset sejlads. De fysiske forstyrrelser er yderst begrænsede og kun relateret til vandsøjlen, så de vurderes ikke at påvirke vandkvaliteten. Da havbunden ikke påvirkes, og vandmiljøet ikke er følsomt over for støjpåvirkningen, kan det udelukkes, at undersøgelserne vil påvirke den økologiske eller kemiske tilstand i de berørte vandområder..

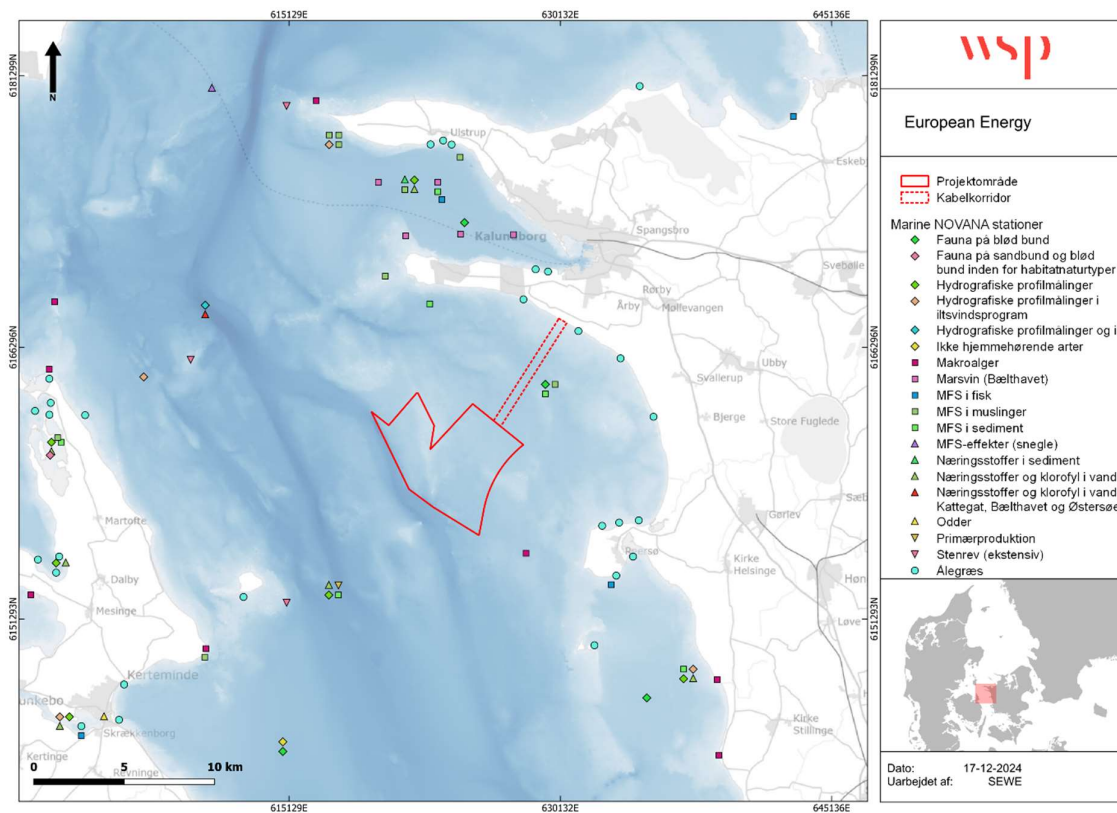




Figur 6-1 Oversigtskort, der viser projektområdet på havet, ilandføringskorridoren og undersøgelseskorridoren for landkabler, samt berørte vandområder vandområde 204 "Jammerland Bugt og Musholm Bugt" samt vandområde 203 "Storebælt, nord 12 sm".

## 6.2 Overvågningsstationer

Der ligger én national overvågningsstation (NOVANA station) indenfor én kilometers afstand til undersøgelsesområde, placeret helt kystnært sydøst for kabelkorridoren (Figur 6-2). Der er tale om en overvågningsstation for ålegræs. Yderligere ligger der tre stationer ca. 1,2 km øst for kabelkorridoren. Disse dækker over "hydrografiske profilmålinger og ilt", "MFS i muslinger" og "MFS i sediment". Da undersøgelsen ikke medfører en påvirkning af vand- eller sedimentkvaliteten og ikke berører relevant flora og fauna for de nærværende overvågningsstationer, vurderes disse samt andre omkringliggende overvågningsstationer, *ikke* at blive berørt af de geofysiske undersøgelser.



Figur 6-2 Oversigtskort, der viser projektområdet på havet og ilandføringskorridoren, samt eksisterende NOVANA- og havstrategi overvågningsstationer.

### 6.3 Samlet vurdering

De potentielle påvirkninger fra de geofysiske undersøgelser vurderes på baggrund af ovenstående samlet set *ikke* at påvirke muligheden for opnåelse af god økologisk tilstand og god kemisk tilstand i henhold til vandområdeplanerne. De geofysiske undersøgelserne påvirker ligeledes *ikke* den nationale overvågning af målsatte vandområder.

# 7 VURDERING AF PÅVIRKNING - HAVSTRATEGILOVENS DESKRIPTORER

## 7.1 Påvirkning af deskriptorer

Tabel 7-1 omfatter en vurdering af de potentielle påvirkninger af havstrategiens deskriptorer som følge af de geofysiske undersøgelser.

Tabel 7-1. Vurderingen af undersøgelsesernes potentielle påvirkninger af havstrategiens deskriptorer jf. Havstrategi II.

Deskriptor	Kvalitative deskriptorer til beskrivelse af god miljøtilstand	Vurdering af potentielle påvirkninger af deskriptorerne som følge af de geofysiske undersøgelser
<b>D1 Biodiversitet</b>	Biodiversiteten er opretholdt. Kvaliteten og forekomsten af habitater samt udbredelsen og tætheden af arter svarer til de fremherskende fysiografiske, geografiske og klimatiske forhold.	Miljømål for denne deskriptor vurderes ikke at blive påvirket af undersøgelsesaktiviteterne, da de er kortvarige og af begrænset udbredelse, som ikke vil påvirke biodiversiteten generelt i området.
<b>D2 Ikke-hjemmehørende arter</b>	Ikke-hjemmehørende arter indført ved menneskelige aktiviteter ligger på niveauer, der ikke ændrer økosystemerne i negativ retning.	Der anvendes få survey-fartøjer, og der vil ikke blive udvekslet ballastvand i forbindelse med undersøgelserne eller blive ændret på substratforholdene på havbunden. Miljømål for denne deskriptor vurderes således ikke at blive påvirket af undersøgelserne.
<b>D3 Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande</b>	Populationerne af alle fiske- og skaldyrarter, der udnyttes erhvervsmæssigt, ligger inden for sikre biologiske grænser og udviser en alders- og størrelsesfordeling, der er betegnende for en sund bestand.	Omfanget af undersøgelserne vil ikke medføre en målbar effekt af fiskebestandene. Miljømål for denne deskriptor vurderes således ikke at blive påvirket af undersøgelsesaktiviteterne.
<b>D4 Havets fødenet</b>	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.	Miljømål for denne deskriptor vurderes ikke at blive påvirket af undersøgelsesaktiviteterne, da de er kortvarige og af begrænset udbredelse, som ikke vil påvirke havets fødenet.
<b>D5 Eutrofiering</b>	Menneskeskabt eutrofiering er minimeret, navnlig de negative virkninger heraf, såsom tab af biodiversitet, forringelse af økosystemet, skadelige algeopblomstringer og iltmangel på havbunden.	Miljømål for denne deskriptor vurderes ikke at blive påvirket af projektet, da undersøgelsesaktiviteterne ikke vil tilføre eller frigive næringsstoffer til det marine miljø.
<b>D6 Havbundens integritet</b>	Havbundens integritet er på et niveau, der sikrer, at økosystemernes struktur og funktioner bevares, og at især benthiske økosystemer ikke påvirkes negativt.	Miljømål for denne deskriptor vurderes ikke at blive påvirket af projektet, da undersøgelsesaktiviteterne ikke vil ændre på havbundens integritet.
<b>D7 Hydrografiske ændringer</b>	Permanent ændring af de hydrografiske egenskaber påvirker ikke de marine økosystemer i negativ retning.	Miljømål for denne deskriptor vurderes ikke at blive påvirket af undersøgelserne, da der ikke foretages ændringer af de hydrografiske forhold i de marine økosystemer.

Tabel 7-1 (fortsat). Vurderingen af undersøgelseernes potentielle påvirkninger af havstrategiens deskriptorer jf. Havstrategi II.

Deskriptor	Kvalitative deskriptorer til beskrivelse af god miljøtilstand	Vurdering af potentielle påvirkninger af deskriptorerne som følge af de geofysiske undersøgelser
<b>D8 Forurenende stoffer</b>	Koncentrationer af forurenende stoffer ligger på niveauer, der ikke medfører forureningsvirkninger.	Miljømål for denne deskriptor vurderes ikke at blive påvirket af undersøgelsen, da der ikke anvendes eller udledes forurenende stoffer i forbindelsen med undersøgelsesprogrammet.
<b>D9 Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum</b>	Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum overstiger ikke de niveauer, der er fastlagt i fællesskabslovgivningen eller andre relevante standarder.	Miljømål for denne deskriptor vurderes ikke at blive påvirket af undersøgelsen, da der ikke anvendes eller udledes forurenende stoffer i forbindelsen med undersøgelsesprogrammet.
<b>D10 Marint affald</b>	Egenskaberne ved og mængderne af affald i havet skader ikke kyst- og havmiljøet.	Miljømål for denne deskriptor vurderes ikke at blive påvirket af undersøgelseerne, da de ikke medfører marint affald.
<b>D11 Undervandsstøj</b>	Indførelsen af energi, herunder undervandsstøj, befinder sig på et niveau, der ikke påvirker havmiljøet i negativ retning.	Forholdene omkring undervandsstøj er gennemgået i detaljer i Natura 2000 væsentlighedsvurderingens afsnit om havpattedyr og Bilag IV arter. Med henvisning til disse vurderes miljømål for denne deskriptor ikke at blive påvirket af undersøgelseerne.

## 7.2 Påvirkning af beskyttede havstrategiområder og overvågningsstationer

Nærmeste havstrategiområde (L) er placeret ca. 42 km nordøst fra projektområdet. Område L er et beskyttet havområde, som ligger nord for Sjællands Odde. Områdets areal er ca. 270 km<sup>2</sup>. Området er domineret af bundhabitaterne circalittoral sand og circalittoral mudder.

Det er anført i (Miljøministeret, 2024): "Restriktionerne gælder kun inden for de udpegede områder. Udpegningen medfører ikke begrænsninger i forhold til aktiviteter, der finder sted uden for områderne, uanset om de kan medføre en påvirkning ind i områderne."

De geofysiske undersøgelserne påvirker ikke det nærmeste havstrategiområde, hverken direkte eller indirekte, da projektet finder sted udenfor det beskyttede havstrategiområde. Der vurderes således ikke at være en påvirkning fra de geofysiske undersøgelser på nogle havstrategiområder.

Nærmeste overvågningsstation ligger over 15 km sydvest for undersøgelsesområdet. Undersøgelserne påvirker ikke biologiske parametre eller hydrografiske forhold, og vurderes således ikke at påvirke overvågningsstationen.

## 7.3 Samlet vurdering

De potentielle påvirkninger fra de geofysiske undersøgelser vurderes på baggrund af ovenstående tabel samlet set at udgøre en ikke væsentlig påvirkning af muligheden for opnåelse af god miljøtilstand for





deskriptorerne i Danmarks Havstrategi. De geofysiske undersøgelserne påvirker ligeledes ikke det nationale overvågningsprogram.

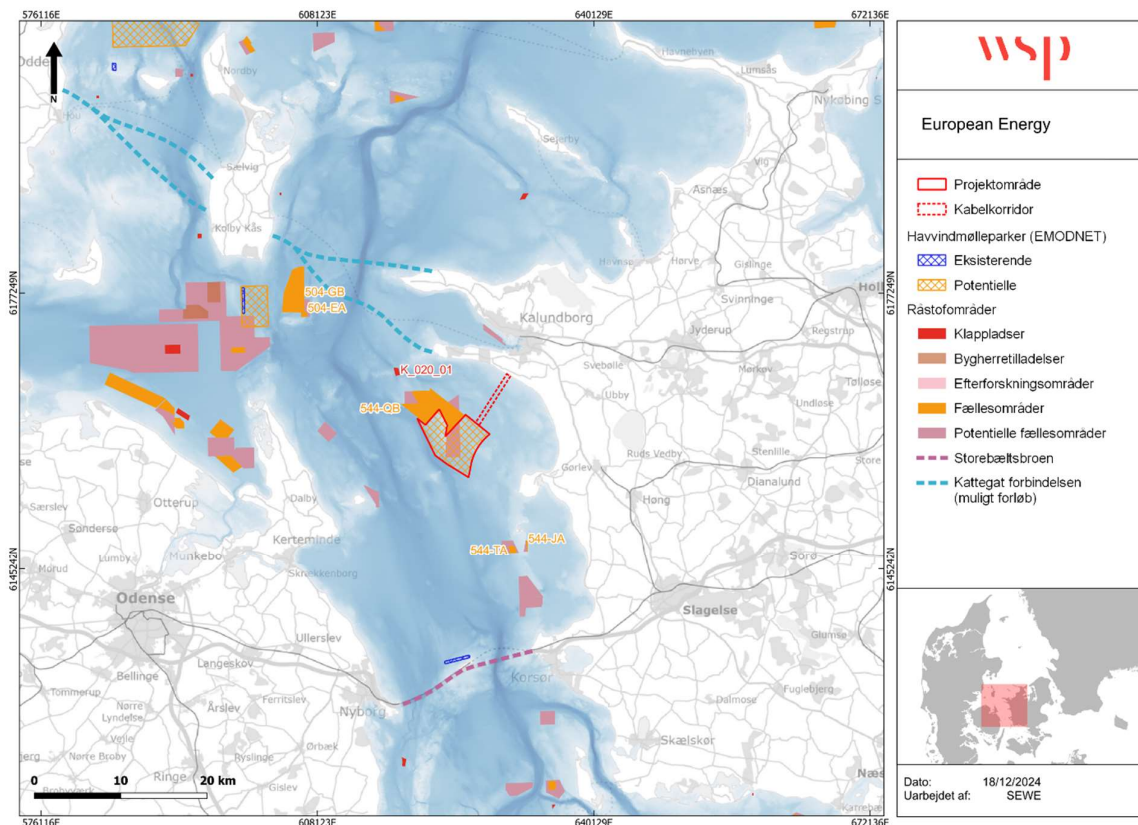
## 8 KUMULATIVE EFFEKTER

I de tilfælde hvor der foregår overlap med to survey-skibe der monitorerer samtidigt i området, vil støjpåvirkningen i området alt andet lige også øges/kumuleres. Surveyet forventes at strække sig fra 10/03/2025 til 01/09/2025. I denne periode kan der potentielt være et overlap med to survey-skibe der monitorerer samtidigt i området i op til 20 dage. Det overlappende arbejde ville bestå i UXO undersøgelser kystnært og hydrografiske undersøgelser i kabelkorridoren og/eller mølleområdet. Ved begge typer af undersøgelser og i begge områder er det udstyrstypen USBL som støjer mest (se Tabel 5-8). De kumulative effekter ved at to surveyskibe opererer i området samtidigt, omfatter alene adfærdsmæssige påvirkninger (Se afsnit 5.5.2). Som beskrevet under afsnit 5.5.4 vil områder hvor marsvin på et givent tidspunkt påvirkes adfærdsmæssigt være 23,1 km<sup>2</sup> i den periode hvor undersøgelserne foregår med et skib, mens det vil være op til 46,2 km<sup>2</sup> (op til en fordobling) når to survey-skibe opererer samtidigt i området. Dette er en konservativ antagelse som anvender 95% konfidensintervallet i forhold til den anvendte påvirkningsafstand, og som ikke tager højde for potentielt overlap mellem påvirkningsarealer samt reduceret areal grundet kystlinjen.

Varigheden af undersøgelserne er samlet set planlagt over en periode på 144 dage (Tabel 4-1), hvoraf der potentielt kan være et overlap på 20 dage, hvor to survey-skibe opererer samtidigt. Survey med to skibe samtidigt forventes dog kun relevant såfremt dårligt vejr, eller nedbrud på udstyret, forhindrer surveyet i at blive udført med ét skib før den 01/08/2025. I tilfælde hvor det bliver nødvendigt at gennemføre undersøgelserne med to skibe samtidigt, vil den samlede tid, hvor der skal sejles med tændt udstyr, således blive reduceret relativt, til hvis hele surveyet kun udføres med ét survey-skib.

Vurderingen skal, ud over effekten af planen eller projektet i sig selv, også inddrage den samlede påvirkning, som planen eller projektet i forbindelse med andre planer og projekter kan medføre. Sådanne mulige kumulative effekter kan eksempelvis være anlægsarbejde på havet fra allerede vedtagne planer, som endnu ikke er realiserede samt planer og projekter, som foreligger i forslag og som en myndighed har sendt i høring.

I forbindelse med udarbejdelse af nærværende rapport er der af andre planlagte støjende eller forstyrrende aktiviteter i nærheden af projektområdet kendskab til aktuelle råstofområder.



Figur 8-1 Klap- og råstofområder, eksisterende og potentielle havvindmølleparker samt broforbindelser, der kan have en potentiel kumulativ effekt med de ansøgte undersøgelser.

Indenfor en radius af 15 km findes der seks fællesområder. Det nærmeste område er fællesområdet 544-QB Lysegrunde som er placeret umiddelbart nord og nordvest for projektområdet for Jammerland Havmøllepark, og som ligger i umiddelbar forbindelse med 544-QA. Nordvest for projektområdet findes fællesområde 504-EA Bolsaks og 504-GB Nord for Bolsaks som er placeret i en afstand af ca. 17 km. Fællesområde 544-TA Musholm Sydvest og Musholm Syd 544-JA befinder sig ca. 9 km sydøst for projektområdet. Tilladelsen for alle de seks områder udløber i december 2025, og der har ikke været indvundet materiale i nogle af områderne, ud over en mindre mængde (ca. 3.000 m<sup>3</sup>) i 504-EA Bolsaks, siden Q2 2020.

Den nærmeste klappladser er Asnæs SV (K\_020\_01), som ligger ca. 5 km nordvest for projektområdet. De resterende klappladser ligger over 15km fra projektet.

Der er ikke kendskab til, hvor meget en klappning støjer, men det antages rimeligt at sammenligne med råstofindvinding. WSP har i forbindelse med et andet projekt fået modelleret potentielle påvirkningsafstande af den støj, som genereres i forbindelse med råstofindvinding i Nordsøen (itap GmbH, 2022). Her blev der modelleret, at marsvin som befandt sig indenfor en radius på 2.500 m fra indvindingsfartøjet potentielt ville kunne blive adfærdsmæssigt påvirket i den periode, hvor indvindingsaktiviteten pågår. Påvirkningsafstanden for PTS kan ikke beregnes for en afstand nærmere end 2x vanddybden ved

indvindingsfartøjet (ved vanddybder under 25 m) og er sandsynligvis langt mindre (se mere i (itap GmbH, 2022)).

I de tilfælde, hvor der potentielt indvindes i f.eks. fællesområdet 544-QB samtidigt med, at der gennemføres geofysiske undersøgelser, vil eventuelle marsvin i området potentielt blive adfærdspåvirkede i begge områder. Det samlede areal, hvori havpattedyrere potentielt kan blive adfærdsmæssigt påvirkede er dog fortsat meget lokalt og uden væsentlig negativ betydning.

Der er ikke kendskab til andre planlagte støjende eller forstyrrende aktiviteter i nærheden af undersøgelsesområdet. Det vurderes på den baggrund, at undersøgelserne ikke, hverken i sig selv med ét eller to survey skibe (op til 20 dage), eller kumulativt med andre aktiviteter, vil have en væsentlig påvirkning af Natura 2000-områdernes integritet eller relevante Bilag IV arter i området.

Undersøgelserne vurderes ligeledes ikke, hverken i sig selv eller i kumulativt med andre aktiviteter at forringe den økologiske og kemiske tilstand jf. vandområdeplanerne eller hindre opnåelse af god miljøtilstand i henhold til havstrategiloven.

## 9 SAMMENFATTENDE VURDERING

Der er foretaget en gennemgang af de potentielle påvirkninger, der kan opstå som følge af forskellige geofysiske undersøgelser, der udføres i forbindelse med det kystnære havvindmølleprojekt i Jammerland Bugt, og der er foretaget en væsentlighedsvurdering i henhold til habitatbekendtgørelsen (Natura 2000 og bilag IV arter) samt en vurdering i henhold til vandområdeplanerne og havstrategiloven.

Samlet set vurderes det, at de planlagte undersøgelser ikke vil medføre væsentlige påvirkninger af de habitatnaturtyper og -arter, som Natura 2000-områderne er udpeget for at beskytte, hverken i sig selv eller kumulativt med andre planer og projekter. Det vurderes ligeledes, at der ikke er en væsentlig påvirkning af Natura 2000-områdernes integritet eller evnen til at opnå eller bevare gunstig bevaringsstatus. Denne vurdering bygger på forudsætningen om, at der i projektet som en standardmetode for denne typer projekter anvendes "best practice" metoder i forbindelse med geofysiske undersøgelser, herunder observation af havpattedyr og brug af "soft start" jf. de forskrevne standardvilkår for undersøgelser af denne type (se afsnit 4.1.1).

I forhold til Bilag IV arten marsvin, *Phocoena phocoena*, vurderes det, at den økologiske funktionalitet af bestanden og artens yngle- og opholdsområder samlet set kan opretholdes på mindst samme niveau som hidtil. Forudsætning for vurderingen er her ligeledes den nævnte anvendelse af "best practice" metoder i forbindelse med geofysiske undersøgelser.

I forhold til vandområdeplanerne og havstrategilovens målsætninger vurderes det, at undersøgelserne samlet set ikke vil forringe den økologiske og kemiske tilstand eller medføre en væsentlig påvirkning af muligheden for opnåelse af god miljøtilstand.

I forhold til vandområdeplanernes målsætninger vurderes det, at undersøgelserne samlet set ikke vil forringe den økologiske- og kemiske tilstand eller medføre en væsentlig påvirkning af muligheden for opnåelse af god økologisk eller god kemisk tilstand. Det vurderes for havstrategilovens målsætninger at undersøgelserne samlet set ikke vil forringe miljøtilstanden eller medføre en væsentlig påvirkning af muligheden for opnåelse af god miljøtilstand.

Tabel 9-1 opsummerer den samlede vurdering for de relevante miljøparametre.

Tabel 9-1 Samlet vurdering for relevante miljøparametre.

Miljøparametre	Natura 2000	Bilag IV arter	Vandområdeplaner	Havstrategiloven	Samlet vurdering
Marsvin	Ingen væsentlig negativ påvirkning	Økologisk funktionalitet opretholdt			Ikke væsentlig
Fugle	Ingen væsentlig negativ påvirkning				Ikke væsentlig
Odder	Ingen væsentlig negativ påvirkning	Økologisk funktionalitet opretholdt			Ikke væsentlig
Marine naturtyper	Ingen væsentlig negativ påvirkning				Ikke væsentlig
God økologisk og kemisk tilstand for kystvande og vandløb			Ikke væsentlig		Ikke væsentlig
God miljøtilstand for havstrategilovens deskriptorer				Ikke væsentlig	Ikke væsentlig

## 10 REFERENCER

- Andreasen, H. et al. (2017). Diet composition and food consumption rate of harbor porpoises (*Phocoena phocoena*) in the western Baltic Sea. *Marine Mammal Science*.
- ASCOBANS. (2012). *Conservation Plan for the Harbour Porpoise Population in the Western Baltic, the Belt Sea and the Kattegat*. Hentet fra ascobans.org: [https://www.ascobans.org/sites/default/files/document/HarbourPorpoise\\_ConservationPlan\\_WesternBaltic\\_MOP7\\_2012.pdf](https://www.ascobans.org/sites/default/files/document/HarbourPorpoise_ConservationPlan_WesternBaltic_MOP7_2012.pdf)
- ASCOBANS. (2016). *Revision of the Recovery Plan for Baltic Harbour Porpoises*. Hentet fra ascobans.org: [https://www.ascobans.org/sites/default/files/document/MOP8\\_2016-3\\_JastarniaPlan\\_inclAnnex.pdf](https://www.ascobans.org/sites/default/files/document/MOP8_2016-3_JastarniaPlan_inclAnnex.pdf)
- Bas, A., Christiansen, F., Amaha Öztürk, A., Öztürk, 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:e0172970.
- BioConsult. (2023). *Aerial Survey Report Jammerland - Resting Birds and Marine Mammals (September 2020 - May 2022)*.
- Baagøe, H. J., & Jensen, T. S. (2007). *Dansk Pattedyratlas*, Gyldendal, København.
- CMS Secretariat. (2015). *Appendices I and II of the Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (CMS)*. Hentet fra cms.int: [https://www.cms.int/sites/default/files/document/Appendices\\_COP11\\_E\\_version5June2015.pdf](https://www.cms.int/sites/default/files/document/Appendices_COP11_E_version5June2015.pdf)
- DCE. (2014). VURDERING AF EFFEKTER AF . <https://dce2.au.dk/pub/tr44.pdf>.
- DOF-basen. (2024). *Dataudtræk fra dofbasen.dk per 10. december 2024*.
- Energistyrelsen. (2018). *Standardvilkår for forundersøgelser til havs*.
- Energistyrelsen. (2022). *Guideline for underwater noise, Installation of impact or vibratory driven piles*.
- Energistyrelsen. (2022). *Guidelines for underwater noise, Prognosis for EIA and SEA assessments, Energistyrelsen maj 2022*.
- Erbe, & Farmer. (2010). *Noise and the effects on marine mammals. JASCO Applied Sciences, 64*.
- 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.
- Galatius, A. et al. (2012). Population structure of harbour porpoises in the Baltic region: evidence of separation based on geometric comparisons.
- Gilles, A. et al. (2023). Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2022 from the SCANS-IV aerial and shipboard surveys. Final. <https://www.tiho-hannover.de/itaw/scans-iv-survey>.
- Gilles, A. S. (2011). Modelling harbour porpoise seasonal density as a function of the German Bight environment: implications for management. 157-169. *Endangered Species Research*.

- Gilles, A., Authier, M., Ramirez-Martinez, N., C., A. N., ..., & Hammond, P. S. (2023). Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2022 from the SCANS-IV aerial and shipboard surveys. Final report published 29 September 2023. 64 pp. <https://tinyurl.com/3ynt6swa>.
- itap GmbH. (2022). *Sand dredging operations in the North Sea. Modeling of underwater noise emissions during sand dredging works.*
- itap GmbH. (2024). *Seismic Survey in the area Jammerland Bay Near Shore Wind Farm, European Energy, Modeling of underwater noise emissions during seismic survey.*
- JNCC. (2020). *Guidance for assessing the significance of noise disturbance against Conservation Objectives of harbour porpoise SACs (England, Wales & Northern Ireland).* JNCC Report No. 654, JNCC, Peterborough, ISSN 0963-8091.
- Kastelein, R., Gransier, R., Hoek, L., & Olthuis, J. (November 2012). Temporary threshold shifts and recovery in a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) after octave-band noise at 4 kHz. *J. Acoust. Soc. Am.*, 135(5), 3525–3537.
- Kyhn et al. (2021). Geofysiske og geotekniske forundersøgelser til Energiø Nordsø, Vurdering af påvirkning på havpattedyr.
- Kyhn, L., Sveegaard, S., Galatius, A., Teilmann, J., Tougaard, J., & Mikaelson, M. (2021). Geotekniske og geofysiske forundersøgelser til Energiø Østersø. Vurdering af påvirkning på havpattedyr. *Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.*
- Lacey C. et al. (2022). Modelled density surfaces of cetaceans in European Atlantic waters in summer 2016 from the SCANS-III aerial and shipboard surveys. Final report (March 2022).
- Lockyer, C., & Kinze, C. (2003). Status, ecology and life history of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*), in Danish waters. *NAMMCO Scientific Publications*, 5, 143-175.
- McGrew et al. (2022). McGrew, K. A., Crowell, S. E., Fiely, J. L., Berlin, A. M., Olsen, G. H., James, J., ... & Williams, C. K. (2022). Underwater hearing in sea ducks with applications for reducing gillnet bycatch through acoustic deterrence. *Journal of Experimental Biology*, 225(20).
- Melvin, E. F., Parrish, J., & Conquest, L. D. (1999). Novel tools to reduce seabird bycatch in coastal gillnet fisheries. *Conserv. Biol.* 13, 11386–1397.
- Miljø- og fødevarerministeriet. (2019). *Danmarks Havstrategi II.*
- Miljø- og Ligestillingsministeriet. (2023). *Habitatvejledningen. vejledning til bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter.*
- Miljøministeret. (2024). *Udpegning af beskyttede havstrategiområder.*
- Nabe-Nielsen, J., van Beest, F., Grimm, V., Sibly, R., Teilmann, J., & Thompson, P. (2018). Predicting the impacts of anthropogenic disturbances on marine populations. *Conserv Lett.*, 11. doi:10.1111/conl.12563
- Naturbasen. (09. 12 2024). *Odder (Lutra lutra) - Naturbasen.* Hentet fra Naturbasen: <https://www.naturbasen.dk/art/933/odder>



- Owen, K. et al. (2024). A negative trend in abundance and an exceeded mortality limit call for conservation action for the Vulnerable Belt Sea harbour porpoise population. *Front. in Mar. Sci.* doi:doi:10.3389/fmars.2024.1289808
- Petersen, I., Nielsen, R., & Clausen, P. (2016). Vurdering af IBA'er (Important Bird Areas) i relation til fuglebeskyttelsesområder - med særligt henblik på marine arter og områder. *Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 202*. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. Hentet fra <https://dce2.au.dk/pub/TR202.pdf>
- Pichegru, L., Nyengera, R., McInnes, A. M., & Pistorius, P. (2017). Avoidance of seismic survey activities by penguins. *Scientific Reports*, pp. 7(1), 1-8.
- Popper, A., Hawkins, A., & Fay, R. (2014). Sound Exposure Guidelines for Fishes and Sea Turtles: A Technical Report prepared by ANSI-Accredited Standards Committee S3/SC1 and registered with ANSI.
- Southall, B. L., Finneran, J. J., Reichmuth, C., Nachtigall, P. E., Ketten, D. R., Bowles, A. E., & ... & Tyack, P. L. (2019). *Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing Effects*. *Aquatic Mammals* 45(2):125-232.
- Sveegaard, S. et al. (2011). High-density areas for harbor porpoises (*Phocoena phocoena*). *MARINE MAMMAL SCIENCE*, 27(1), 230-246. doi:10.1111/j.1748-7692.2010.00379.x
- Sveegaard, S. et al. (2012). Spatial interactions between marine predators and their prey: herring abundance as a driver for the distributions of mackerel and harbour porpoise. *MARINE ECOLOGY PROGRESS SERIES*, 468, 245-253.
- Sveegaard, S. et al. (2015). Defining management units for cetaceans by combining genetics, morphology, acoustics and satellite tracking. *Global Ecology and Conservation*, 3, 839-850.
- Sveegaard, S. et al. (2018). *Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande*. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 36 s. - Videnskabelig rapport nr. 284. Hentet fra <http://dce2.au.dk/pub/SR284.pdf>
- Sveegaard, S. et al. (2022). *HOLAS-III harbour porpoise importance map. Methodology*. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 20 pp. Technical Report No. 240. . Hentet fra <http://dce2.au.dk/pub/TR240.pdf>
- Søgaard, B., & Asferg, T. (2007). Håndbog om arter på habitatdirektivets bilag IV – til brug i administration og planlægning. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. – Faglig rapport fra DMU nr. 635. 226 s. <http://www.dmu.dk/Pub/FR635.pdf>.
- Tougaard, J. (2021). *Thresholds for noise induced hearing loss in marine mammals. Background note to revision of guidelines from the Danish Energy Agency*. . Aarhus University, DCE - Danish Centre for Environment and Energy, 34 s. – Scientific note no. 2021|28.
- Tougaard, J., & Michaelsen, M. (2018). Effects of larger turbines for the offshore wind farm at Krieger's Flak, Sweden. Assessment of impact on marine mammals. *Scientific Report No. 286*. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy. Hentet fra <http://dce2.au.dk/pub/SR286.pdf>



- Tougaard, J., Sveegaard, S., & Galatius, A. (2021). *Marine mammal species of relevance for assessment of impulsive noise sources in Danish waters Background note to revision of guidelines from the Danish Energy Agency*. Scientific note from DCE – Danish Centre for Environment and Energy; Nr. 19.
- Unger, B. et al. (2021). MiniSCANS-II: Aerial survey for harbour porpoises in the western Baltic Sea, Belt Sea, the Sound and Kattegat in 2020. Joint survey by Denmark, Germany, Sweden. *Final report to the Danish Environmental Protection Agency, German Federal Agency for Nature Conservation, and the Swedish Agency for Marine and Water Management.*, 22 pp.
- Viquerat, S. et al. (2014). Abundance of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in the Western Baltic, Belt Sea and Kattegat. *Marine Biology* 161(4): 745-754.
- Wiemann, A. et al. (2010). Mitochondrial Control Region and microsatellite analyses on harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) unravel population differentiation in the Baltic Sea and adjacent waters. *Conserv. Genet.* (11), s. 195–211DOI. doi:10.1007/s10592-009-0023-x
- WSP. (2024). *JAMMERLAND BUGT KYSTNÆR HAVMØLLEPARK*.