

NOVEMBER 2018
ENERGISTYRELSEN

FINSCREENING AF HAVAREALER TIL ETABLERING AF NYE HAVMØLLEPARKER

MILJØSCREENING



COWI

NOVEMBER 2018
ENERGISTYRELSEN

FINSCREENING AF HAVAREALER TIL ETABLERING AF NYE HAVMØLLEPARKER

MILJØSCREENING

PROJEKT NR.

114354

DOKUMENT NR.

114354-1-1

VERSION

2.0

UDGIVELSESDATO

26-11-2018

DESCRIPTION

Delrapport

PREPARED

ERP, MORH,
PCVE

CHECKED

MORH

APPROVED

ANJS

INDHOLD

1	Indledning	7
2	Sammenfatning og konklusion	8
2.1	Overordnet konklusion	8
2.2	Konklusion og anbefalinger Nordsøen A og B	10
2.3	Konklusion og anbefalinger Jammerbugt	11
2.4	Konklusion og anbefalinger Hesselø A og B	11
2.5	Konklusion og anbefalinger Kriegers Flak A og B	12
3	Metode og antagelser	13
3.1	Områdernes beliggenhed	13
3.2	Analysens omfang	13
3.3	Fremgangsmåde for følsomhedsanalysen	13
3.4	Beskrivelse af de miljø- og planmæssige forhold i de forskellige områder	18
4	Datagrundlag	19
4.1	Eksisterende miljøforhold i projektområdet	19
4.2	Menneskelig aktivitet i projektområdet	22
5	Resultater	26
5.1	Nordsøen A og B	26
5.2	Jammerbugten	40
5.3	Hesselø A og B	53
5.4	Kriegers Flak A og B	70
6	Referencer	88

BILAG

Appendix A	Scoringsværdier og vægte	91
A.1	Indledning	91
A.2	Miljømæssige forhold	93
A.3	Planmæssige forhold/menneskelig aktivitet	100
A.4	Referencer	104

1 Indledning

Regeringen fremlagde sit energiudspil d. 26. april 2018 bl.a. indeholdende et initiativ om en 800 MW havmøllepark til etablering i 2024-27. For at identificere et mere præcist forslag til placering af denne park er der behov for en detaljeret screening af Nordsøen og Østersøen. I løbet af 2017 og som en del af arbejdet med energiudspillet gennemførte Energistyrelsen en grovscreening af det danske havareal. Resultatet af grovscreeningen var en identifikation af 4 egnede områder til en kommende havmøllepark på 800 MW. De fire områder er Nordsøen, Jammerbugt, Hesselø og Kriegers Flak.

Selvom grovscreeningen har identificeret fire oplagte områder til kommende havmølleparker, så er der stadigvæk behov for at vide mere præcist, hvordan en havmøllepark på 800 MW ideelt bør placeres inden for hvert af områderne.

Denne rapport beskriver resultaterne af finscreeningen af de identificerede potentielle havmølleområder i relation til miljø- og planmæssige forhold.

2 Sammenfatning og konklusion

Energistyrelsen har gennemført en grovscreening af potentielle områder til etablering af nye havmølleparker i danske farvande. Der blev identificeret fire potentielle områder:

- > Nordsøen A og B
- > Jammerbugten
- > Hesselø A og B
- > Kriegers Flak A og B

Denne rapport beskriver resultaterne af en finscreening af de fire områder i relation til miljø- og planmæssige forhold.

Screeningen af de miljømæssige og planmæssige forhold omfatter:

- > En GIS-baseret følsomhedsanalyse af miljømæssige og planmæssige forhold, der rangordner lokaliteterne og delområder inden for lokaliteterne i relation til følsomhed overfor etablering af havmøller og kabler med henblik på at identificere de områder (og delområder), der påvirker miljøet mindst. Der opereres med fire kategorier: Lav følsomhed, mellem følsomhed, høj følsomhed og meget høj følsomhed
- > En beskrivelse af de miljø- og planmæssige forhold, der karakteriserer de fire potentielle havmølleområder og ilandføringskorridorer

2.1 Overordnet konklusion

Overordnet set er der ingen af de screenede områder som ikke kan anbefales til opsætning af havvindmøller på grund af ugunstige miljøforhold (Figur 2-1) eller sammenfald med menneskelige interesser (Figur 2-22). Følsomheden af de screenede områder er således vurderet til at være lav til middel, både hvad angår følsomhed i relation til miljømæssige forhold og i relation til menneskelige interesser.

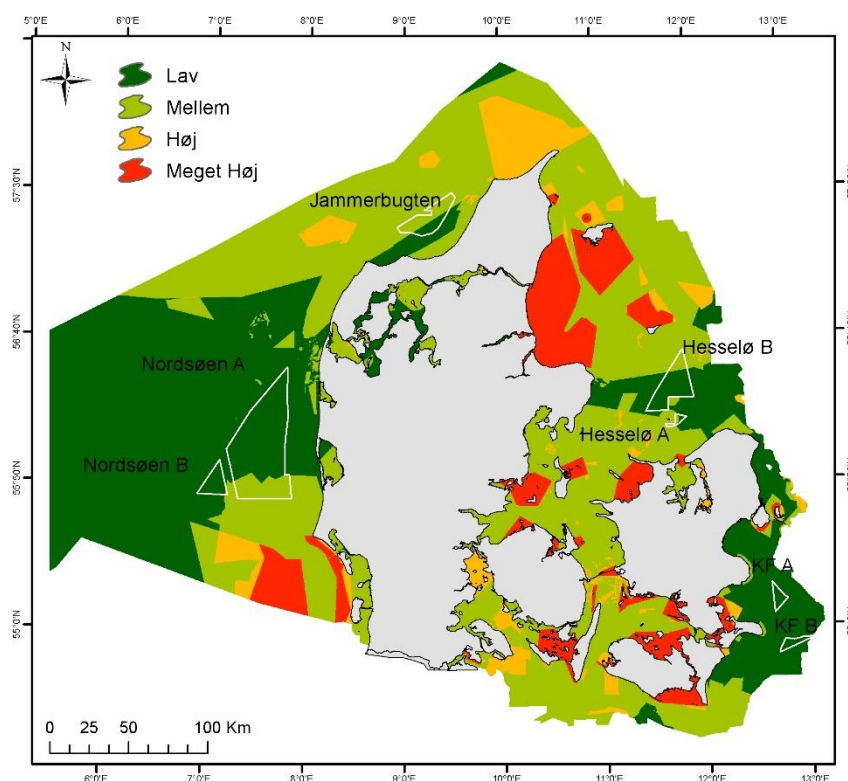
For de følgende områder er der dog vurderet at være miljøforhold gældende vedrørende fugle, fisk eller marsvin som kan påkræve yderligere undersøgelser og vurderinger for at afklare risiko og grad for påvirkninger:

- > Den sydlige del af Nordsøen A området
- > De nordlige dele af Jammerbugt området
- > Den nordlige del af Hesselø B området og
- > Den vestlige del Hesselø A området

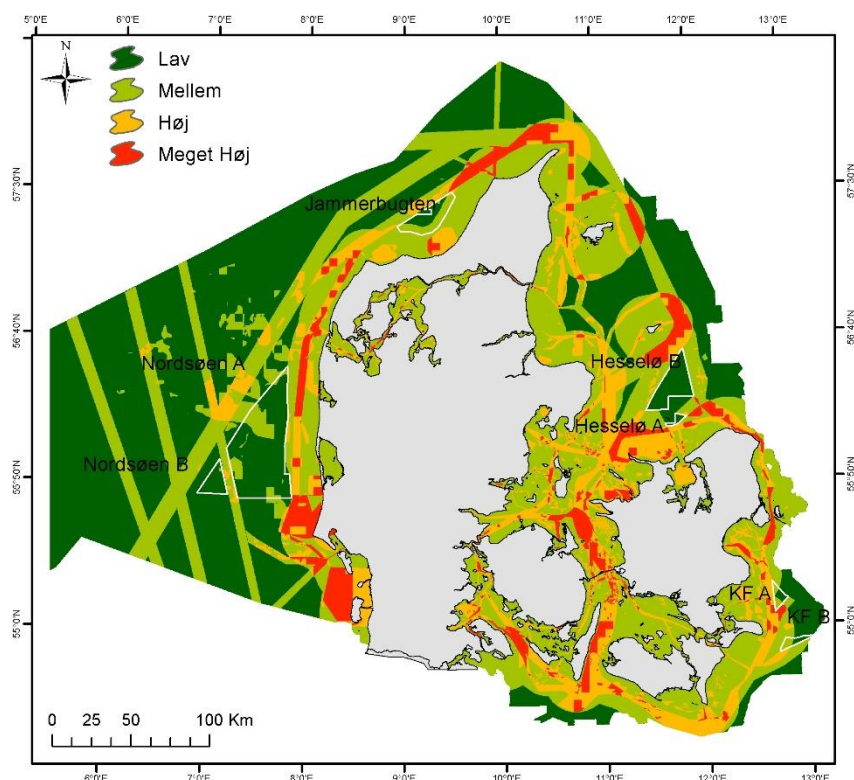
Begrundelserne for dette er beskrevet i det følgende.

Miljøforholdene omkring fugle, fisk eller marsvin er ikke vurderet til at være forhindrende for at opsætte havmøller i de nævnte områder, men kan betyde at der er behov for mere uddybende vurderinger af potentielle påvirkninger som et led i forundersøgelser eller miljøkonsekvensvurderinger. Det kan inkludere indsamling af nye data af lede til behov for relevante afværgeforanstaltninger i anlægs- eller driftsfasen.

Det skal understreges at dele af konklusionen er baseret på relativt gamle data. Resultaterne af supplerende undersøgelser, navnlig af udbredelsen af havfugle kan således ændre denne konklusion. Hesselø A og B samt Kriegers Flak A og B virker bedst undersøgt med et bedre datagrundlag i forhold til Nordsøen A og B samt Jammerbugten.



Figur 2-1 Samlet oversigt over miljøfølsomhed for alle områder.



Figur 2-2 Samlet oversigt over følsomhed for menneskelige interesser for alle områder.

2.2 Konklusion og anbefalinger Nordsøen A og B

Nordsøen A og B er generelt velegnede til etablering af havmølleparker ud fra et miljøperspektiv, med det forbehold at korridorer for elkabler og olie-gasledninger respekteres som møllefri zoner. Dog vurderes det at krydsninger af telekabler er en mulighed. Det skal påpeges at ønsker man at opsætte havmøller i de sydligste områder af Nordsøen A, kan der opstå behov for yderligere undersøgelser og vurderinger, på grund af områdets potentielle betydning for fugle, marsvin og fisk. De sydligste dele af Nordsøen A er af international betydning for 6 forskellige arter af havfugle (rødstrubet- og sortstrubet lom, sortand, dværgmåge, stormmåge og terne). Det kan ikke udelukkes at etablering af en havmøllepark i den sydligste del af Nordsøen A, vil fortrænge sortand og lom som har vist sig at ville undgå nærområderne omkring havmøller.

Specifikt i forhold til fugle anbefales det at:

- > Omarbejde de seneste upublicerede data vedrørende fugle i Nordsøen A og B som DCE gennemførte i april-maj 2016. Optællingerne havde specielt fokus på optælling af lommer, primært rødstrubet lom og sortstrubet lom. Disse data kan ikke umiddelbart sammenlignes med de øvrige eksisterende data fra området, idet de ikke er opgjort som antal fugle/km². Det anbefales derfor, at der fremstilles sammenlignelige data for udbredelsen af disse arter.

- > De to områders betydning som overvintringsområde for havfugle bør undersøges. Der foreligger således ikke nyere data vedrørende områdernes betydning som overvintringsområde for havfugle. Set i lyset af, at den sydlige del af Nordsøen A og området syd herfor samt området syd for Nordsøen B er af international betydning for bl.a. rødstrubet- og sortstrubet lom samt sortand, anbefales det derfor, at der gennemføres detailundersøgelser af områdernes betydning som overvintringsområde for havfugle, herunder specielt lommer og sortand.

Den samlede miljøfølsomhed vurderes alligevel ikke til at være højere end mellem, da følsomheden for fugle kan ændre sig når nyere data er tilgængelige (jv. anbefalinger ovenfor) samt at påvirkninger på marsvin og fisk normalt er midlertidige og kan reduceres ved brug af rette afværgeforanstaltninger.

2.3 Konklusion og anbefalinger Jammerbugt

På basis af følsomhedskortlægningerne kan de sydlige dele af Jammerbugt anbefales til opsætning af havvindmølleparker. Ældre data viser at de nordlige dele af projektområdet er af international betydning for overvintrende fugle og ønsker man at anvende dette delområde, kan der opstå behov for yderligere undersøgelser og vurderinger. Der kan desuden være potentielle konflikter med råstofressourcer i den yderste nordlige del af området. Den inderste del af området ligger indenfor 20 km afstand til kysten som i sig selv ikke forhindrer etablering af en vindmøllepark, men der kan opstå potentiale for negative visuelle påvirkninger.

Specifikt for fugle anbefales det at:

- > Omarbejde de seneste upublicerede data vedrørende fugle i Jammerbugt som DCE gennemførte i april-maj 2016. Optællingerne havde specielt fokus på optælling af lommer, primært rødstrubet lom og sortstrubet lom. Disse data kan ikke umiddelbart sammenlignes med de øvrige eksisterende data fra området, idet de ikke er opgjørt som antal fugle/km². Det anbefales derfor, at der fremstilles sammenlignelige data for udbredelsen af disse arter.
- > Områdets betydning som overvintringsområde for havfugle bør undersøges. Der foreligger således ikke nyere data vedrørende områdets betydning som overvintringsområde for havfugle.

Den samlede miljøfølsomhed vurderes alligevel ikke til at være højere end mellem, da følsomheden for fugle kan ændre sig når nyere data er tilgængelige (jv. anbefalinger ovenfor) samt at påvirkninger på marsvin og fisk normalt er midlertidige og kan reduceres ved brug af rette afværgeforanstaltninger.

2.4 Konklusion og anbefalinger Hesselø A og B

På basis af følsomhedskortlægningerne kan det meste af Hesselø B anbefales til opsætning af en havvindmøllepark. Ønsker man at anvende den nordlige del af

Hesselø B, kan der opstå behov for yderligere undersøgelser og vurderinger, da det er af international betydning for overvintrende havfugle.

Den østligste del af Hesselø A er miljømæssigt set velegnet til opsætning af havmøller, men i den vestligste del kan der potentielt opstå konflikter med fugle og sæler. Den vestligste del af Hesselø A ligger således i et område, der er af international betydning for overvintrende havfugle, grænser op til et Natura 2000 område og ligger nær en af de vigtigste ynglelokaliteter for spættet sæl i Europa.

Specifikt for fugle anbefales det at:

- > Gennemføre nye undersøgelser af områdets betydning for havfugle. De seneste publicerede data vedrørende områdernes betydning som overvintringsområde for havfugle er fra 2011. Set i lyset af, at dele af de potentielle projektområder ligger i områder af international betydning for overvintrende havfugle, anbefales det, at der gennemføres detailundersøgelser af deres betydning som overvintringsområde.

2.5 Konklusion og anbefalinger Kriegers Flak A og B

Kriegers Flak A og B kan begge anbefales til opsætning af havvindmølleparker, som et af de bedst velegnede blandt de screenede områder.

Begge områder er vurderet til at have en lav miljøfølsomhed, dog med det forbehold at følsomheden for fugle kan være underestimeret. Det kan således ikke udelukkes, at der kan være konflikter med rovfugle, der trækker mellem Sverige og Tyskland. Dette bør konsekvensvurderes nøje, og der bør allokeres yderligere økonomiske og tidsmæssige ressourcer til at vurdere dette.

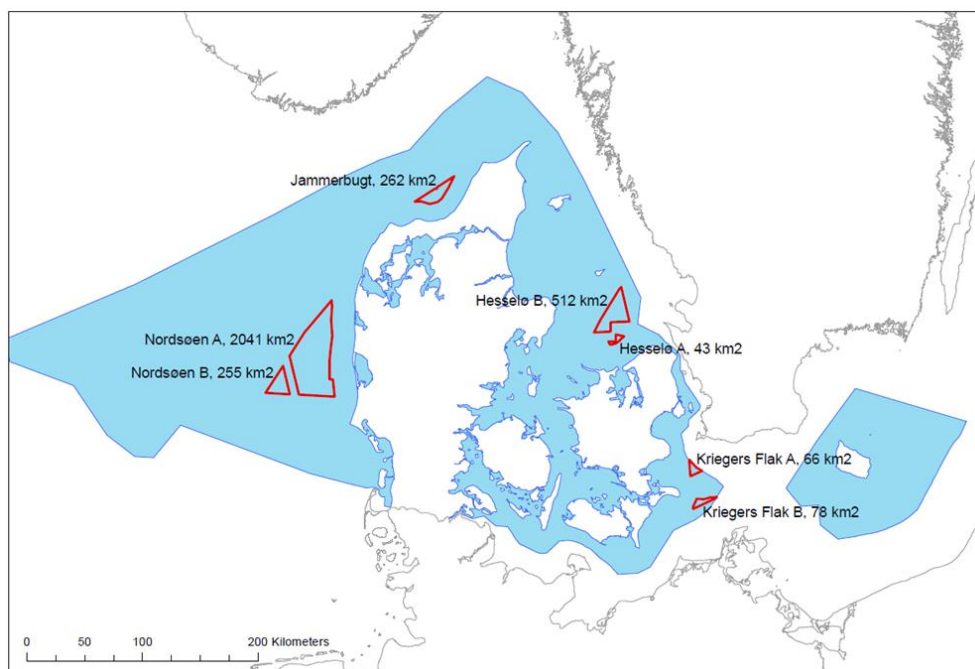
Specifikt for fugle anbefales det at der:

- > I forbindelse med en eventuel udarbejdelse af en Miljøkonsekvensvurdering for Kriegers Flak A eller B, bør der være fokus på problemstillingen med den eventuelle risiko for at trækkende rovfugle kolliderer med havmøllerne.

3 Metode og antagelser

3.1 Områdernes beliggenhed

Beliggenheden af de potentielle områder til etablering af nye havmølleparker er vist på Figur 3-1.



Figur 3-1 *Oversigtskort over de fire udpegede områder til etablering af nye havmølleparker*

3.2 Analysens omfang

Screeningen af de miljømæssige og planmæssige forhold i relation til etablering af nye havmølleparker omfatter:

- > En GIS-baseret følsomhedsanalyse af miljømæssige og planmæssige forhold, der rangordner lokaliteterne og delområder inden for lokaliteterne i relation til følsomhed overfor etablering af havmøller og kabler med henblik på at identificere de områder (og delområder), der påvirker miljøet mindst.
- > En beskrivelse af de miljø- og planmæssige forhold, der karakteriserer de fire potentielle havmølleområder og ilandføringskorridorer

3.3 Fremgangsmåde for følsomhedsanalysen

Følsomhedsanalysen er gennemført i to trin:

- > Trin 1, hvor udvalgte miljø- og planmæssige forhold, der erfaringsmæssigt kan påvirkes af etablering af havvindmøller kortlægges i GIS.

- > Trin 2, der rangordner forskellige områders (og delområders) følsomhed overfor etablering af en havmøllepark på de fire lokaliteter (syv delområder) (med tilhørende ilandføringskorridorer) og hvor der fremstilles GIS-kort til illustration af rangordningen.

3.3.1 Trin 1

Trin 1 i analysen omfatter kortlægning af miljømæssige forhold samt menneskelig aktivitet i GIS. Baseret på tidligere erfaringer af etablering af havmølleparker, har vi udvalgt nedenstående forhold baseret på eksisterende data (Miljømæssige forhold i Tabel 3-1. Menneskelige aktiviteter /påvirkninger i Tabel 3-2).

Tabel 3-1 Miljømæssige forhold der søges kortlagt i GIS.

Parameter	Forhold, der kortlægges
Fugle	<ul style="list-style-type: none"> > Overvintringsområder af international betydning for havfugle > Overvintringsområde af regional betydning for havfugle > Vigtige fourageringsområder for ynglende hav- og kystfugle > Vigtige rasteområder for trækfugle
Marine pattedyr	<ul style="list-style-type: none"> > Vigtige områder for marsvin > Raste-og ynglelokaliteter for sæler
Fisk	<ul style="list-style-type: none"> > Gydepladser for fisk, der lægger æg på havbunden > Opvækstpladser for fiskeyngel
Habitater	Stenrev
Kysthabitater	<ul style="list-style-type: none"> > Sandstrande > Tidevands/marsk kyst/tilgronings og fladkyst > Klintekyst
Beskyttede naturområder	<ul style="list-style-type: none"> > Natura 2000 områder > RAMSAR områder > Fredede områder

Tabel 3-2 Menneskelig aktivitet/påvirkning, der er kortlagt i GIS

Parameter	Bemærkning
Visuelle effekter	> Områder indenfor 0-20 km fra kysten
Skibsfart	> Vigtige sejlruiter for skibsfarten
Fiskeri og akvakultur	> Vigtige områder for fiskeriet og akvakulturerhvervet
Ressourceområder	> Klappladser > Råstofindvinding
Undersøiske kabler og ledninger	> Eksisterende og planlagte elkabler og olie/gasledninger nedgravet i havbunden
Militærområder	> Militære skyde- og øvelsesområder
Flytrafik	> Beliggenhed af indflyvningszoner, fuglekollisionsområder (13 km zone om anlæg), placering af luftanlæg (inkl. radar) og respektafstande til disse
Arkæologiske forhold	> Beliggenhed af kendte skibsvrag- og andre arkæologiske interesser

Fældeområder for havfugle er ikke medtaget i GIS analysen idet datagrundlaget er for spinkelt.

Trækruter for fugle er heller ikke medtaget idet de fleste studier har vist, at risikoen for at trækkende fugle kolliderer med havmøller og bliver dræbt er meget lav, da trækruterne oftest ligger over risikohøjde.

En nyere dansk undersøgelse ved havmølleparken Rødsand II har imidlertid vist, at rovfugle på træk efterår- og forår tiltrækkes af havmølleparken idet de ændrer retning og søger direkte mod vindmøllerne. Det er imidlertid ikke undersøgt om fuglene rent faktisk kolliderer med møllevingerne (Skov et al. 2016). Dette forhold kan være relevant for Kriegers Flak A og B, der ligger i trækruten for rovfugle mellem Sydsverige og Tyskland og bør derfor undersøges nærmere, hvis disse områder udpeges til videre udvikling (se afsnit 4.2.2 for yderligere uddybning).

3.3.2 Trin 2

Under trin 2 er hver af de kortlagte forhold tildelt en scoringsværdi, der udtrykker graden af følsomheden af de forskellige miljømæssige og planmæssige forhold overfor etablering og beliggenhed af havmølleparker idet følgende skala anvendes:

- > Scoringsværdi 1: Ingen påvirkning eller meget lav følsomhed
- > Scoringsværdi 2: Lav følsomhed
- > Scoringsværdi 3: Middel følsomhed

> Scoringsværdi 4: Høj følsomhed.

De kortlagte forhold er også tildelt en vægt, da nogle forhold er vurderet vigtigere end andre og da midlertidige effekter er mindre alvorlige end permanente effekter.

Tabel 3-3 og Tabel 3-4 viser de scoringsværdier og vægte, der er anvendt. Vægte og scoringsværdier er udledt på baggrund af resultaterne af tidligere danske og internationale studier og monitoringsprogrammer af miljømæssige effekter af anlæg og drift af havmølleparker.

Begrundelserne for tildelingen af disse scoringsværdier og vægte for de forskellige miljømæssige- og planmæssige forhold er beskrevet nærmere i Bilag A.

Tabel 3-3 Scoringsværdier og vægte for følsomhed af miljømæssige forhold i relation til etablering af havmølleparker.

Parameter		Scorings værdi	Vægt
Fugle	Overvintringsområder af international betydning for havfugle	4	0,17
	Overvintringsområde af regional betydning for havfugle	3	0,17
	Vigtige fourageringsområder for ynglende hav- og kystfugle	4	0,17
	Vigtige rasteområder for trækfugle	4	0,17
Marine pattedyr	Vigtige områder for marsvin	2	0,03
	Raste-og ynglelokaliteter for sæler	3	0,03
Fisk	Gydepladser for fisk, der lægger æg på havbunden	1	0,01
	Opvækst pladser for fiskeyngel	1	0,01
Habitater	Stenrev	3	0,05
Kysthabitater	Sandstrande	1	0,01
	Tidevands/marsk kyst/Tilgronings og fladkyst	2	0,01
	Klintekyst	2	0,01
Beskyttede naturområder	Natura 2000 områder RAMSAR områder Fredede områder	4	0,16
Summen af vægte			1,0

Tabel 3-4 *Scoringsværdier og vægte for følsomhed af menneskelige aktiviteter/påvirkninger, i relation til etablering af havmølleparker*

Parameter		Scorings værdi	Vægt
Visuelle effekter	Områder indenfor 0-20 km fra kysten	4	0,20
Skibsfart	Vigtige sejlruter for skibsfarten	4	0,20
Fiskeri og akvakultur	Vigtige områder for fiskeriet og akvakultur erhvervet	3	0,05
Militærområder	Militære skyde- og øvelsesområder Områder med risiko for forekomst af UXO*	4	0,30
Flytrafik	Beliggenhed af indflyvningszoner, fuglekollisionsområder (13 km zone om anlæg), placering af luftanlæg (inkl. radar) og respektafstande til disse	4	0,10
Arkæologiske forhold	Beliggenhed af kendte skibsvrag- og andre arkæologiske artefakter	3	0,05
Ressourceområder	Klappladser Auktionsområder (råstoffer) Efterforskningstilladelser Fællesområder Reservationsområder Ressourceområde	4	0,10
Summen af vægte			1,0

*UXO= Unexploded ordnance (ueksploderet ammunition).

På basis af GIS-kortene og af udbredelsen af de udvalgte miljø- og planmæssige forhold samt scoringsværdier og vægte er den samlede følsomhed overfor etablering og drift af havmølleparker i delområder i de fire potentielle havmølleområder med tilhørende ilandføringskorridorer beregnet vha. GIS modellen.

Der er fremstillet separate GIS-kort over den samlede følsomhed for miljømæssige forhold og af menneskelig aktiviteter/påvirkninger.

Kortene repræsenterer summen af de vægtede scoringsværdier. Der er anvendt følgende skala

- > **Lav følsomhed**
- > **Middel følsomhed**
- > **Høj følsomhed**
- > **Meget høj følsomhed**

De fire følsomhedskategorier er beregnet ved hjælp af "Jenks natural break classification" metode.

Jenks metoden er en klassifikations metode, der bestemmer den bedste fordeling af værdier i forskellige klasser (fire i dette tilfælde). Fordelingen bestemmes ved at minimere hver classes gennemsnitlige afvigelse fra klassens middelværdi og samtidig maksimere hver classes afvigelse fra middelværdien af de øvrige klasser. Jenks klassifikationen er udført ved hjælp af ArcGIS.

Bemærk at for kabler og olie/gasledninger er det vurderet, at man ikke kan opstille møller på deres positioner og i en bufferzone på 200 m på hver side af et kabel eller en ledning. Det vil sige at i disse områder vil følsomheden vægtes som en score på 4 og en vægt på 1, og blokere for opsætning af havvindmøller.

3.4 Beskrivelse af de miljø- og planmæssige forhold i de forskellige områder

De miljømæssige- og planmæssige forhold i de fire potentielle havmøllelokalteter (med tilhørende ilandføringskorridorer) er beskrevet, og egnetheden af lokaliteterne mht. etablering af en havmøllepark er rangordnet på baggrund af resultaterne af følsomhedsanalysen. I det omfang det har været muligt, er delområder inden for de fire lokaliteter rangordnet med henblik på at identificere de områder, der skader miljøet mindst.

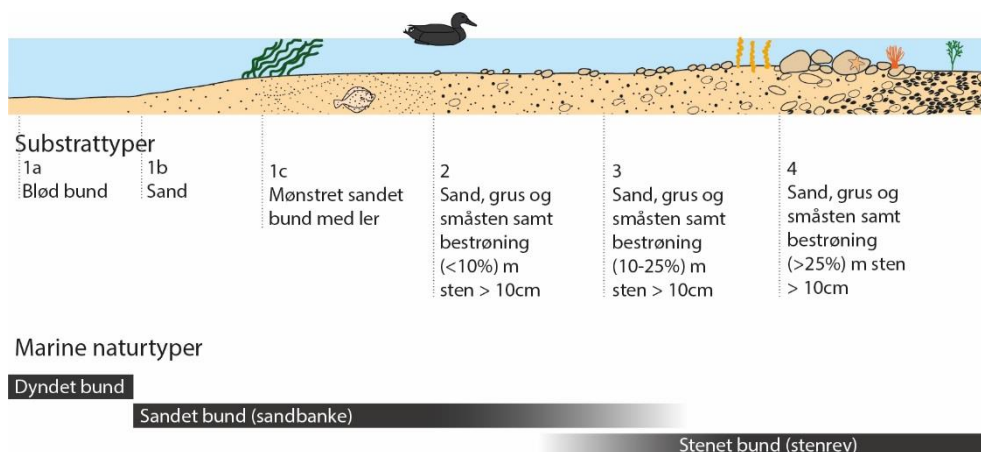
4 Datagrundlag

GIS-analyserne er baseret på eksisterende digitale geodata for miljømæssige og planmæssige forhold og menneskelige aktiviteter fra forskellige kilder.

4.1 Eksisterende miljøforhold i projektområdet

4.1.1 Marine habitater

Udbredelsen af marine habitater blev kortlagt på basis af digitale data vedrørende udbredelsen af forskellige havbundssedimenter udarbejdet af GEUS (GEUS 2018). Udbredelsen af potentielle stenrevsområder blev vurderet på basis af udbredelsen af områder med moræne og anvendt i GIS modellen. Klassificeringen af substrat tager udgangspunkt i de klassifikationer af substrattyper som er udviklet og anvendt i GEUS arbejde. Figur 4-1 viser klassifikationerne og sammenhængen til relevante naturtyper i denne kortlægning.



Figur 4-1 Substrattypeklassifikation og sammenhæng med habitattype.

Udbredelsen af forskellige bundfaunasamfund på blød bund (sand, sandblandet mudder, mudderblandet sand og mudder) blev vurderet på basis af bundtype, dybde, sedimenttype og farvand baseret på Thorson 1957 og verificeret på baggrund af data fra nyere bundfaunaundersøgelser fra områder i eller nær de potentielle projektområder. Udbredelsen af forskellige bundfaunasamfund på blødbund indgår ikke i GIS modellen, men blev anvendt i beskrivelsen af de biologiske forhold i de potentielle projektområder.

Kysthabitater

Følgende kysthabitater indgår i GIS modellen:

- > "Klippekyst eller bløde klinte",
- > "Sand eller klitkyst",
- > "Tilgroningskyst vadehavet".

Digitale data fra Kystdirektoratets kystatlas blev direkte overført til GIS modellen (<http://kystatlas.kyst.dk>).

4.1.2 Fugle

Fire forskellige datasæt vedrørende fugle blev anvendt i GIS analysen:

- > GIS lagene "*Vigtige fourageringsområder for ynglende hav- og kystfugle*" og "*Vigtige rasteområder for trækfugle*" er baseret på en kombination af to datasæt, et der dækker Østersøen og indre danske farvande og et der dækker Nordsøen. Data vedrørende Østersøen og indre danske farvande er fra det HELCOM finansierede BRISK-projekt (sub-regional risk of spill of oil and hazardous substances in the baltic sea, 2009-2012). Data vedrørende Nordsøen er fra det EU finansierede BEAWARE projekt (Bonn Agreement: Area-wide Assessment of Risk Evaluations 2014-2015) Begge datasæt findes i HELCOM databasen og på BEAWAREs hjemmeside:
[http://maps.helcom.fi/website/mapservice/;](http://maps.helcom.fi/website/mapservice/)
<http://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/home;>
<http://www.helcom.fi/helcom-at-work/projects/completed-projects/brisk;>
<http://www.bonnagreement.org/projects/i/final-report>)
- > GIS laget "*Overvintringsområder af international betydning for havfugle*" er baseret på data fra Skov et al. 1995, der dækker Nordsøen og Kattegat og data fra BRISK, der dækker Østersøen og indre danske farvande.
- > GIS laget "*Overvintringsområde af regional betydning for havfugle*" er et komplekst og kombineret lag. Laget blev fremstillet på basis af en kombination af udbredelses kort for 24 forskellige arter af overvintrende havfugle i Nordsøen, indre danske farvande og Østersøen. De pågældende fuglearter er vist i Tabel 4-1. De 24 arter er udvalgt på basis af udbredelse fra Durink et al 1994 and Skov et al 1995 and 2011 og omfatter arter, der er observeret i eller omkring de potentielle havmølleparker i tætheder ≥ 0.1 fugl pr km². Udbredelseskortene for de 24 arter blev dernæst samlet i et kort og områder, hvor der var sammenfald med udbredelsen af 9 arter eller mere, blev defineret som område af regional betydning.

Tabel 4-1 Fuglearter, der indgår i laget "Overvintringsområde af regional betydning for havfugle"

Art	Art
Sortstrubet lom (<i>Gavia arctica</i>)	Sildemåge (<i>Larus fuscus</i>)
Rødstrubet lom (<i>Gavia stellata</i>)	Sølvmåge (<i>Larus argentatus</i>)
Toppet lappedykker (<i>Podiceps cristatus</i>)	Svartbag (<i>Larus marinus</i>)
Gråstrubet lappedykker (<i>Podiceps grisegena</i>)	Stormmåge (<i>Larus canus</i>)
Skarv (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	Ride (<i>Rissa tridactyla</i>)
Mallemuk (<i>Fulmarus glacialis</i>)	Splitterne (<i>Sterna sandvicensis</i>)

Ederfugl (<i>Somateria mollissima</i>)	Fjordterne (<i>Sterna hirundu</i>)
Fløjlsand (<i>Melanitta fusca</i>)	Lomvie (<i>Uria aalge</i>)
Sortand (<i>Melanitta nigra</i>)	Alk (<i>Alca torda</i>)
Havlit (<i>Clangula hyemalis</i>)	Tejst (<i>Cepphus grylle</i>)
Storkjove (<i>Catharacta skua</i>)	Søkonge (<i>Alle alle</i>)
Dværgmåge (<i>Larus minutus</i>)	Lunde (<i>Fratercula artica</i>)

4.1.3 Marine pattedyr

Sæler

De anvendte data vedrørende raste- og ynglelokaliteter for sæler er fra den nationale overvågning (NOVANA) og kortlægning i forbindelse med BRISK projektet.

Marsvin

GIS laget vedrørende udbredelse af marsvin er en sammenstilling af data fra Guilles et al 2016, Sveegaard, et al 2018 og 2011 samt SAMBAH 2016. Det drejer sig om følgende:

- > Udgangspunktet for GIS laget var data fra Sveegård et al 2011 , der viser udbredelsen af marsvin i den vestlige Østersø, de indre danske farvande, og den nordlige del af Nordsøen
- > Data fra Guller et al 2016 blev brugt til at vise udbredelsen af marsvin i den sydlige del af Nordsøen
- > Data fra SAMBAH 2016 blev brugt til at forfine GIS laget med hensyn til udbredelsen af marsvin i farvandene syd for Fyn og Sjælland
- > Data fra Sveegård et al 2018, der giver en vurdering af graden af usikkerhed af hver af disse datasæt

GIS laget viser de områder hvor marsvin er almindeligt forekommende. Den kortlagte udbredelse af marsvin i den sydlige del af Nordsøen er mere usikker end for de øvrige områder idet udbredelsen her er baseret på modelresultater, mens udbredelsen i de øvrige områder er baseret på direkte observationer.

4.1.4 Fisk

GIS lagene "Gydepladser for fisk der lægger æg på havbunden" og "Opvækst pladser for fiskeyngel" er en sammenstilling af GIS lagene fra BRISK projektet (Østersøen og indre danske farvande) og BEAWARE projektet (Nordsøen).

GIS laget "Gydepladser for fisk der lægger æg på havbunden" er en sammenstilling af data fra Warnar et al 2012 og omfatter tobis og sild, der begge lægger deres æg på havbunden. Øvrige arter, der har bundlagte æg er tilknyttet vegetationen på stenrev (der allerede indgår i analysen) og ålegræs (der ikke findes i de potentielle projektområder).

4.1.5 Beskyttede naturområder

Beskyttede naturområder omfatter Natura 2000 områder, RAMSAR områder, Havstrategi områder og Vildtreservater samlet i et GIS lag. Digitale data blev indhentet fra:

- > <https://arealinformation.miljoportal.dk/html5/index.html?viewer=distribution> og
- > <https://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/havet/havmiljoe/danmarks-havstrategi/indsatsprogram/>).

4.2 Menneskelig aktivitet i projektområdet

4.2.1 Visuelle effekter

I GIS modellen blev risikoen for at der opstår negative visuelle effekter på kysten defineret som afstande mindre end 20 km fra kysten. GIS laget, der blev anvendt i modellen blev genereret ved at danne en bufferzone på 20 km fra de danske kyster.

4.2.2 Skibsfart

To sæt data vedrørende skibstrafik blev leveret af Energistyrelsen:

- > "MSP infrastruktur transport" og
- > "MST transitruer transport"

Begge datasæt blev samlet i et GIS-lag.

4.2.3 Fiskeri og akvakultur

Fiskeridata blev indhentet fra Egekvist et al. 2017.

Disse data viser de vigtigste fiskeriområder for større fiskefartøjer, der anvender aktive fiskeredskaber (trawl- og bomtrawl) samt passive redskaber (dvs. især garn i perioden 2007-2015. Data var baseret på VMS (Vessel Monitoring System) og AIS (Automatic Identification System) data fra fiskefartøjer større end hhv. 12 m og 15 m. VMS og AIS systemerne registrerer skibenes placering, sejlretning og sejlhastighed en gang i timen. Data frem til og med 2012 omfatter kun fartøjer ≥ 15 m. Senere data omfatter fartøjer ≥ 12 m.

Vigtige fiskeområder blev defineret som områder hvor antallet af registrerede VMS eller AIS punkter inden for 1 x 1 sømil overstiger 200.

Informationer vedrørende marine akvakulturanlæg (muslinger og fisk) blev indhentet fra Landbrugs- og Fiskeristyrelsen (personlig meddelelse). Data blev indlagt som punkter i GIS laget med en bufferzone omkring punkterne på 100ms radius.

4.2.4 Ressourceområder

Data vedrørende ressourceområder blev indhentet fra GEUSs MARTA database: <https://data.geus.dk/geusmap/?mapname=marta&lang=da#baslay=baseMapDa&optlay=&extent=-117070,5955800,1367380,6659370>.

Følgende områder blev indlagt i GIS laget for ressourceområder:

- > Klappladser
- > Auktionsområder (råstoffer)
- > Efterforskningstilladelser
- > Fællesområder
- > Reservationsområder
- > Ressourceområde

Klappladser

Udlægning af klappladser skete i amterne som en udpegning af områder med lempede målsætninger og det er i de allerfleste tilfælde disse områder, der anvendes til klappning. Miljøstyrelsen har dog som tilladelsesgivende myndighed i klapsager mulighed for at tillade klappning i andre områder. Valg af klappads i konkrete sager sker ud fra en miljømæssig vurdering, som afvejes i forhold til sejlads- eller fiskerimæssige interesser, samt råstofinteresser, kulturhistoriske beskyttelsesinteresser og til havnenes ønske om at begrænse sejlafstanden. Miljøstyrelsen tilstræber derudover, at det havbundsmateriale, der skal klappes, er af samme type med samme kornstørrelse og indhold af organisk stof, som findes på klappadsen.

Auktionsområder (råstoffer)

Virksomheder har mulighed for at opnå eneret til indvinding i et område ved at byde på en auktion, som staten afholder hvert halve år. Tilladelse til indvinding bliver givet på baggrund af en udført efterforskning og miljøvurdering. Sådanne indvindingstilladelser kan have en længde på 10 år. Virksomheden betaler et arealvederlag og et beløb pr. indvundet m³ råstof til staten. Vederlaget, der betales pr. m³, afhænger af buddets størrelse.

Efterforskningstilladelser

Efterforskning efter råstoffer på havet må først ske, efter at man har fået tilladelse fra Miljøstyrelsen. Efterforskning omfatter både geologiske undersøgelser og miljøundersøgelser. Hvis efterforskningen tager sigte på en fællesområdetilladelse eller forlængelse af en bygherretilladelse er det dog tilstrækkeligt at anmelde efterforskningen senest 4 uger før den påbegyndes.

Fællesområder

Der er udlagt ca. 80 fællesområder, hvor der kan indvindes råstoffer. Indvindingen kræver en tilladelse. Den samlede maksimale indvindingsmængde og områdespecifikke vilkår for hvert område fremgår af primærtilladelserne til de enkelte områder.

Ansøgning om tilladelse til at indvinde i et fællesområde skal sendes til Miljøstyrelsen. Ansøgningsskema findes på siden vedrørende fællesområder. Det er muligt at få udvidet den maksimale indvindingsmængde i et område. Dette kræver, at der bliver udført undersøgelser i henhold til bekendtgørelsen om råstofindvinding på havet. Det er også muligt at få udvidet arealet af et fællesområde inden for visse rammer. Udvidelse af mængde eller område kræver en tilladelse fra Miljøstyrelsen. I sagsbehandlingen indgår en høring af relevante myndigheder og interesseorganisationer.

Reservationsområder

Områder, som er reserveret til særlige råstofforsyningsbehov som for eksempel store anlægsprojekter.

Ressourceområde

Identificerede råstofressourceområder.

4.2.5 Elkabler og olie/gasledninger

GIS laget for elkabler og olie/gasledninger er kund udført for Nordsøen A og B, idet det er de eneste områder hvor der er kabler eller ledninger som kan influere på havmølleområderne.

Data kommer fra Energistyrelsen og Energinet og inkluderer:

- > Data for Energinets eksisterende elkabler til søs
- > Data for Energinets planlagte kabelforbindelser til søs (planlægningskorridor for Viking Link)
- > Data for Energinets planlagte gasforbindelser til søs (planlægningskorridor for Baltic Pipe i Nordsøen)
- > Olie/gas ledninger fra Energistyrelsen
- > Diverse telekommunikationskabler fra Energistyrelsen

Elkabler er nedgravede kabler der forbinder lande og landsdele med elektricitet. Olie/gasledninger er nedgravede rørledninger som transporterer olie/gas produktion fra offshore felter til anlæg på anlæg til videre forarbejdning eller transport og forbrug.

Telekommunikationskabler er telefon- og datakabler.

For alle de nævnte kabler og rørledninger er det vurderet at man ikke kan opstille møller på deres positioner og i en bufferzone på 200 m på hver side af et kabel eller en ledning.

Det skal bemærkes at de ovennævnte informationer kun er medtaget i analysen for områderne Nordsøen A og B, hvor de er relevante. I Jammerbugt er der en mindre påvirkning i det sydvestlige hjørne, hvor elkabler fra Norge krydser området. Det er vurderet til at være et meget lille område og er derfor ikke medtaget i analysen. Det skal dog undersøges nærmere hvis der skal opføres en vindmøllepark.

4.2.6 Militærområder

GIS laget vedrørende militærområder er en sammenstilling af to lag:

- > Forsvarets skyde- og øvelsesområder, der blev stillet til rådighed af Energistyrelsen
- > Forekomst af ueksploderet ammunition (UXO) I 1999 og 2015. Data blev udtaget fra OSPAR (<https://odims.ospar.org/maps/1137>) som datapunkter. I GIS laget blev der indlagt en bufferzone omkring punkterne med en radius på 100m.

4.2.7 Flytrafik

Data vedrørende flytrafik er fra Erhvervsstyrelsens GIS værktøj: <https://planinfo.erhvervsstyrelsen.dk/plandatadk>

Laget indeholder indflyvningszoner, fuglekollisionsområder (13 km zone om anlæg), placering af luftanlæg og respektafstande til disse.

4.2.8 Arkæologiske forhold

Data vedrørende skibsvrag og andre artefakter af arkæologisk interesse blev udtaget fra Søfartsstyrelsens database som punktdata. Fartøjer fra "nyere tid" blev ikke medtaget. I GIS laget blev der indlagt en bufferzone omkring punkterne med en radius på 100m.

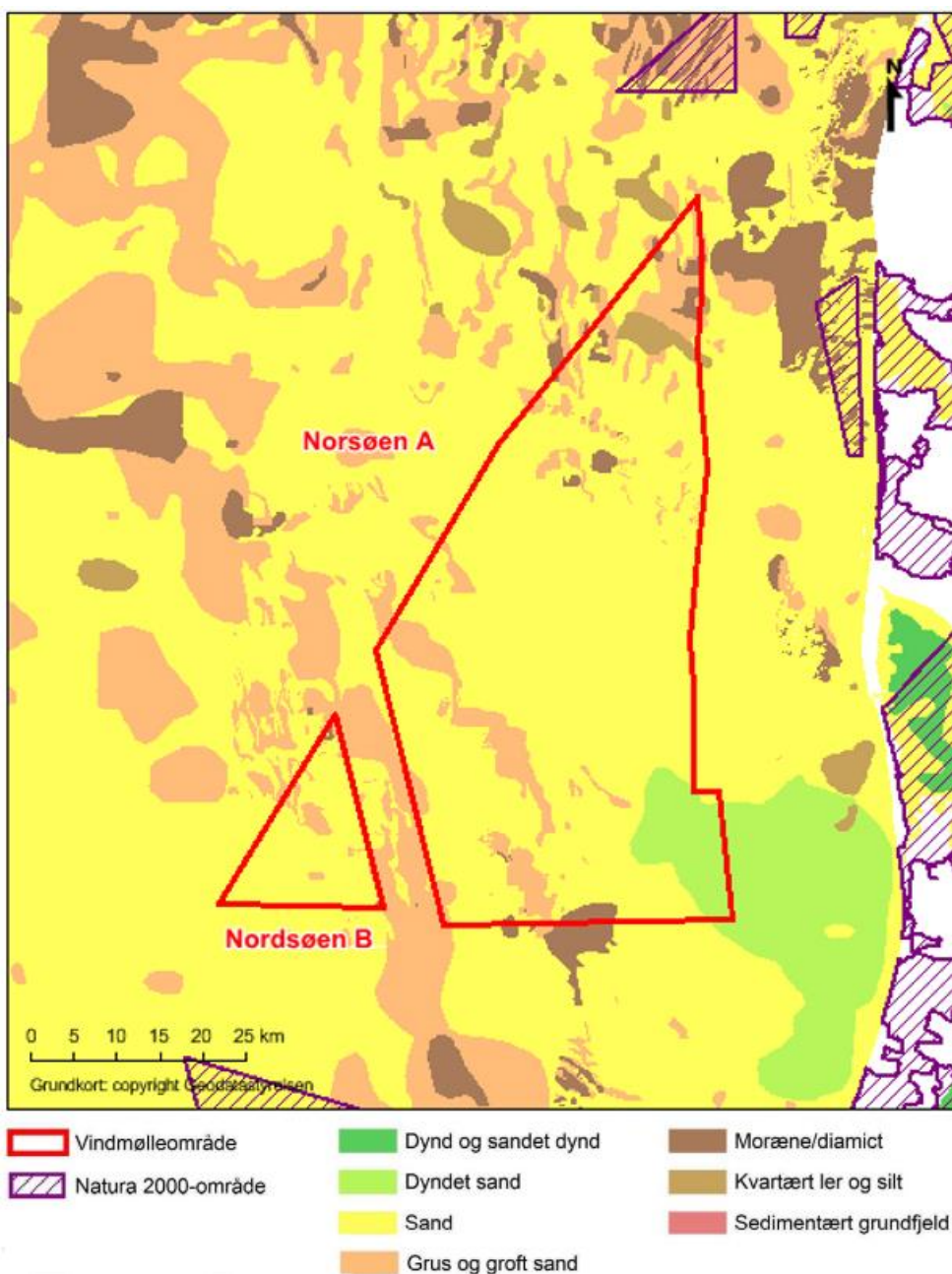
5 Resultater

5.1 Nordsøen A og B

5.1.1 Eksisterende miljøforhold i projektområdet

Marine habitater

Langt størstedelen af havbunden i de to potentielle havmølleområder i Nordsøen er sand, men der findes også områder med grus og groft sand og nogle meget små områder med kvartært ler og silt samt moræne (Figur 5-1).



Figur 5-1 Havbundsforhold i og omkring de potentielle projektområder Nordsøen A og B (Kilde GEUS 2018).

Sandbunden er habitat for bundfaunaorganismer, der lever i og på sedimentoverfladen. Traditionelt har man inddelt bundfaunaen i en række bundfaunasamfund, hver med deres karakteristiske artssammensætning. Artssammensætningen er afhængig af karakteren af det omgivende miljø (f.eks. sedimenttype, vanddybde, saltholdighed og iltforhold ved bunden).

Der foreligger bundfaunaundersøgelser af bundfaunaen på tilsvarende sandbund og dybde umiddelbart syd for projektområdet (i forbindelse med udarbejdelse af VVM redegørelse for Horns Rev 3 Havmøllepark) (Orbicon 2014a). Bundfaunasammensætningen i dette område er således repræsentativ for sammensætningen i de potentielle havmølleområder Nordsøen A og B.

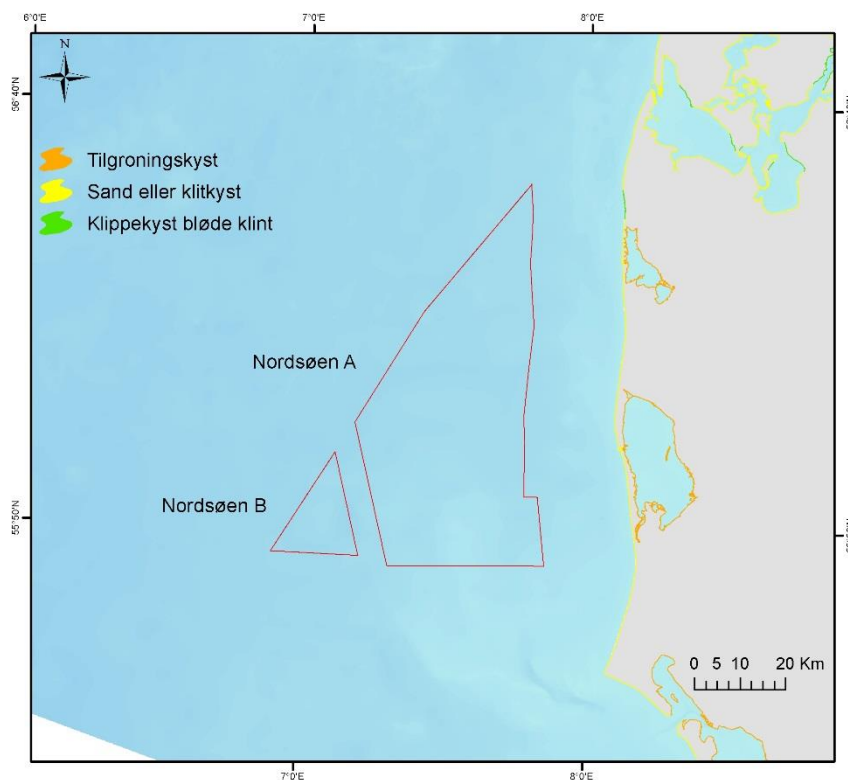
Undersøgelsen viste at bundfaunaen i området kan karakteriseres som et Venussamfund med indslag af arter fra Goniadella-Spisula samfundet (Tabel 5-1).

Tabel 5-1 Hyppige og/eller karakteristiske arter, der lever nedgravet i sandbunden i området (Orbicon 2014a).

Art	Artsgruppe	Bundfauna samfund for hvilket arten er typisk/karakteristisk for
<i>Magelone mirabilis</i>	Børsteorm	Venus- samfund
<i>Angulus fabula</i>	Musling	Venus- samfund
<i>Echinocardium cordatum</i>	Søpindsvin	Venus- samfund
<i>Ensis directus</i>	Musling	Venus- samfund
<i>Chamelea (Venus) gallina</i>	Musling	Venus- samfund
<i>Ophelia borealis</i>	Børsteorm	Goniadella-Spisula samfund
<i>Spisula subtruncata</i>	Musling	Goniadella-Spisula samfund
<i>Spisula solida</i>	Musling	Goniadella-Spisula samfund
<i>Bathyporeia sp</i>	Krebsdyr	Generalist. Findes i mange forskellige bundfaunasamfund
<i>Scoloplos armiger</i>	Børsteorm	Generalist. Findes i mange forskellige bundfauna-samfund
<i>Nephtys sp</i>	Børsteorm	Generalist. Findes i mange forskellige bundfaunasamfund
<i>Nephtys assimilis</i>	Børsteorm	Generalist. Findes i mange forskellige bundfauna-samfund

Kysthabitater

Kysthabitatet langs Nordsøen områderne er sand eller klitkyst, med et mindre område i den nordlige ende med blød klint (Figur 5-2).



Figur 5-2 Kysthabitater ved Nordsøen A og B.

Fugle

De sydligste dele af Nordsøen A er af international betydning for 6 forskellige arter af havfugle (Skov et al. 1995) (Figur 5-3).

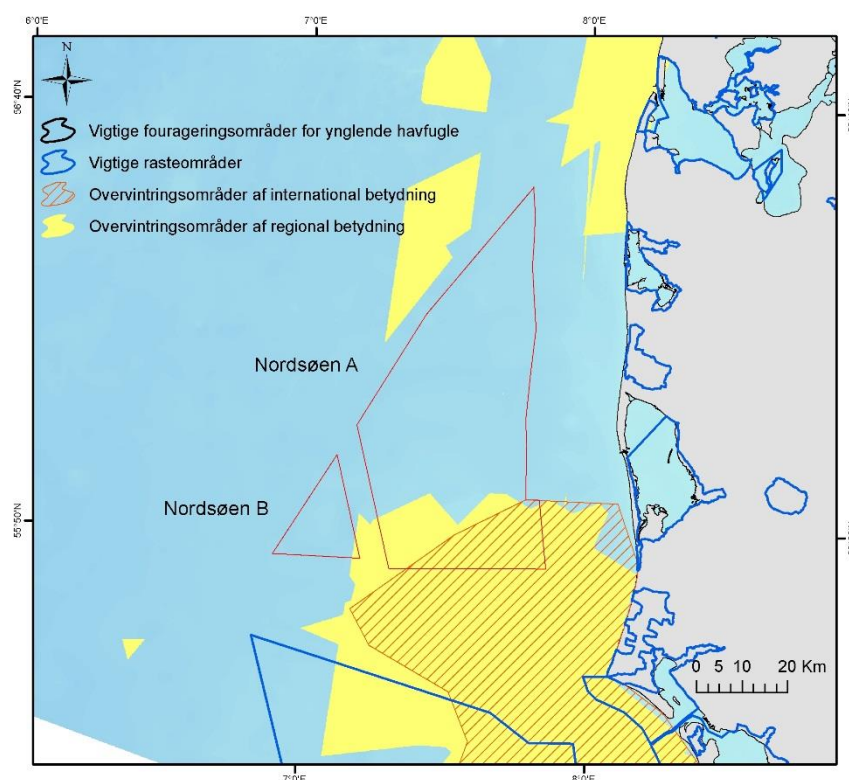
De sydligste dele af Nordsøen A er af international betydning for rødstrubet- og sortstrubet lom. Lommerne forekommer hyppigst om vinteren og under den sidste del af forårstrækket. Der findes antageligt også betydelige forekomster af lommer i de øvrige dele af Nordsøen A og B, men i mindre mængder i forhold til områderne mod syd. (Naturstyrelsen 2014, Naturstyrelsen og Energistyrelsen 2015a og b, Skov et al 1995, Stone et al 1995, Naturstyrelsen 2012). Områderne tæt ved land er også vigtige for lommerne. Lommerne lever af fisk og tobis er et foretrukket fødeemne. Sandbunden i området er et vigtigt levested for netop tobis (se afsnit 5.2.5), hvilket formentlig er en af årsagerne til den betydelige forekomst af lommer i området.

De sydligste dele af Nordsøen A er også af international betydning for sortand, hvor den forekommer i store flokke specielt gennem vinterhalvåret. Sortand forekommer imidlertid også i de øvrige dele af Nordsøen A og B i efterår-, vinter- og forår, men i mindre mængde. Om sommeren søger sortænderne føde

på lavere vanddybde (6-10m) end i vinterhalvåret, hvor de fortrinsvis findes på større dybder end 10m. (Naturstyrelsen 2014, Naturstyrelsen 2012, Naturstyrelsen og Energistyrelsen 2015a og b Skov et al 1995, Stone et al 1995). Sortanden lever hovedsagelig af muslinger, især trugmusling (*Spisula* sp.), krebsdyr og snegle, der er typiske for sandbunden i området.

Området er også af international betydning for dværgmåge, stormmåge ogterne. Desuden forekommer mallemuk, sule, sildemåge, sølvmåge, svartbag, ride, lomvi og alk (Skov et al. 1995)

Det kan ikke udelukkes at etablering af en havmøllepark i den sydligste del af Nordsøen A, kan have negative konsekvenser for overvintrende havfugle. Undersøgelser ved Horns Rev og Nysted viser således en fortrængningseffekt hos nogle fuglearter, hvilket kan begrænse fuglenes muligheder for at søge føde, fordi de fortrænges fra området. Det gælder f.eks sortand og lom som tilsyneladende undgår at søge føde i og omkring mølleparkerne og holder sig mere end 500 meter fra parken. Det betyder i praksis, at disse arter mister områder, hvor de kan søge føde. Andre arter, som sølvmåge og skarver, er mindre påvirkede og flyver rundt inde i mølleparkerne eller sidder på møllernes fundamenter.

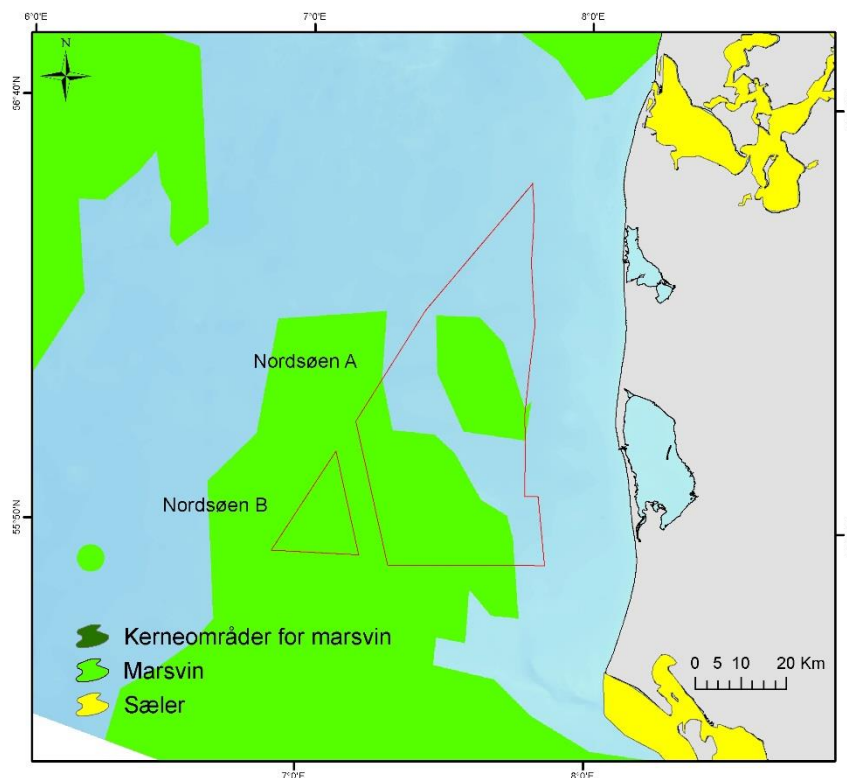


Figur 5-3 *Vigtige områder for havfugle i og omkring de potentielle projektområder i Nordsøen.*

Marine pattedyr

Der forekommer marsvin i området (Figur 5-4), men området må anses for at være af mindre betydning, især når man sammenligner med de meget høje

tætheder af marsvin, der optræder i kerneområdet mod syd ved Horns Rev (Naturstyrelsen 2015a Krag Petersen og Due Nielsen 2016). Marsvinene, der fortrinsvis lever af fisk, optræder især om sommeren, hvor der som nævnt findes store mængder af tobis i området. Om vinteren trækker de ud på dybere vand (Naturstyrelsen 2014).



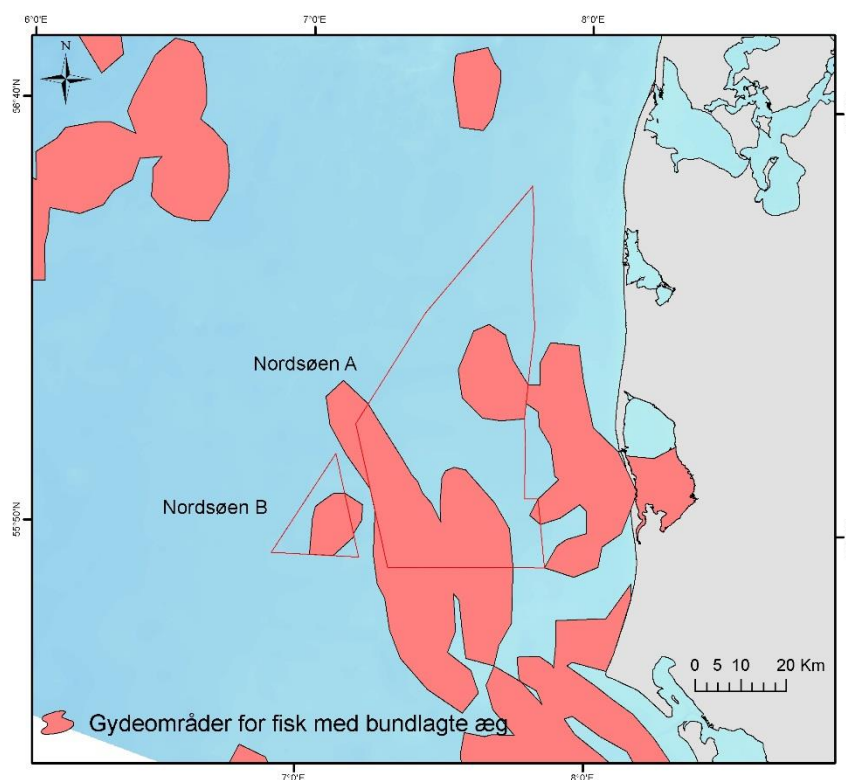
Figur 5-4 Vigtige områder for marsvin og sæler i og omkring Nordsøen A og B.

Fisk

Fiskefaunaen på sandbunden er domineret af sandkutling, tobis, rødspætte, ising og pighvarre. Der findes fire forskellige arter af tobis i området, hvoraf plettet tobiskonge og havtobis er de hyppigste (Naturstyrelsen og Energistyrelsen (2015a og b), Orbicon 2014b).

Af arter, der ikke er knyttet til bundsubstratet findes f.eks., brisling og sild, der lever i store stimer i de frie vandmasser samt torsk og hvilling, der primært er knyttet til de bundnære vandmasser (Naturstyrelsen og Energistyrelsen (2015a og b) Orbicon 2014b).

Området huser vigtige gydeområder for tobis, der lægger deres æg på det sandede substrat (Warnar et al. 2012) (Figur 5-5).



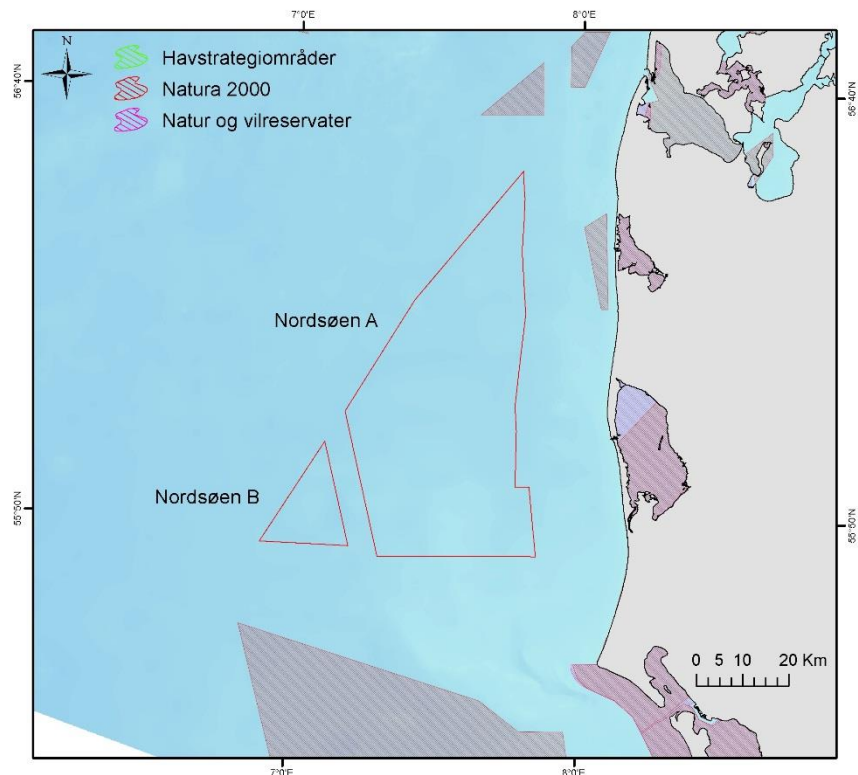
Figur 5-5 Gydeområder for tobis

Det lave vand langs kysten i ilandføringskorridoren er en vigtig opvækstplads for ynglen af en række kommercielt vigtige fiskearter. Det lave vand langs Jyllands vestkyst fra vandlinjen til ca. 3-4m dybde er således blandt de vigtigste opvækstpladser for rødspætte og tunge i Nordsøen. Der er i de senere år observeret en relativt større forekomst af rødspætteyngel på dybere vand end det har været tilfældet tidligere. Dette fænomen kædes sammen med klimaændringerne (Engelhard et al 2011). Yngel af pighvar og hvilling optræder også hyppigt på det lave vand langs kysten (Worsøe et al. 2002).

Beskyttede naturområder

Imellem den nordlige del af Nordsøen A og kysten ud for Nissum Fjord ligger Natura 2000 område nr. 220 "Sandbanker udfor Thorsminde". Udpegningsgrundlaget for området er habitatnaturtypen 1110 Sandbanke, der defineres som opragende eller forhøjede dele af havbunden, der består af sand og som ikke blottes ved ebbe, herunder sandrevler (Naturstyrelsen 2013a) (Figur 5-6).

Øst for Nordsøen A ligger Natura 2000-områderne nr. 65 "Nissum Fjord" og nr. 69 "Nordsøen Fjord og Nymindestrømmen".



Figur 5-6 Beliggenheden af Natura 2000 områder samt natur- og vildtreservater ved Nordsøen A og B.

5.1.2 Menneskelig aktivitet i projektområdet

Visuelle effekter

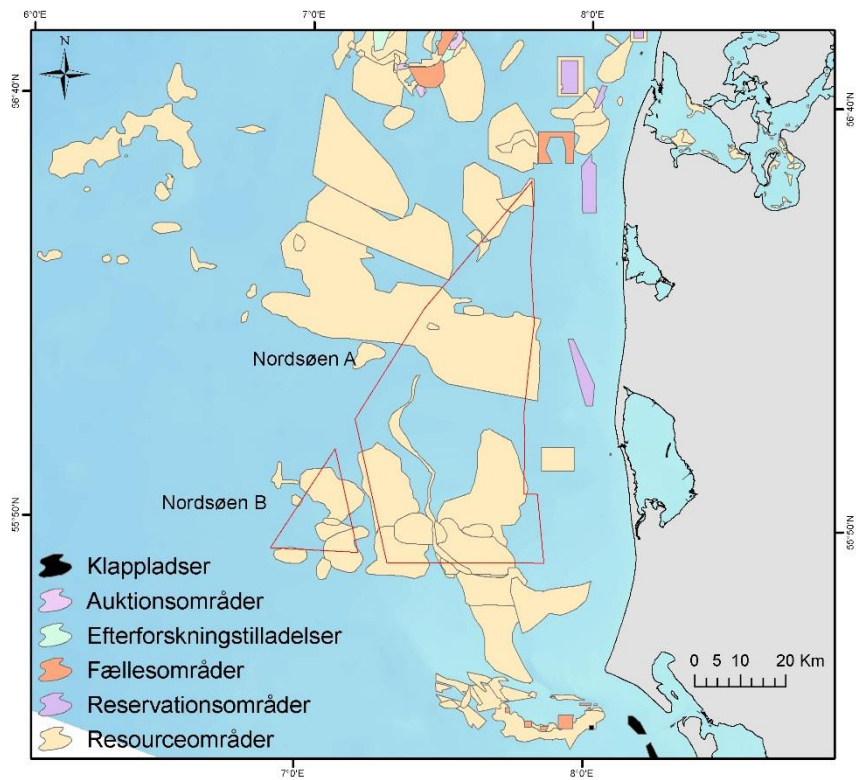
I forbindelse med grovscreeningen blev de to potentielle projektområder placeret således, at afstanden til kysten er mindst 20 km, for at mindske synligheden af havmølleparken fra landeffekter.

Skibsfart

I forbindelse med grovscreeningen, blev de to områder placeret således, at de ikke berørte sejlruterne i området.

Råstofområder

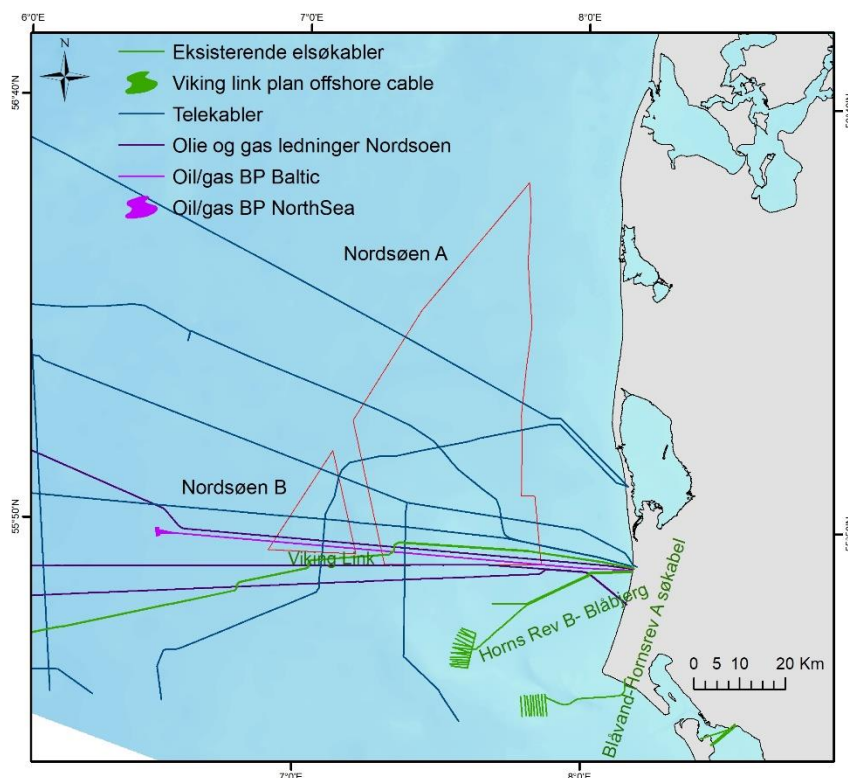
Store dele af de to potentielle projektområder er udlagt som ressourceområder for råstoffer (Figur 5-7). Her er der et potentielt sammenfald af interesser, hvor det skal udredes, hvorvidt råstofressourcer kan indvindes forsvarligt, hvis der opføres en havvindmøllepark i området.



Figur 5-7 Råstofområder i og omkring Nordsøen A og B.

Elkabler og olie/gasledninger

Figur 5-8 viser at flere olie/gasledninger, el- og telekabler krydser Nordsøen A og B, især i den sydligste del af områderne.



Figur 5-8 Elkabler, og olie/gasledninger i og omkring Nordsøen A og B.

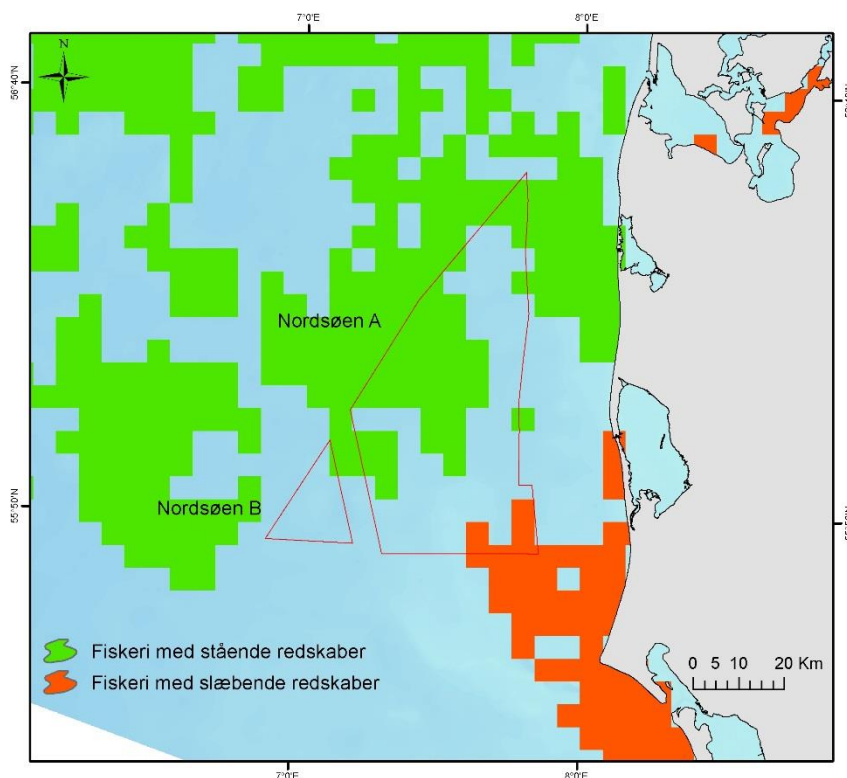
Fiskeri og akvakultur

Garnfiskeri

I den vestlige del af Nordsøen A og det kystnære område mellem den nordlige del af Nordsøen A og land foregår der et intensivt fiskeri med garn (Figur 5-9). Der fiskes torsk og fladfisk, primært rødspætter. Torskene fanges især om vinteren (november-februar), mens fiskeriet efter rødspætter og andre fladfiskearter især foregår om foråret i perioden marts-maj (BioApp & Krog Consult 2015a).

Trawlfiskeri

Områderne Nordsøen A og B er derimod mindre vigtige for trawlfiskeriet (Figur 5-9). I den sydvestligste del af Nordsøen A og på det lave vand ud for Ringkøbing fjord foregår der imidlertid et vist trawlfiskeri. Trawlfiskeriet på det lave vand udføres af bomtrawlere, der fanger hesterejer især i april-juni, mens fiskeriet med aktive redskaber i det sydligste del af Nordsøen A og ud for Skallingen foregår med trawlere, der fisker konsum (primært rødspætter og tunger).



Figur 5-9 De vigtigste fiskeriområder for større fiskefartøjer, der anvender aktive fiskeredskaber (trawl- og bomtrawl) samt passive redskaber (garn) i perioden 2007-2015. (Egekvist et al 2017). Figuren er baseret på VMS (Vessel Monitoring System) og AIS (Automatic Identification System) data fra fiskefartøjer større end hhv. 12 m og 15 m. VMS og AIS systemerne registrerer skibenes placering, sejlretning og sejlhastighed en gang i timen. Data frem til og med 2012 omfatter kun fartøjer ≥ 15 m. Senere data omfatter fartøjer ≥ 12 m. Figuren viser områder hvor antallet af registrerede VMS punkter inden for 1 x 1 sømil overstiger 200.

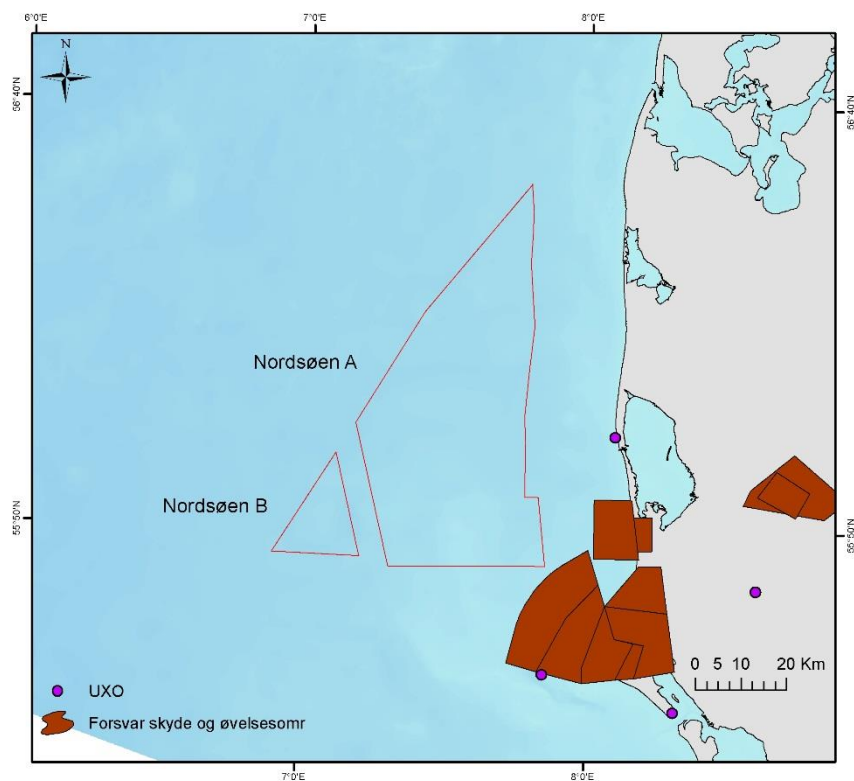
Havbrug og andre akvakulturanlæg

Der findes ikke havbrug eller andre former for akvakulturanlæg, der kan påvirkes af etablering af en havmøllerpark i Nordsøen A og B eller af ilandføring af kabler fra anlægget.

Militærområder

Der er ingen registrerede positioner med UXO i Nordsøen A og B (Figur 5-10). Dette udelukker dog ikke, at det kan forefindes, da der i området syd, nord og vest for Nordsøen A og B er fundet militære skibsvrag, blandt andet en ubåd med ammunition på positionen vest for Blåvandshuk. I forbindelse med videre forundersøgelser bør der foretages en UXO analyse.

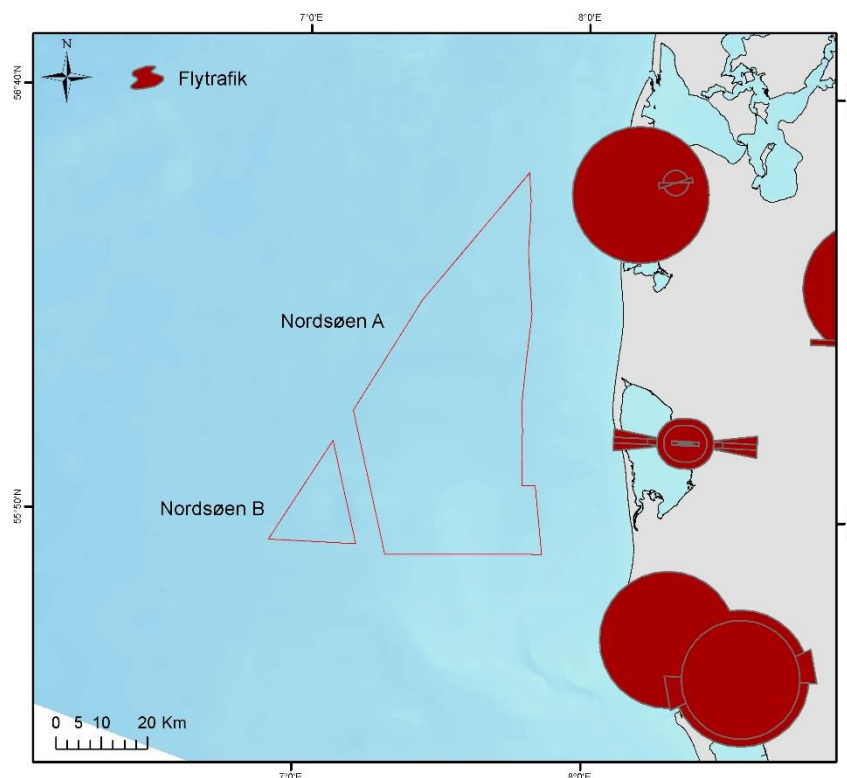
Der er skydeområder sydøst og øst for områderne, som med fordel kan undgås i forhold til trace for ilandføringskabel.



Figur 5-10 Militære skyde- og øvelsesområder samt registrerede UXO-positioner i og omkring Nordsøen A og B.

Flytrafik

Der findes ingen større lufthavne eller andre flyanlæg, tæt på Nordsøen A og B (Figur 5-11). Der er dermed heller ikke umiddelbart nogen konflikt med flytrafik og eventuelle vindmøller i Nordsøen A og B.



Figur 5-11 Indflyvningszoner, fuglekollisionsområder (13 km zone omkring anlæg), placering af luftanlæg og respektafstande til disse omkring Nordsøen A og B.

Arkæologiske forhold

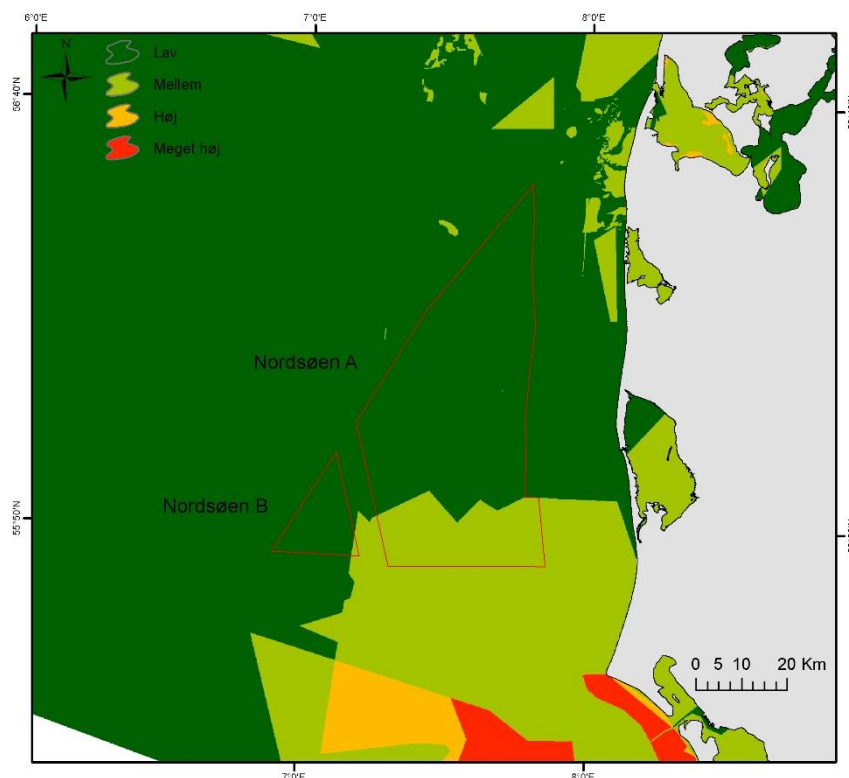
Der er ikke registreret historiske vrage eller andre arkæologiske artefakter i projektområdet. Det kan dog ikke udelukkes at forekomme.

5.1.3 Konklusion og anbefalinger Nordsøen A og B

Alle de ovenfor beskrevne faktorer er vægtet jf. kapitel 2, og derved er den samlede følsomhed overfor etablering og drift af havmølleparker i Nordsøen A og B med tilhørende ilandføringskorridorer beregnet.

Følsomhed i relation til miljø

Resultatet vedrørende miljøfaktorerne er vist i Figur 5-12. Hovedparten af de to områder er kategoriseret med en lav følsomhed. Den sydligste del af Nordsøen A og det sydøstlige hjørne af Nordsøen B er vurderet til at have en mellem følsomhed, primært på grund af delområdernes vigtighed for fugle, som gydeområde for tobis og opholdssted for marsvin og sæler. De sydligste dele af Nordsøen A er af international betydning for 6 forskellige arter af havfugle (rødstrubet- og sortstrubet lom, sortand, dværgmåge, stormmåge og terne). Det kan ikke udelukkes at etablering af en havmøllepark i den sydligste del af Nordsøen A, vil fortrænge sortand og lom, som har vist sig at ville undgå nærområderne omkring havmøller.

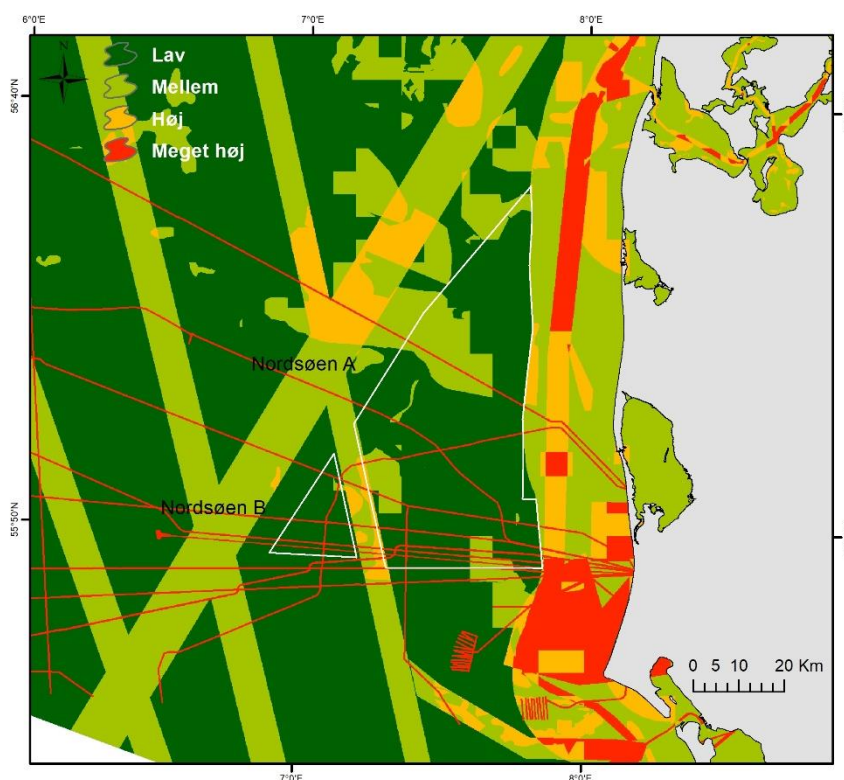


Figur 5-12 Samlet følsomhed af miljøfaktorer i forhold til vindmøller i Nordsøen A og B.

Følsomhed i relation til menneskelige interesser

Resultatet vedrørende faktorer for menneskelig aktivitet er vist i Figur 5-13. Det ses tydeligt, at skibstrafik korridorerne er væsentlige for udfaldet af følsomhed for menneskelig aktivitet. Og da områdernes placering i forvejen er tilpasset disse, er følsomheden lav for hele Nordsøen B og hovedparten af Nordsøen A. Dele af Nordsøen A er vurderet til at have en mellem følsomhed, primært på grund af de fiskeriinteresser der er kortlagt i området og delvist på grund af råstofinteresser (vægtet 10%).

Begge områder krydses af en række eksisterende og planlagte olie/gasledninger og elkabler. I analysen er det vurderet at opsætning af havvindmøller ikke er muligt i selve korridorerne for disse samt i en bufferzone på 200 m på hver side. Det tolkes i modellen som linjer med meget høj følsomhed der skærer igennem områderne og som vil have konsekvenser for planlægning af havvindmølleparkernes placeringer. Dog vurderes det at krydsninger af telekabler (markeret som blå linjer på Figur 5-8) er en mulighed.



Figur 5-13 Samlet følsomhed af menneskelige faktorer i forhold til vindmøller i Nordsøen A og B.

Anbefalinger

Nordsøen A og B er generelt velegnede til etablering af havmølleparker ud fra et miljøperspektiv med det forbehold at korridorer for elkabler og olie- og gasledninger respekteres som møllefri zoner. Dog skal det påpeges at ønsker man at opsætte havmøller i de sydligste områder af Nordsøen A, kan der opstå behov for yderligere undersøgelser og vurderinger, på grund af områdets potentielle betydning for fugle, marsvin og fisk. Der er også potentielle konflikter og begrænsninger i placering af møller i de delområder på grund af olie- og gasledninger og elkabler.

Specifikt i forhold til fugle anbefales det at:

- > Omarbejde de seneste upublicerede data vedrørende fugle i Nordsøen A og B som DCE gennemførte i april-maj 2016. Optællingerne havde specielt fokus på optælling af lommer, primært rødstrubet lom og sortstrubet lom. Disse data kan ikke umiddelbart sammenlignes med de øvrige eksisterende data fra området, idet de ikke er opgjort som antal fugle/km². Det anbefales derfor, at der fremstilles sammenlignelige data for udbredelsen af disse arter.
- > De to områders betydning som overvintringsområde for havfugle undersøges. Der foreligger således ikke nyere data vedrørende områdernes betydning som overvintringsområde for havfugle. Set i lyset af, at den sydlige del af Nordsøen A og området syd herfor samt området syd for

Nordsøen B er af international betydning for bl.a. rødstrubet- og sortstrubet lom samt sortand, anbefales det derfor, at der gennemføres detailundersøgelser af områdernes betydning som overvintringsområde for havfugle, herunder specielt lommer og sortand.

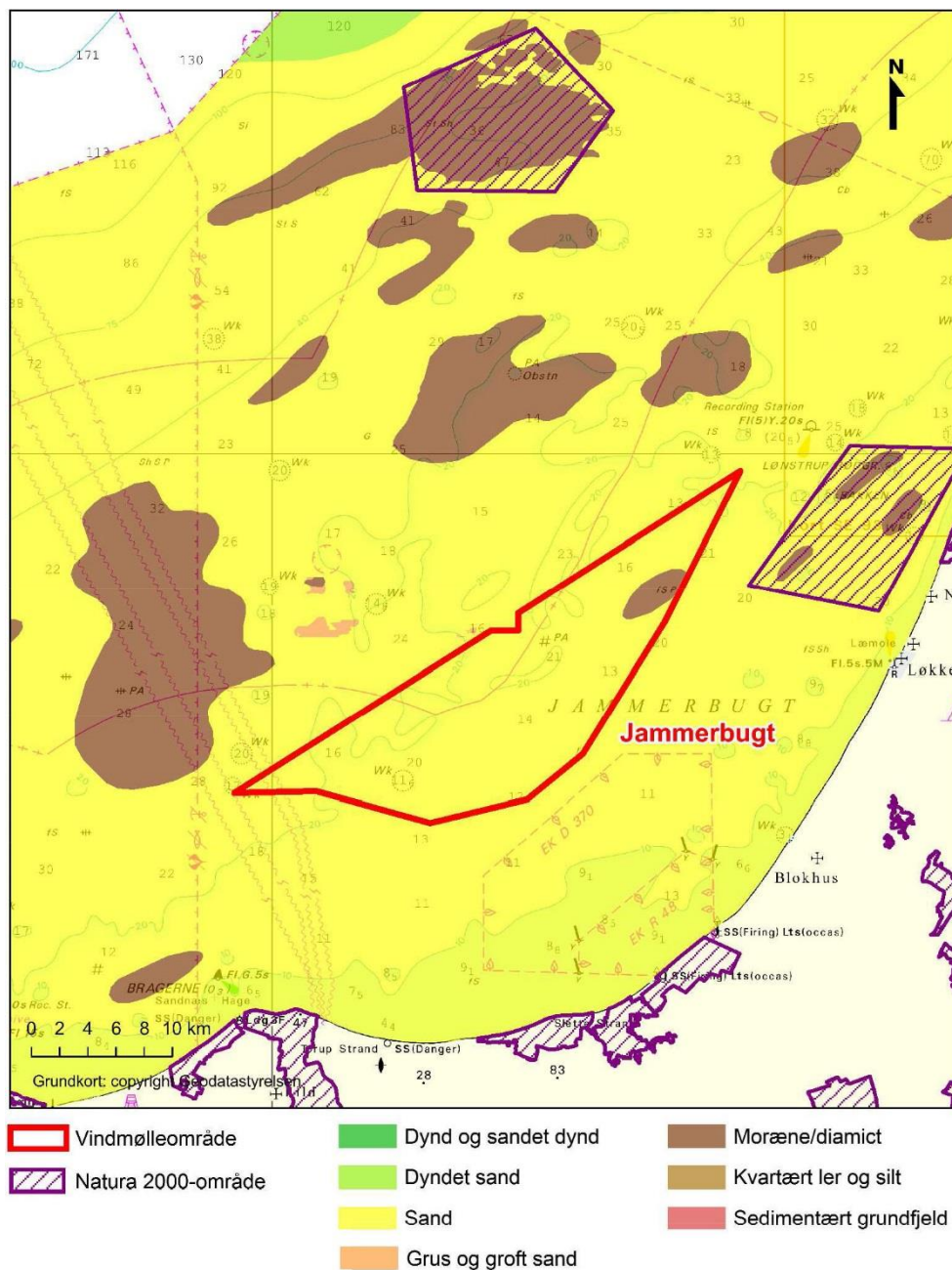
5.2 Jammerbugten

5.2.1 Eksisterende miljøforhold i projektområdet

Marinehabitater

Havbunden i det potentielle havmølleområde i Jammerbugt består af sand. I den nordøstlige del af området findes et lille område med moræne (Figur 5-14), hvor der potentielt kan forekomme stenrev.

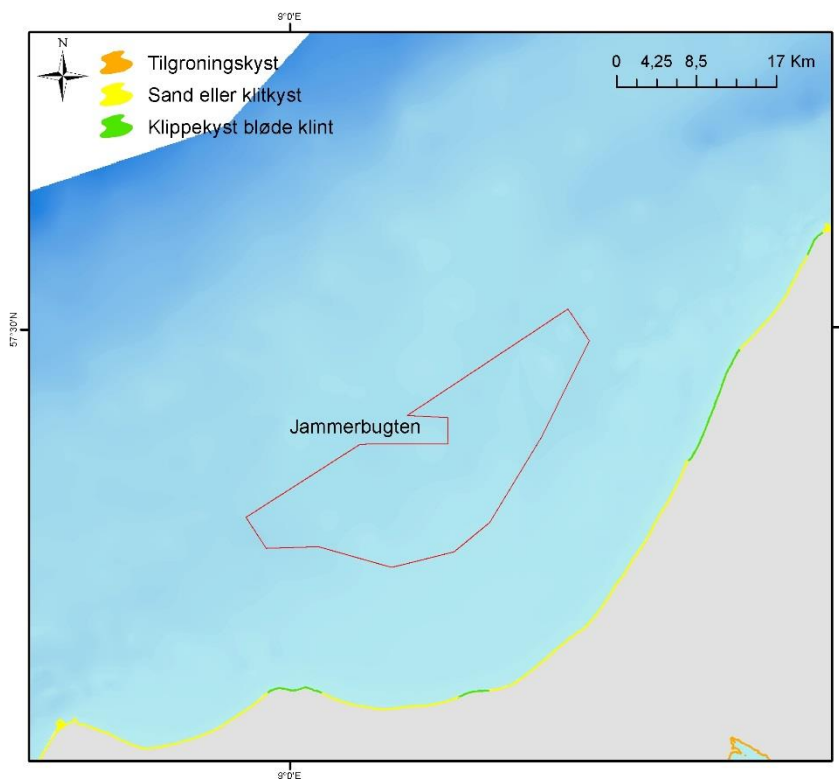
Der foreligger ikke nyere bundfaunaundersøgelser fra det potentielle projektområde, men ifølge ældre kilder kan bundfaunaen i området karakteriseres som et Venussamfund med følgende typiske arter Venusmusling (*Chamelea (Venus) gallina*), Tallerkenmusling (*Angulus fabula*), Almindelig trugmusling (*Spisula subtruncata*) og søpindsvin (*Echinocardium cordatum*) (Thorson 1979).



Figur 5-14 Havbundsforhold i og omkring det potentielle projektområde Jammerbugt (Kilde GEUS 2018).

Kysthabitater

Kysthabitatet langs Jammerbugt området er sand eller klitkyst, med kortere strækninger med blødt klint (Figur 5-15).

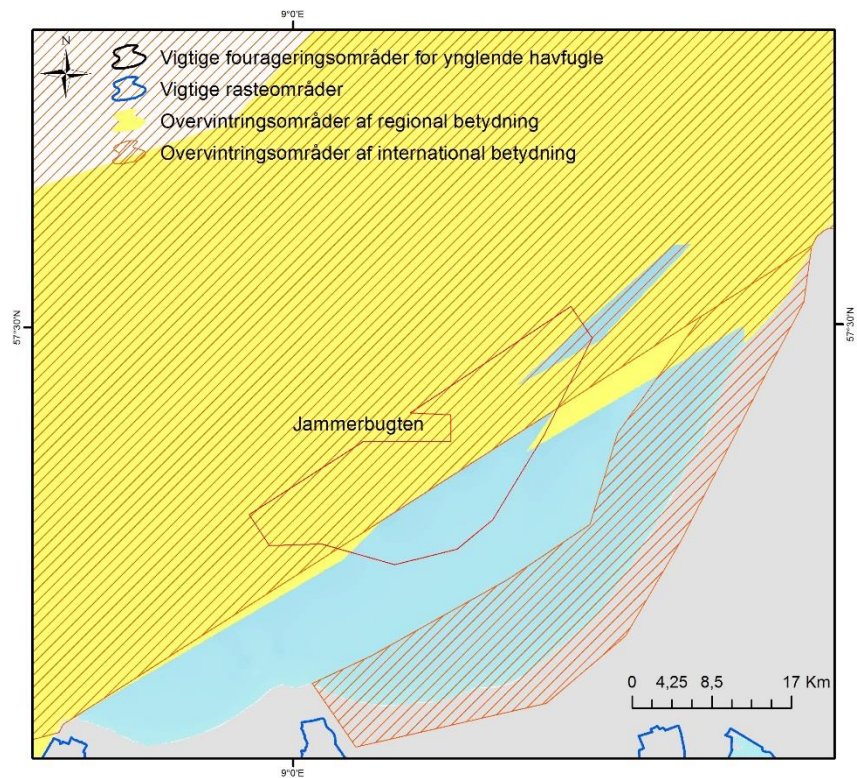


Figur 5-15 Kysthabitater ved Jammerbugt.

Fugle

De nordlige dele af projektområdet er en del af et større område af Nordsøen som har international betydning for overvintrende sule, storkjove, sølvmåge, lomvie, alk og søkonge. Området langs kysten syd for projektområdet er også af international betydning for havfugle, herunder sortand, fløjlsand og ride (Skov et al. 1995) (Figur 5-16).

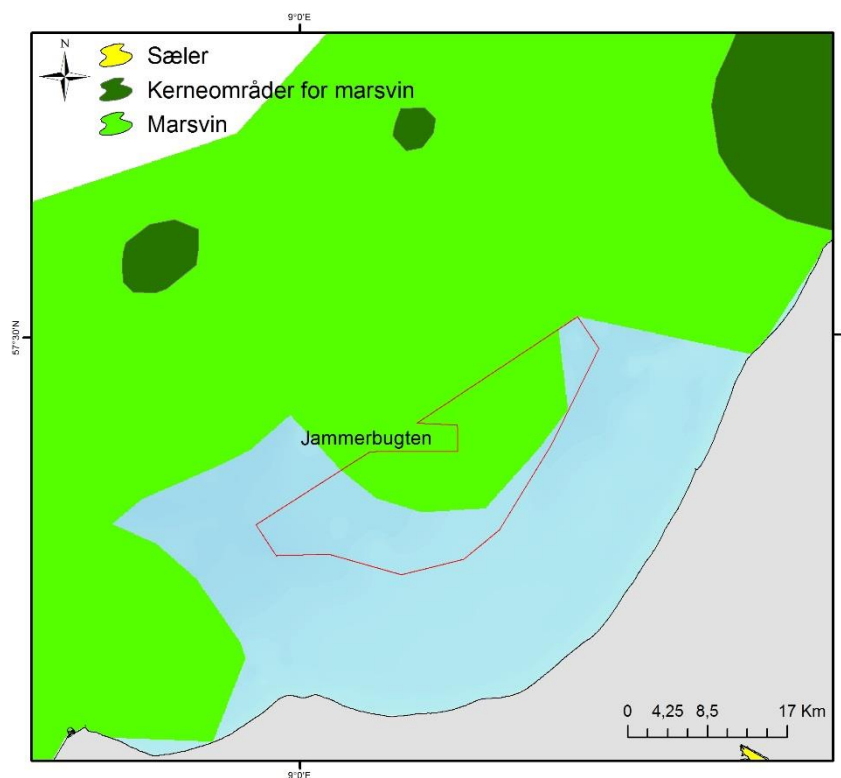
Det kan derfor ikke udelukkes at etablering af en havmøllepark i de nordlige til midterste dele af Jammerbugt, kan have negative konsekvenser for overvintrende havfugle som følge af fortrængning. Hvorvidt det er væsentlige konsekvenser kan ikke vurderes i denne undersøgelse, da det beror på antallet af fugle der fortrænges i forhold til fuglebestanden i det totale overvintringsområde, og hvor fuglene fortrænges til.



Figur 5-16 Vigtige områder for havfugle i og omkring det potentielle projektområde.

Marine pattedyr

Der kan optræde marsvin i store dele af området (Figur 5-17), men der er ingen kerneområder for marsvin inde i Jammerbugt området.



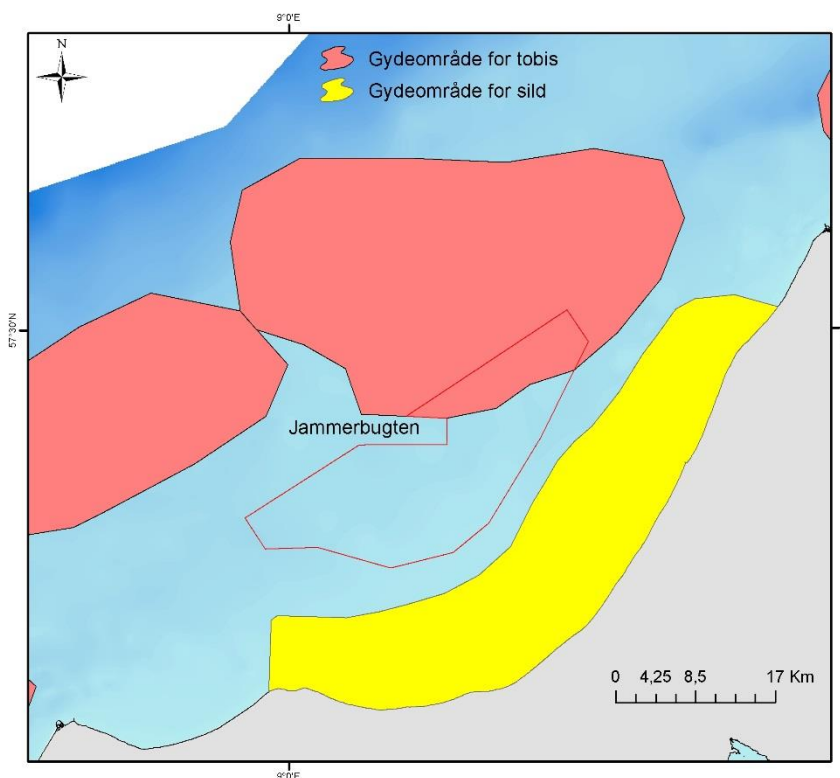
Figur 5-17 Udbredelsen af marine pattedyr i Jammerbugt området.

Fisk

Fiskefaunaen i Jammerbugt området er domineret af sandkutling, tobis, rødspætte, ising og torsk (Warnar et al 2012).

Den nordligste del af området er gydeområde for tobis, der lægger deres æg på havbunden. Området syd for det potentielle havmølleområde er gydeplads for sild, der også lægger æg på havbunden (Warnar et al. 2012) (Figur 5-18).

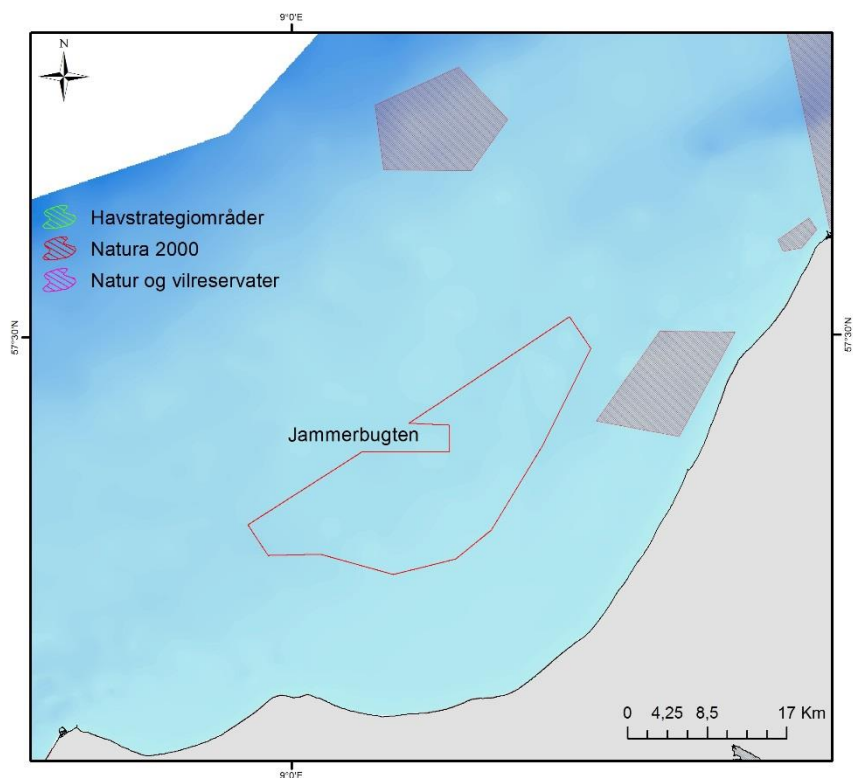
Det lave vand fra vandlinjen til ca. 3-4 m dybde langs kysten i ilandføringskorridoren er opvækstplads for rødspætte og tunge. Det potentielle projektområde er desuden opvækstområde for sild- og torske yngel (Worsøe et al. 2002, Warnar et al 2012).



Figur 5-18 Gydeområder for tobis og sild i og omkring Jammerbugt området.

Beskyttede naturområder

Imellem den nordlige del af det potentielle havmølleområde og kysten ligger Natura 2000 område nr. 202 "Lønstrup Rødgrund", hvor udpegningsgrundlaget er habitatnaturtypen 1170 Rev (Naturstyrelsen 2016a). Nord for området ligger Natura 2000 område nr. 249 "Store Rev". Udpegningsgrundlaget for dette område omfatter habitatnaturtyperne 1170 Rev og 1180 Boblerev samt 1351 Marsvin. (Figur 5-19).

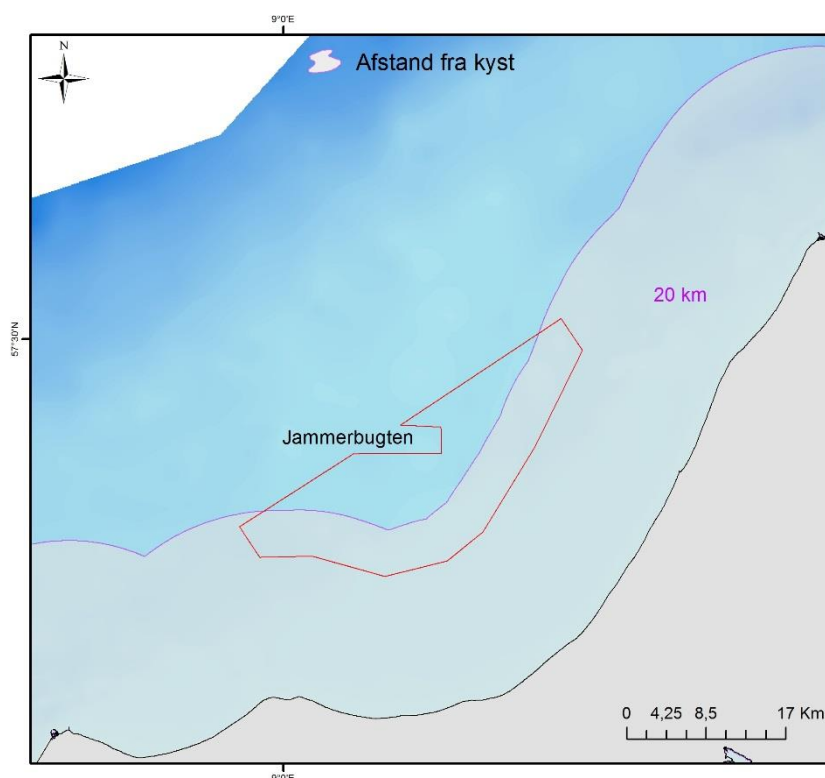


Figur 5-19 Beliggenheden af Natura 2000 områder nær Jammerbugt området.

5.2.2 Menneskelig aktivitet i projektområdet

Visuelle effekter

Dele af området ligger nærmere end 20 km fra kysten (Figur 5-20).



Figur 5-20 Beliggenheden af det potentielle havmølleområde i forhold til områder, der ligger inden for en afstand af 20 km fra kysten.

Skibsfart

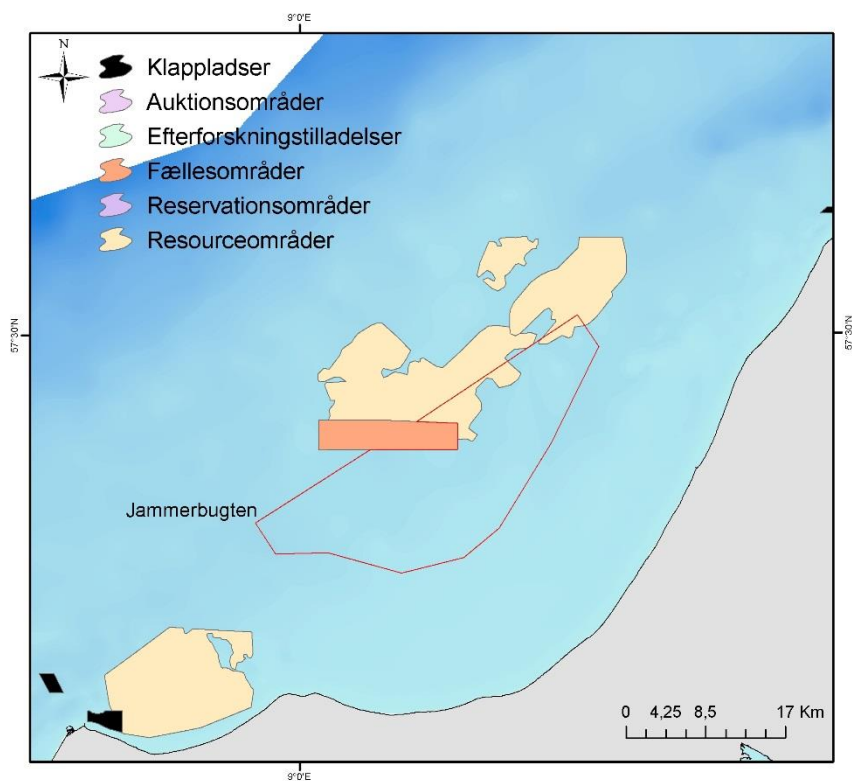
I forbindelse med grovscreeningen blev området placeret således, at det ikke berører sejlruterne i området.

Fiskeri og akvakultur

Området er ikke vigtigt for fiskeriet, og der findes ikke havbrug eller andre former for akvakulturanlæg, der kan påvirkes af etablering af en havmøllepark i Jammerbugt eller af ilandføring af kabler fra anlægget.

Råstofområder

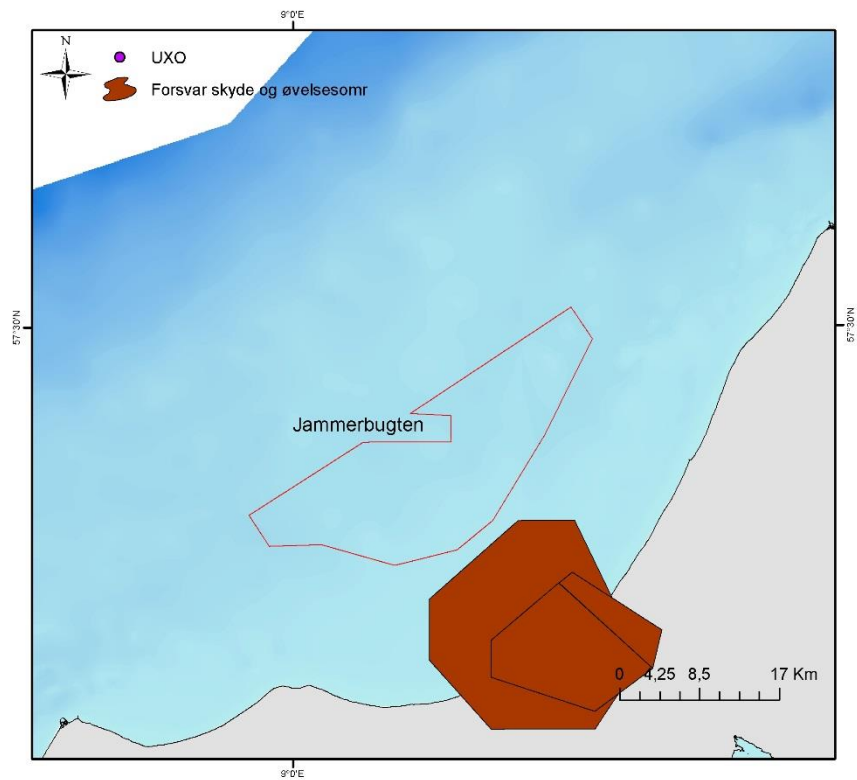
Der er kortlagt mindre ressourceområder for råstoffer i den nordlige del af det potentielle projektområde (Figur 5-21), og der er et fællesområde der går ind i midten af Jammerbugt området. Dette område er udpeget som råstofressource, og der kan ansøges om tilladelse til råstofindvinding derfra.



Figur 5-21 Råstofområder i og omkring Jammerbugt området.

Militærområder

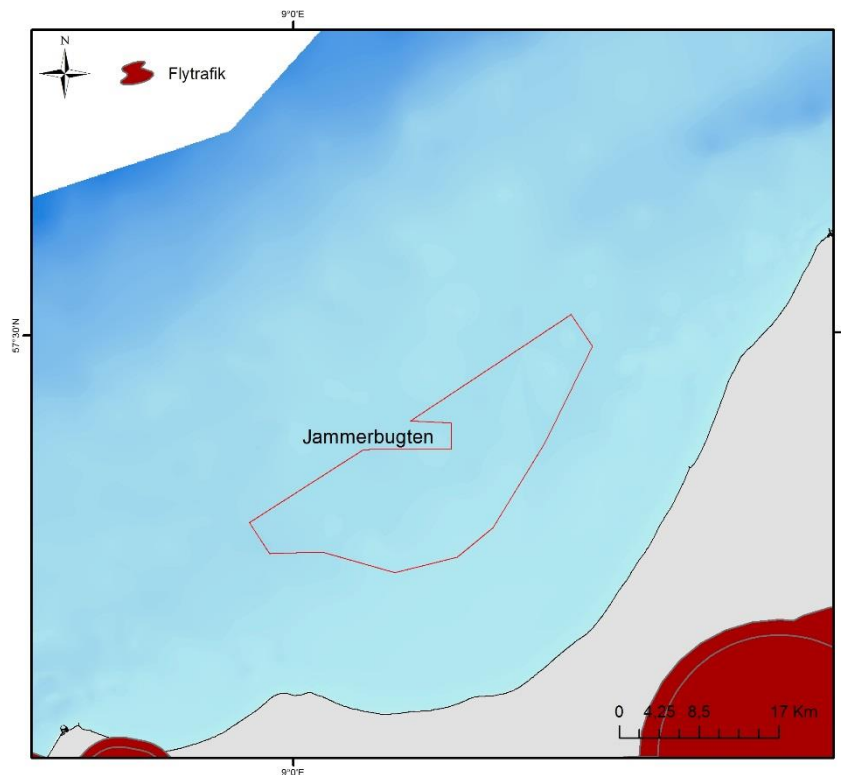
Der er et militært skyde- og øvelsesområde mellem kysten og Jammerbugt området (Figur 5-22). Det er ikke hensigtsmæssigt at udlægge ilandføringskabel igennem dette område.



Figur 5-22 Militære skyde- og øvelsesområder samt registrerede UXO-positioner i og omkring Jammerbugt området.

Flytrafik

Der findes ingen større lufthavne eller andre flyanlæg, tæt på Jammerbugt området. Der er dermed heller ikke umiddelbart nogen konflikt med flytrafik og eventuelle vindmøller i Jammerbugt.



Figur 5-23 Indflyvningszoner, fuglekollisionsområder (13 km zone om anlæg), placering af luftanlæg og respektafstande til disse omkring Jammerbugt.

Arkæologiske forhold

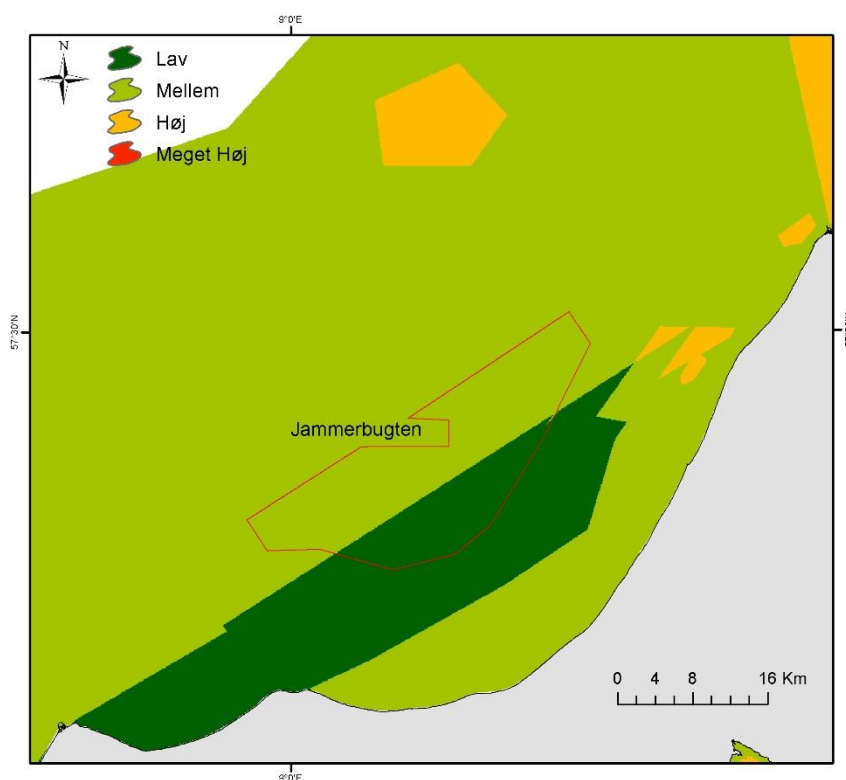
Der er ikke registreret vrag eller andre arkæologiske fokuspunkter i projektområdet.

5.2.3 Konklusion og anbefalinger - Jammerbugt

Alle de ovenfor beskrevne faktorer er vægtet jf. kapitel 2 og derved er den samlede følsomhed overfor etablering og drift af havmølleparker i Jammerbugt med tilhørende ilandføringskorridorer beregnet.

Følsomhed i relation til miljø

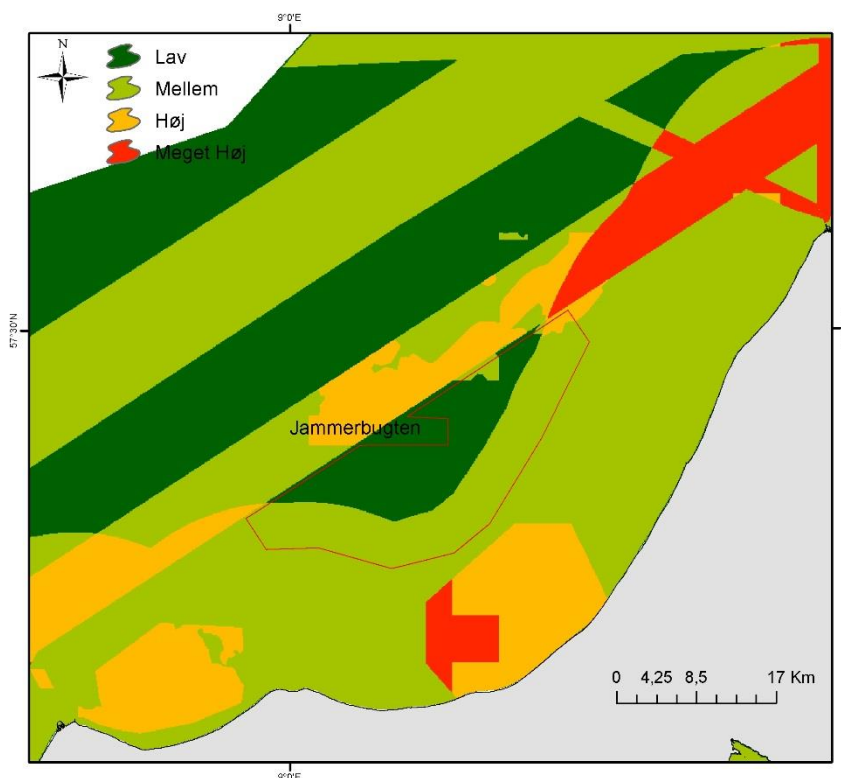
Den resulterende miljøfølsomhed for Jammerbugt er vist i Figur 5-24. Overordnet er hele området kategoriseret med lav til mellem følsomhed. Den yderste del af området er kategoriseret med mellem følsomhed på grund af dets potentielle betydning for overvintrende fugle og bør sandsynligvis så vidt muligt undgås. De nordlige dele af projektområdet er af international betydning for overvintrende sule, storkjove, sølvmåge, lomvie, alk og søkonge. Det kan derfor ikke udelukkes at etablering af en havmøllepark i de nordlige til midterste dele af Jammerbugt, kan have negative konsekvenser for overvintrende havfugle som følge af fortrængning.



Figur 5-24 Samlet følsomhed af miljøfaktorer i forhold til vindmøller i Jammerbugten.

Følsomhed i relation til menneskelige interesser

Følsomheden for menneskelige interesser i Jammerbugt området er lav-mellem med det inderste område som mest følsom på grund nærhed til kysten. Den del af området ligger inden for 20 km kriteriet og modellen medtager dermed en negativ visuel påvirkning.



Figur 5-25 Samlet følsomhed af menneskelige faktorer i forhold til vindmøller i Jammerbugt området.

Anbefalinger

På basis af følsomhedskortlægningerne kan de sydlige dele af Jammerbugt anbefales til opsætning af havvindmølleparker. Ældre data viser at de nordlige dele af projektområdet er af international betydning for overvintrende fugle og ønsker man at anvende dette delområde, kan der opstå behov for yderligere undersøgelser og vurderinger. Der kan desuden være potentielle konflikter med råstofressourcer i den yderste nordlige del af området. Den inderste del af området ligger indenfor 20 km afstand til kysten som i sig selv ikke forhindrer etablering af en vindmøllepark, men der kan opstå potentiale for negative visuelle påvirkninger.

Specifikt for fugle anbefales det at:

- > Tilpasse de seneste upublicerede data vedrørende fugle i Jammerbugt, som DCE gennemførte i april-maj 2016. Optællingerne havde specielt fokus på optælling af lommer, primært rødstrubet lom og sortstrubet lom. Disse data kan ikke umiddelbart sammenlignes med de øvrige eksisterende data fra området, idet de ikke er opgjort som antal fugle/km². Det anbefales derfor, at der fremstilles sammenlignelige data for udbredelsen af disse arter.
- > Områdets betydning som overvintringsområde for havfugle undersøges. Der foreligger således ikke nyere data vedrørende områdets betydning som overvintringsområde for havfugle.

5.3 Hesselø A og B

5.3.1 Eksisterende miljøforhold i projektområdet

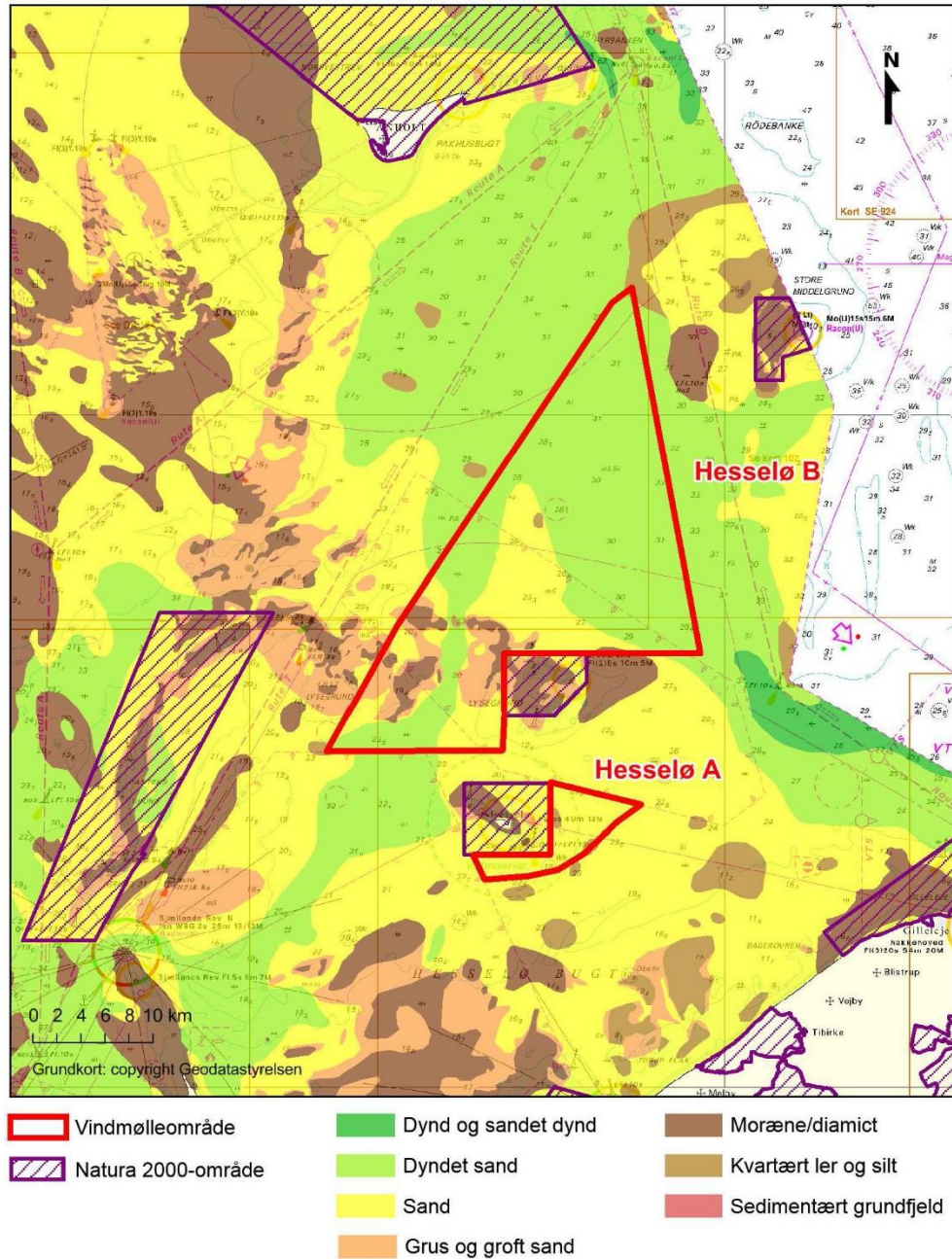
Marine habitater Hesselø A

Sandbund (Substrattype 1b¹) med Venussamfund

Hesselø A ligger i et område, hvor vanddybden er ca. 20 m og hvor sedimentet består af sand Figur 5-26. Bundfaunaen på sandbund i Kattegat på denne dybde kan typisk karakteriseres som et Venussamfund med følgende typiske arter Venusmusling (*Chamelea (Venus) gallina*), tallerkenmusling (*Angulus fabula*), almindelig trugmusling (*Spisula subtruncata*) og søpindsvin (*Echinocardium cordatum*) (Thorson 1979).

Hesselø A grænser op til Natura 2000-området nr. 128, Hesselø med omkringliggende stenrev, på hvis udpegningsgrundlag der er stenrev og sandbanker.

¹ Betegnelse, der anvendes i Naturstyrelsens kortlægninger af habitater i Natura 2000-områder. Substrattype 1b= 2. Substrattype 1b: Fast sand: Områder bestående af fast sandbund med varierende bundformer (ofte dynamisk). Sand er i geologisk forstand defineret med en kornstørrelse på 0,06-2,0 mm. Se også Figur 4-1.



Figur 5-26 Havbundsforhold i og omkring Hesselø A og B (Kilde GEUS 2018).

Marine habitater Hesselø B

Mudderbund (substrattype 1a²) med *Amphiura samfund*

Det meste af Hesselø B ligger i et område, hvor vanddybden er 28-33 m og hvor sedimentet består af mudderbund (dyndet sand) (substrattype 1a).

Naturstyrelsen 2016c og SVANA 2017 undersøgte et blødbundsområde på 28-34 m vanddybde umiddelbar nordøst for Hesselø B området (Omkring Store

² Substrattype 1a = Dynd eller dyndet sand: Områder bestående primært af dynd og dyndet sand med en homogen overflade. Se også Figur 4-1.

Middelgrund). Bundfauna sammensætningen i dette område er repræsentativ for sammensætningen i blødbundsområdet i Hesselø B.

Bundfaunasamfundet kan karakteriseres som et *Amphiura*-samfund domineret af fin mudderslangestjerne (*Amphiura filiformis*), hestekoorm (*Phoronis* sp.), muslingen *Mysella bidentata*, børsteormene *Scoloplos armiger* og *Pectinaria auricoma*. Bundfaunaen omfatter også jomfruhummer (*Nephtys norvegicus*), der er en meget vigtig art for fiskeriet (SVANA 2017, Naturstyrelsen 2016c, Warnar 2012). Bundfauna-samfundet er meget artsrig med høj biodiversitet. Der blev således fundet i alt 165 arter/slægter og Shannon-Wiener diversiteten blev beregnet til 4,43. Der blev beregnet en AMBI³ værdi på 1,68 hvilket betyder at områdets dyresamfund kun er svagt forstyrret af eutrofiering i forhold til naturlig tilstand. DKI indekset⁴ blev beregnet til 0,83. Den økologiske tilstand i relation til bundfaunaen kan derfor klassificeres som værende god.

Sandbund (Substrattype 1b) med Venussamfund

Som nævnt ovenfor for Hesselø A, kan bundfaunaen på sandbund på godt 20 m dybde karakteriseres som et Venussamfund.

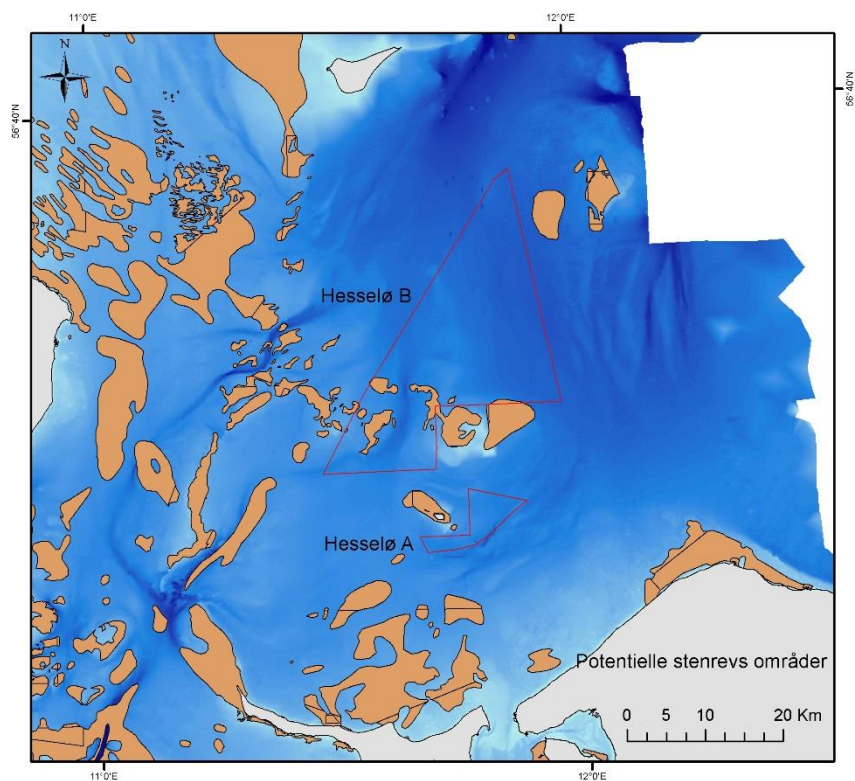
Moræne (Substrattype 2, 3 eller 4) med algebevoksede sten

I den sydlige del af Hesselø B er der områder, hvor havbunden består af moræne (Figur 5-27). Her vil bunden være stenet og kunne karakteriseres som substrattype 2, substrattype 2 eller substrattype 4 (se Figur 4-1). Der foreligger ikke detaljerede undersøgelser der belyser, hvilke af disse substrattyper der findes i området, men der vil være sten som er substrat for alger i området, hvis dybden er tilstrækkelig lav for god lysnedtrængning.

Artssammensætningen og dækningsgrad af alger er afhængigt af dybden. Dybden i denne del af Hesselø B er omkring 22 m. Algevegetationen på sten på tilsvarende dybder er undersøgt i de nærliggende Natura 2000- områder nr. 128 "Hesselø med omliggende stenrev" og nr. 198 "Store Middelgrund". Stenene på 20-24 m dybde i disse områder, er bevoksede med blodrød ribbeblad og bugtet ribbeblad med en dækningsgrad på ca. 25 %. Stenene er også begroet med skorpeformede alger med en dækningsgrad på 75 %. Visse steder på dybder over 20 m findes epifauna samfund domineret af heste-muslinger. (Naturstyrelsen 2013a, Helmig et al 2007). Stenene på morænebunden i den sydlige del af Hesselø B vurderes at have tilsvarende begroning, både med hensyn til dækningsgrad og artssammensætning.

³ Ambi indexet (forkortet for AZTI marine biotic index) er et marine biologisk index udviklet til blødbundsfaunaen i europæiske fjorde og havområder, med henblik på at vurdere effekterne som følge af eutrofiering.

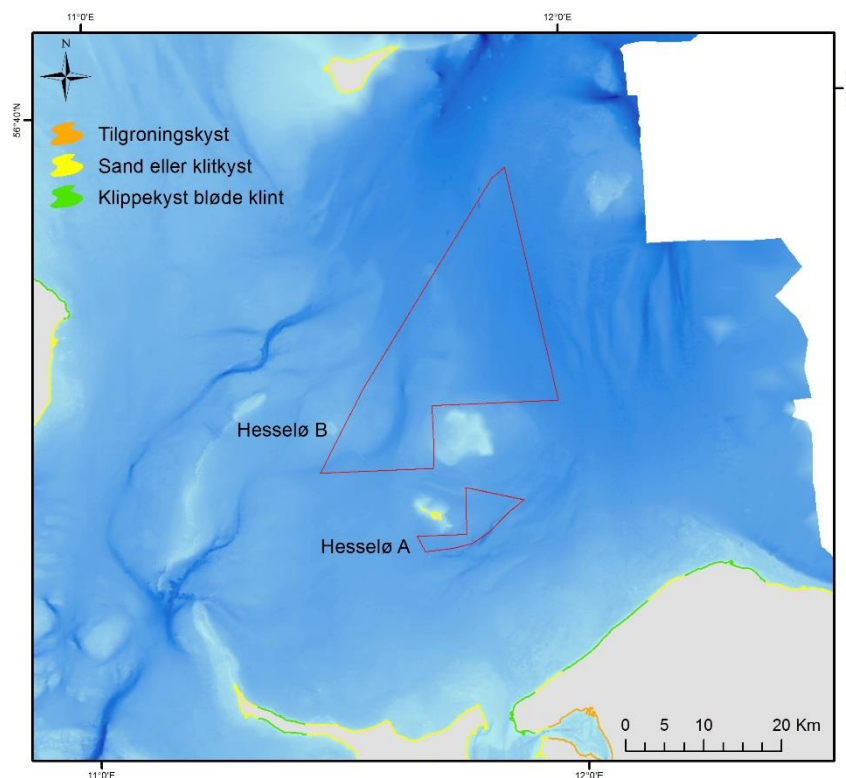
⁴ Det danske kvalitetsindex DKI, er udviklet til at vurdere et vandområdes økologiske tilstand i henhold til EU's vandrammedirektiv (Josefson 2014). DKI kombinerer bl.a diversiteten (udtrykt som Shannon-Wiener diversiteten og AMBI værdien). For at vurdere den økologiske tilstand i henhold til vandramme direktivet benyttes følgende grænser i Kattegat: 0,84: Høj-God tilstand 0,68: God-Moderat tilstand 0,45: Moderat-Ringe tilstand 0,23: Ringe-Dårlig tilstand



Figur 5-27 Potentielle stenrevsområder, baseret på forekomst af områder med moræne.

Kysthabitater

Den relevante kyst for ilandføringskorridoren vil være nordkysten af Sjælland. Figur 5-28 viser de kortlagte kysthabitater ved de nærmeste kyster for Hesselø A og B. Nordsjællands kyst skifter mellem sandstrande og klintekyst.



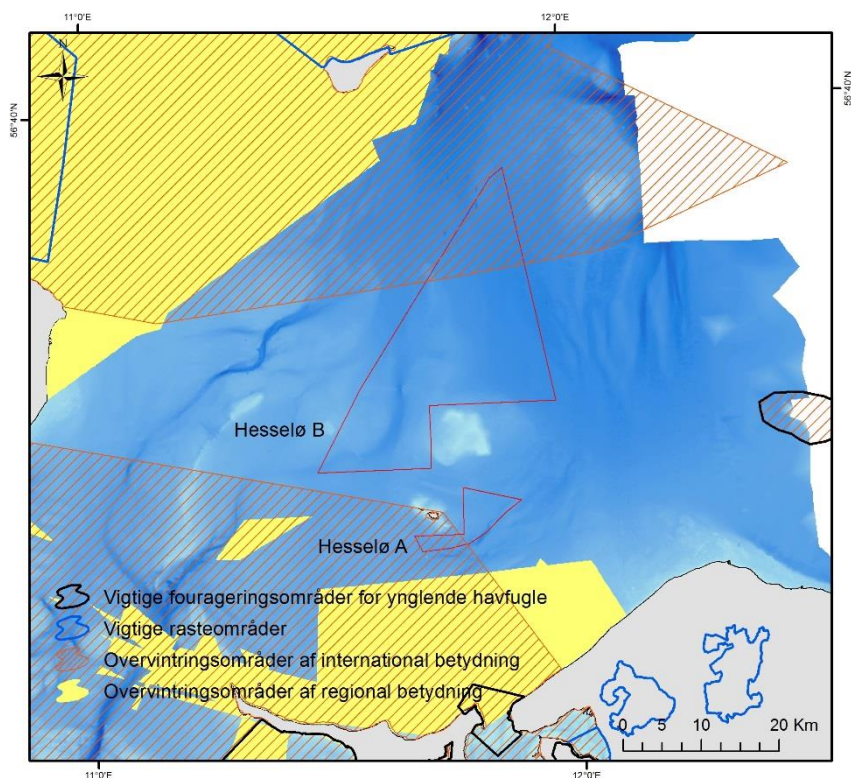
Figur 5-28 Kysthabitater ved Hesselø A og B.

Fugle

Den nordlige del af Hesselø B er af international betydning for ikke mindre end 13 forskellige arter af overvintrende havfugle, nemlig rødstrubet lom, sortstrubet lom, gråstrubet lappedykker, knopsvane, hvinand, bjergand, edderfugl, sortand, fløjsand, sølvmåge, svartbag, ride og alk (Durinck et al. 1994, Skov et al 2011). (Figur 5-29).

Den vestligste del af Hesselø A ligger i et område, der er af international betydning for 6 forskellige arter af overvintrende havfugle nemlig skarv, knopsvane, bjergand, edderfugl, sortand og hvinand (Durinck et al 1994) (Figur 5-29).

Det kan derfor ikke udelukkes at etablering af en havmøllepark i den nordlige del af Hesselø B og den vestligste del af Hesselø A, kan have negative konsekvenser for overvintrende havfugle som følge af fortrængning (se afsnit 4.2.2 ovenfor).



Figur 5-29 Vigtige områder for havfugle i og omkring de potentielle projektområder.

Marinepattedyr

Marsvin

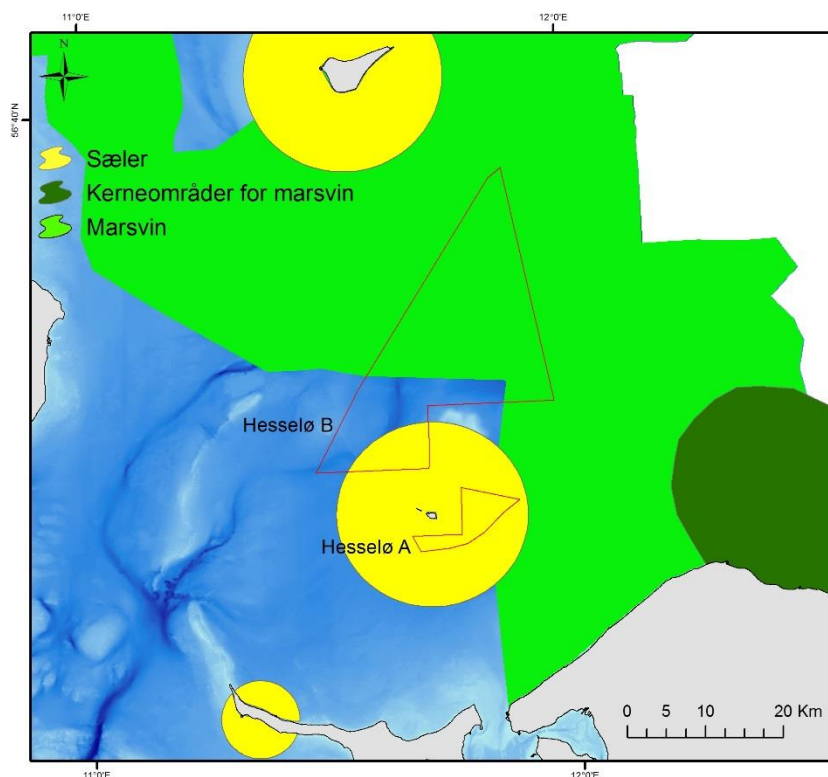
Hesselø A og B er ikke udpeget som deciderede kerneområder for marsvin (Sveegaard, et al., 2018 og 2011), men marsvin kan forekomme ganske hyppigt i den midterste og nordlige del af Hesselø B området, især omkring Store Middelgrund, der karakteriseres som et område med høj tæthed af marsvin, men et for lille areal til at have væsentlig betydning for marsvinepopulationen (Sveegaard et al 2018). Arten er på udpegningsgrundlaget for Natura 2000 området nr. 193, St. Middelgrund.

Sæler

Hesselø er en af de vigtigste ynglelokaliteter for spættet sæl. Med en ynglebestand på ca. 1000 individer, er denne bestand en af Europas største (Naturstyrelsen 2013a). Anholt huser en anden af Europas største sælkolonier. Hesselø A og B bruges derfor flittigt af spættet sæl, når de fouragerer og svømmer mellem lokaliteterne på Anholt og Hesselø. (Helmig et al 2007, Naturstyrelsen 2013b):

Gråsælen ses sjældent og der er ingen dokumentation for, at arter yngler der. Der findes imidlertid kun få gråsæler i Danmark, og Hesselø må derfor betragtes som en vigtig lokalitet, der med tiden potentielt kan udvikle sig til en fast bestand (Naturstyrelsen 2013a).

Begge arter er på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området Hesselø og omliggende stenrev.



Figur 5-30 Kerneområder og forekomster af sæler og marsvin i nærheden af Hesselø A og B.

Fisk

Fiskene på sand og mudderbund

Siden 1970 har ICES gennemført videnskabeligt prøv fiskeri med trawl fra havundersøgelsesskibe i Nordsøen, Skagerrak og Kattegat i IBTS (International Bottom Trawl Survey) regi. ICES leder også BITS (Baltic International Trawl Survey), der gennemfører prøv fiskeri i Østersøen, Bælthavet og Kattegat. Ifølge resultaterne fra IBTS og BITS forekommer følgende arter typisk på sand og mudderbund i Hesselø A og B: Torsk, hvilling, fladfisk (især rødspætte, skrubbe og ising men også pighvarre og tunge Warnar et al. 2012).

Fiskene i vegetationen på den stenede havbund

Vegetationen på den stenede havbund huser fiskearter, der er specifikt knyttet til vegetation som f.eks. havkarusse, savgylte, berggylt, tangspræl og almindelig ulk (Fenchel 2006, Kulander og Delling 2012).

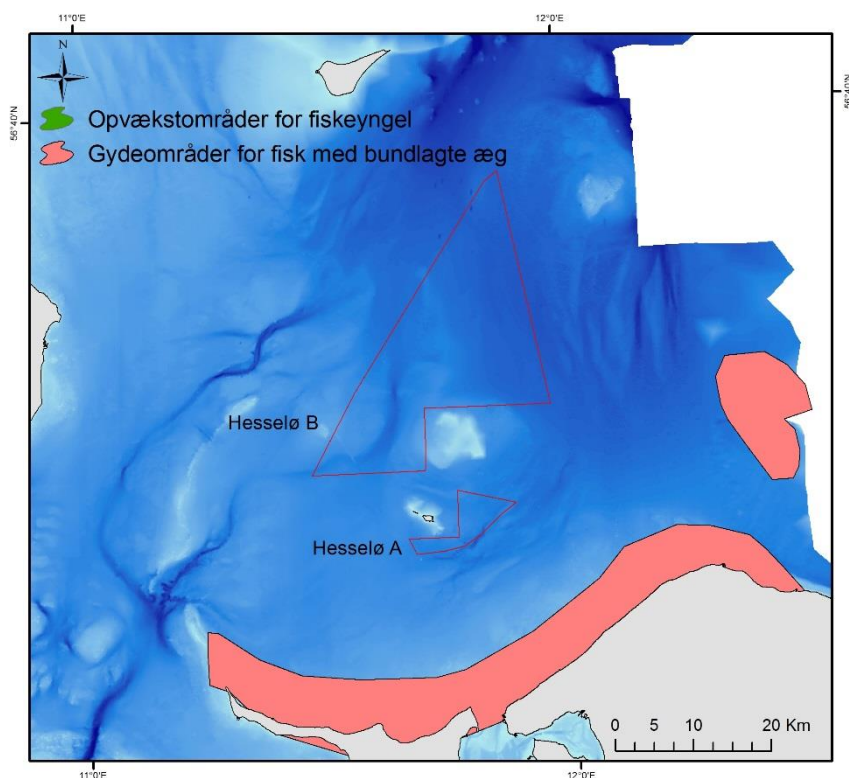
Gyde- og opvækstpladser for fisk

Rødspætten gyder ved bunden i området, sædvanligvis i slutningen af februar og begyndelsen af marts. Den sydlige del af Kattegat er således det vigtigste gydeområde for rødspætter i Kattegat (Figur 5-31). Æg og larver er pelagiske og føres med havstrømmene. Når larverne forandrer sig og får den karakteristiske

fladfiskeform søger de mod bunden på opvækstpladser på lavt vand tæt ved kysten (i april- juni). Det lave vand i den potentielle ilandføringskorridor på Sjællands nordkyst er en sådan opvækstplads for rødspætte.

Det lave vand langs kysten i ilandføringskorroderen er gyde- og opvækstplads for en række fiskearter:

- > Stenbund og ålegræsbevoksninger er gydeplads for stenbider og hornfisk. Disse arter har klæbrige æg, der afsættes på vegetationen. Stenbideren gyder i februar – maj og hornfisken i maj –juni. Stenbund og ålegræs er også opvækstplads for ynglen af en lang række fiskearter.
- > En stamme af efterårsgydende sild gyder på lavt vand udfor Sjællands nordkyst, hvor den afsætter sine klæbrige æg på groft sand, grus eller vegetation på bunden (Warnar et al. 2012).
- > Den lavvandede sandbund på 0-3 m på Sjællands nordkyst, er opvækstområde for ynglen af rødspætte, skrubbe og tunge samt sandsynligvis også pighvarre og slethvarre i forårs- og sommermånederne (Warnar et al 2012).



Figur 5-31 Gyde- og opvækstpladser for fisk omkring Hesselø A og B.

Beskyttede naturområder

Natura 2000 områder

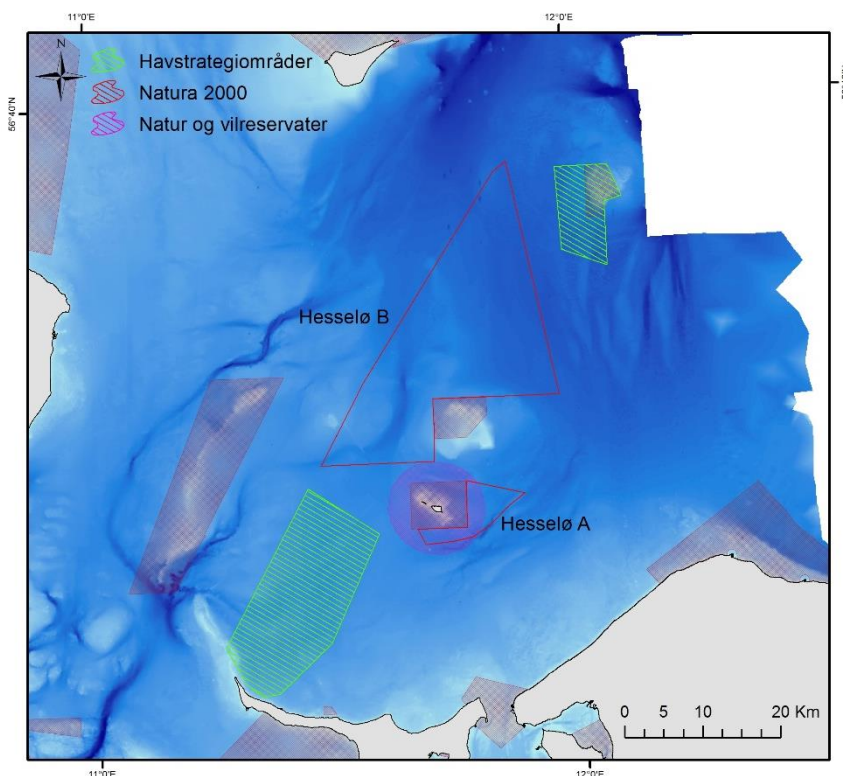
Hesselø A grænser op til Natura 2000 område nr. 128 (Habitatområde H112) "Hesselø med omliggende stenrev" og Hesselø B grænser op til Natura 2000 område nr. 207 (Habitatområde H167) "Lysegrund". De marine habitater og arter, der indgår i udpegningsgrundlaget for disse Natura 2000 områder fremgår af Tabel 5-2. Som nævnt ovenfor bruges de potentielle havmølleområder Hesselø A og B flittigt af spættet sæl (1365), når de fouragerer og svømmer mellem lokaliteterne på Anholt og Hesselø. Som det også er nævnt ses gråsæl (1364) sjældent, men kan forekomme i området.

Tabel 5-2 *Marine habitater og arter, der indgår i udpegningsgrundlagene for habitatområderne nr. 112 "Hesselø med omliggende stenrev" og nr. 167 "Lysegrund" (Naturstyrelsen 2013b, Naturstyrelsen 2013c).*

Habitatområde	Naturtyper	Arter
Nr. 112 "Hesselø med omliggende stenrev"	Sandbanke (1110) Rev (1170) Lagune (1150)	Gråsæl (1364) Spættet sæl (1365)
Nr. 167 "Lysegrund"	Sandbanke (1110) Rev (1170)	

Havstrategiområder

For at forbedre miljøtilstanden og leve op til havstrategidirektivets krav om et sammenhængende og repræsentativt net af beskyttede havområder er der udpeget seks områder i Kattegat, såkaldte havstrategiområder, til beskyttelse af blødbundshabitater. Områderne supplerer Natur 2000- områderne. Der ligger to havstrategiområder i nærheden af Hesselø A og B (Figur 5-32).



Figur 5-32 *Beliggenheden af Natura 2000 områder og havstrategiområder nær det potentielle havmølleområde.*

5.3.2 Menneskelig aktivitet i projektområdet

Visuelle effekter

I forbindelse med grovscreeningen blev de to potentielle projektområder placeret således at afstanden til kysten er mindst 20 km, for at mindske synligheden af havmølleparken fra land.

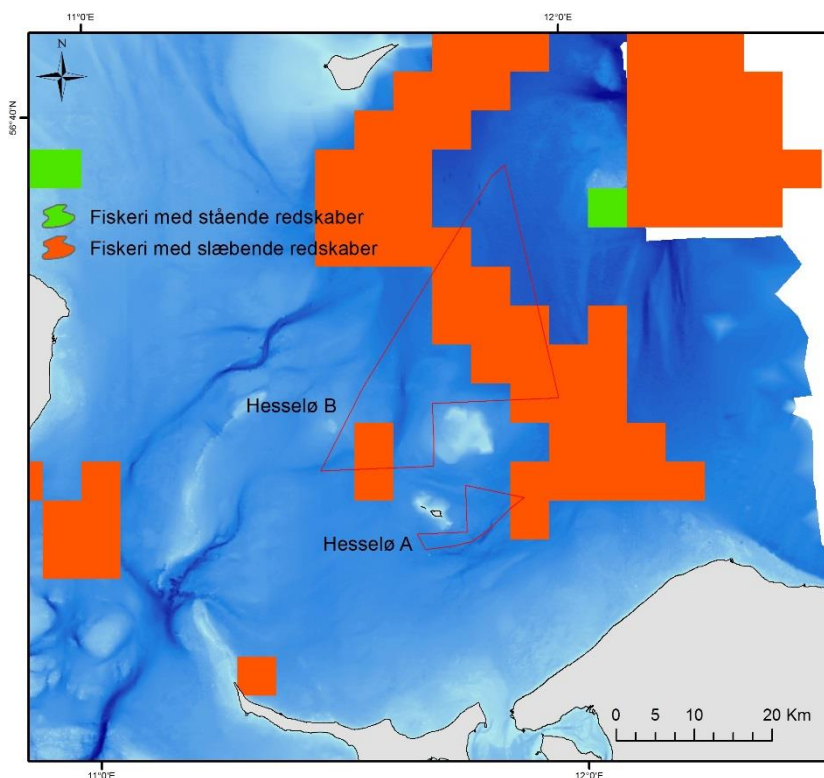
Skibsfart

I forbindelse med grovscreeningen, blev de to områder placeret således, at de ikke berørte sejlruterne i området.

Fiskeri og akvakultur

Den østlige og nordlige del af Hesselø B er vigtig for trawlfiskeriet (Figur 5-33). Der er tale om et ganske omfattende fiskeri efter jomfruhummer på den bløde bund.

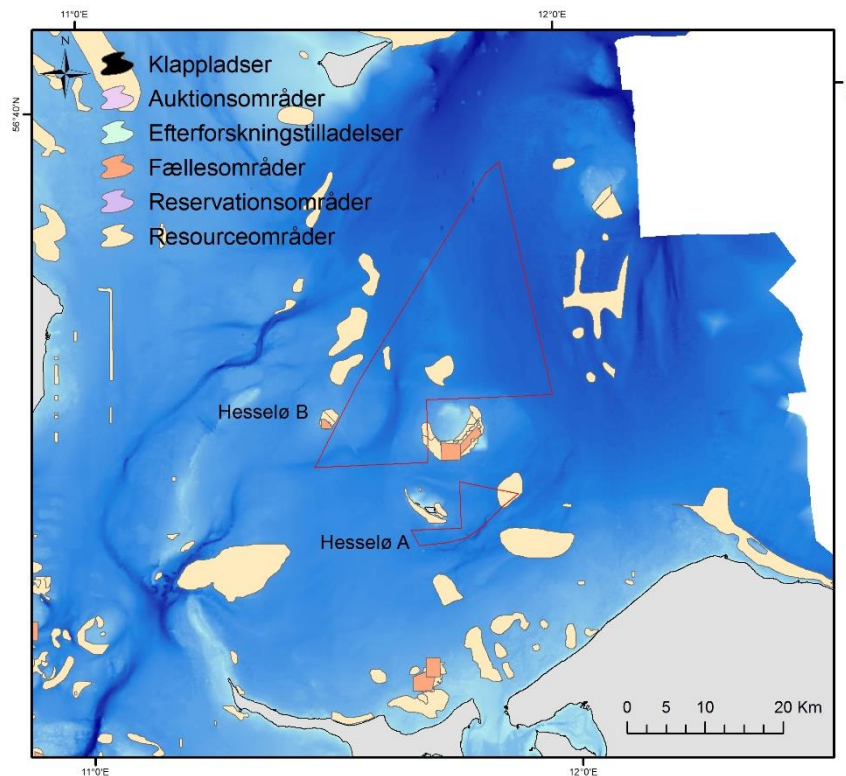
Der findes ikke havbrug eller andre former for akvakulturanlæg, der kan påvirkes af etablering af en havmøllepark i Hesselø A og B eller af ilandføring af kabler fra anlægget.



Figur 5-33 De vigtigste fiskeriområder for større fiskefartøjer, der anvender aktive fiskeredskaber (trawl- og bomtrawl) samt passive redskaber (dvs. i dette område: garn) I perioden 2007-2015. (Egekvist et al 2017). Figuren er baseret på VMS (Vessel Monitoring System) og AIS (Automatic Identification System) data fra fiskefartøjer større end hhv. 12 m og 15 m. VMS og AIS systemerne registrerer skibenes placering, sejlretning og sejlhastighed en gang i timen. Data frem til og med 2012 omfatter kun fartøjer ≥ 15 m. Senere data omfatter fartøjer ≥ 12 m. Figuren viser områder hvor antallet af registrerede VMS punkter inden for 1×1 sømil overstiger 200.

Ressourceområder

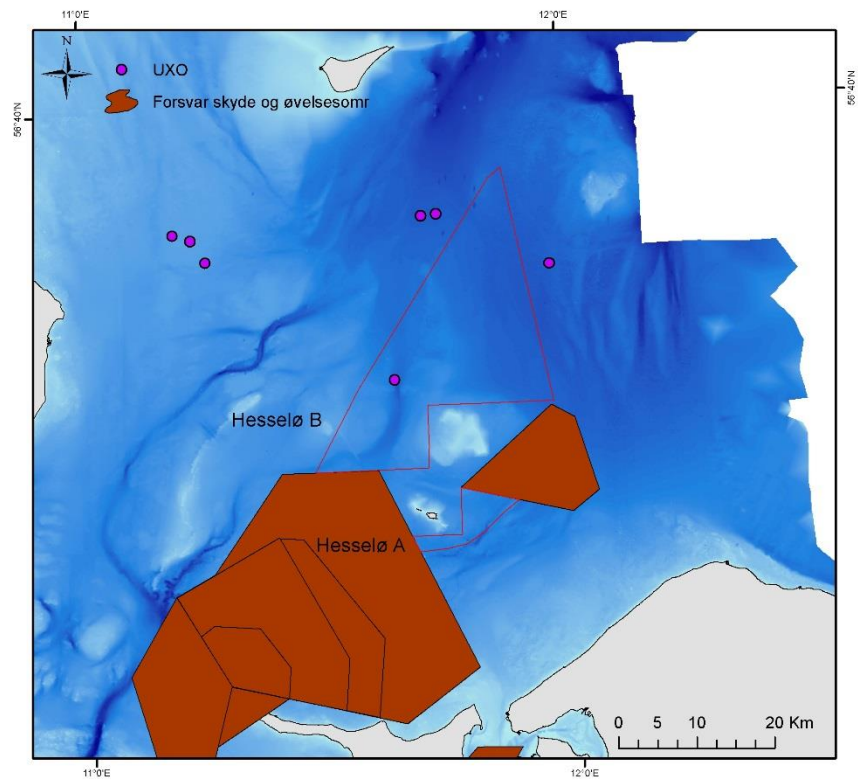
Der er kun udlagt meget små ressourceområder i Hesselø A og B (Figur 5-34).



Figur 5-34 Ressourceområder i og omkring Hesselø A og B.

Militærområder

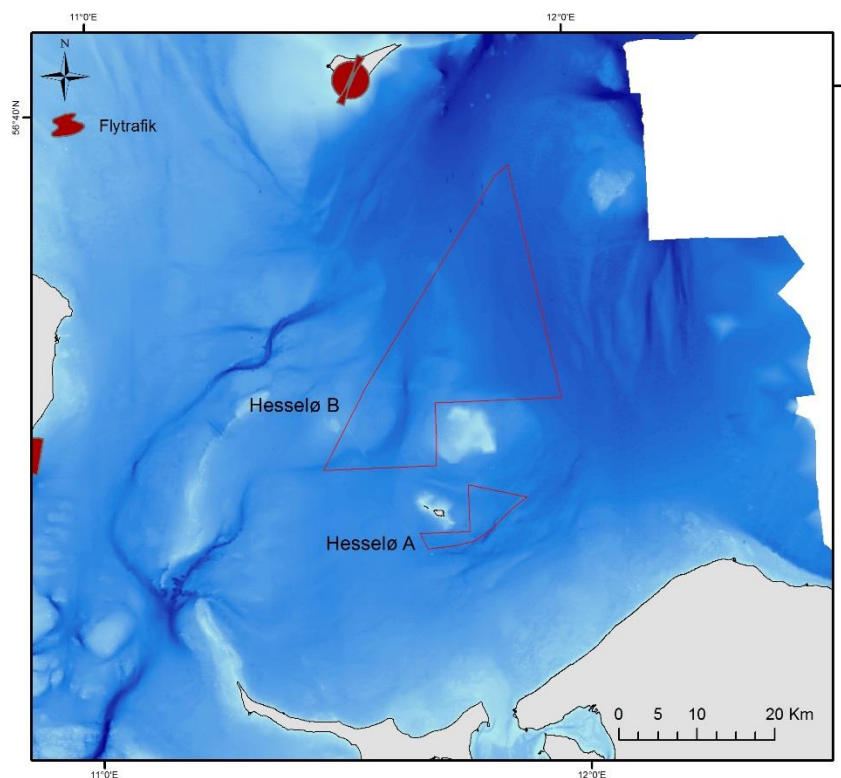
Der er militære skyde- og øvelsesområder omkring Hesselø A og syd for Hesselø B (Figur 5-35). Der er en registreret position med UXO i Hesselø B og flere rundt om i området. Det kan også forefindes i Hesselø A. I forbindelse med videre forundersøgelser bør der foretages en UXO analyse.



Figur 5-35 Militære skyde- og øvelsesområder samt registrerede UXO-positioner i og omkring Hesselø A og B.

Flytrafik

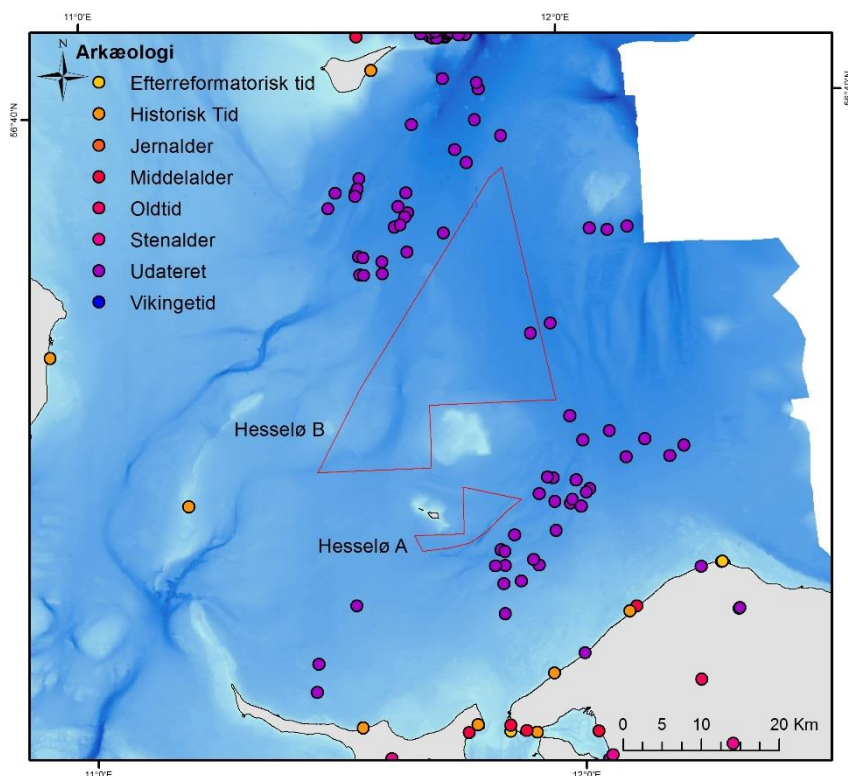
Der findes ingen større lufthavne eller andre flyanlæg, tæt på Hesselø A og B. Det nærmeste er en flyveplads på Anholt, hvor der er en smule regelmæssig trafik af mindre fly i sommerperioden. Der er dermed heller ikke umiddelbart nogen konflikt med flytrafik og eventuelle vindmøller i Hesselø A og B.



Figur 5-36 Indflyvningszoner, fuglekollisionsområder (13 km zone omkring anlæg), placering af luftanlæg og respektafstande til disse omkring Hesselø A og B.

Arkæologiske forhold

Der er registreret et emne af arkæologisk interesse i den østligste del af Hesselø B (Figur 5-37).



Figur 5-37 *Beliggenhed af kendte vrage og andre arkæologiske fokuspunkter af arkæologisk interesse.*

5.3.3 Konklusion og anbefalinger – Hesselø A og B

Alle de ovenfor beskrevne faktorer er vægtet jf. kapitel 2, og derved er den samlede følsomhed overfor etablering og drift af havmølleparker i Hesselø A og B med tilhørende ilandføringskorridorer beregnet.

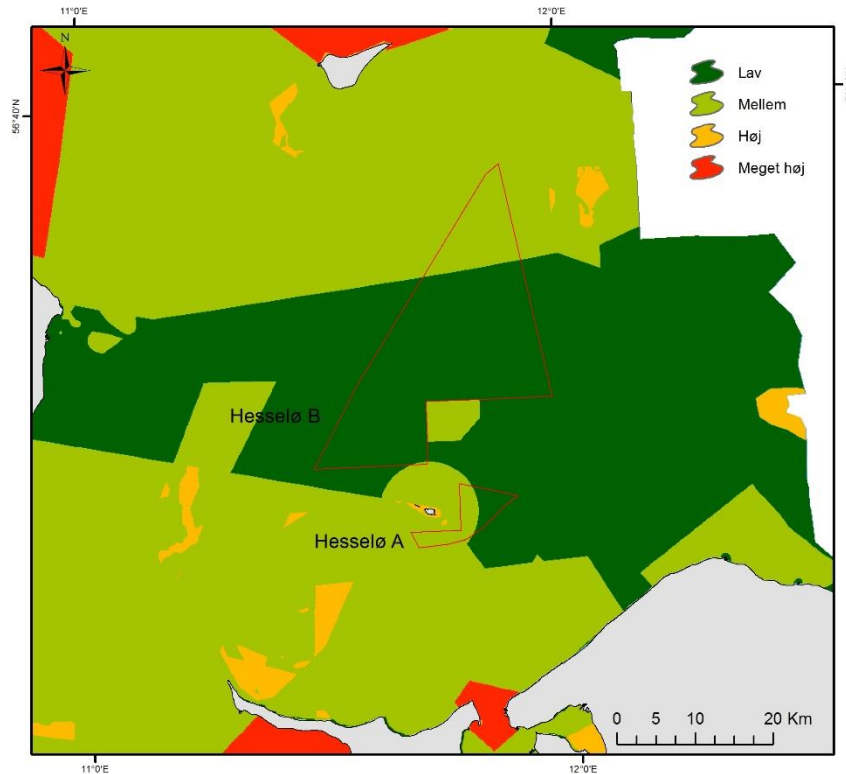
Følsomhed i relation til miljø

Den resulterende miljøfølsomhed for Hesselø A og B er vist i Figur 5-38.

Det største område Hesselø B, har primært lav følsomhed, hvor kun den nordligste del af området er kategoriseret med mellem følsomhed, på grund af områdets vigtighed for fugle. Dette område er således af international betydning for ikke mindre end 13 forskellige arter af overvintrende havfugle, nemlig rødstrubet lom, sortstrubet lom, gråstrubet lappedykker, knopsvane, hvinand, bjergand, edderfugl, sortand, fløjlsand, sølvmåge, svartbag, ride og alk.

Det meste af Hesselø B har middel miljøfølsomhed. Kun den østligste del har lav følsomhed. Det skyldes primært, at den vestligste del af Hesselø A ligger i et område, der er af international betydning for 6 forskellige arter af overvintrende havfugle (skarv, knopsvane, bjergand, edderfugl, sortand og hvinand), at området ligger tæt ved et Natura 2000 område og at området ligger nær en af de vigtigste ynglelokaliteter for spættet sæl i Europa.

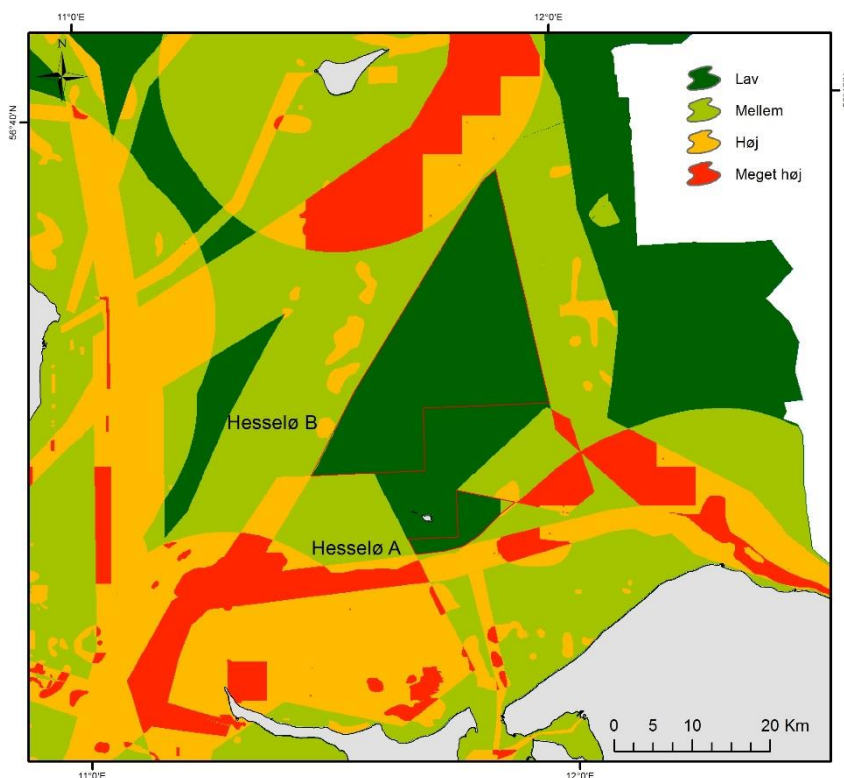
Det kan derfor ikke udelukkes at etablering af en havmøllepark i den nordlige del af Hesselø B og den vestligste del af Hesselø A, kan have negative konsekvenser for overvintrende havfugle som følge af fortrængning.



Figur 5-38 Samlet følsomhed af miljøfaktorer i forhold til vindmøller i Hesselø A og B.

Følsomhed i relation til menneskelige interesser

Hele Hesselø A og B er kategoriseret med en lav følsomhed vedrørende menneskelige interesser (Figur 5-39).



Figur 5-39 Samlet følsomhed af menneskelige faktorer i forhold til vindmøller i Hesselø A og B.

Anbefalinger

På basis af følsomhedskortlægningerne kan det meste af Hesselø B anbefales til opsætning af en havvindmøllepark. Ønsker man at anvende den nordlige del af Hesselø B, kan der opstå behov for yderligere undersøgelser og vurderinger, da det er af international betydning for overvintrende havfugle.

Den østligste del af Hesselø A er miljømæssigt set velegnet til opsætning af havmøller, men i den vestligste del kan der potentielt opstå konflikter med fugle og sæler. Den vestligste del af Hesselø A ligger således i et område, der er af international betydning for overvintrende havfugle, grænser op til et Natura 2000 område og ligger nær en af de vigtigste ynglelokaliteter for spættet sæl i Europa.

Specifikt for fugle anbefales det at:

- > Gennemføre nye undersøgelser af områdets betydning for havfugle. De seneste publicerede data vedrørende områdernes betydning som overvintringsområde for havfugle er fra 2011. Set i lyset af, at dele af de potentielle projektområder ligger i områder af international betydning for overvintrende havfugle, anbefales det, at der gennemføres detailundersøgelser af deres betydning som overvintringsområde.

5.4 Kriegers Flak A og B

5.4.1 Eksisterende miljø i projektområdet

Marine habitater Kriegers Flak B

Sandbund (Substrattype 1b) med Macoma samfund

Kriegers Flak B ligger i et område, hvor vanddybden er omkring 20 m og hvor størstedelen af havbunden består af sand (Figur 5-40). Tidligere undersøgelser ved Kriegers Flak har vist at bundfaunaen kan karakteriseres som et Macomasamfund med karakterarter som f.eks. østersømusling (*Macoma balthica*), blåmusling (*Mytilus edulis*), sandmusling (*Mya arenaria*) og børsteormene *Pygospio elegans*, *Scoloplos armiger* og *Hediste diversicolor* (MariLim 2015). På selve Kriegers Flak, er der desuden mange blåmuslinger (*Mytilus edulis*), der danner biogene rev. Der foreligger ikke oplysninger om forekomsten af blåmuslinger i Kriegers Flak område B.

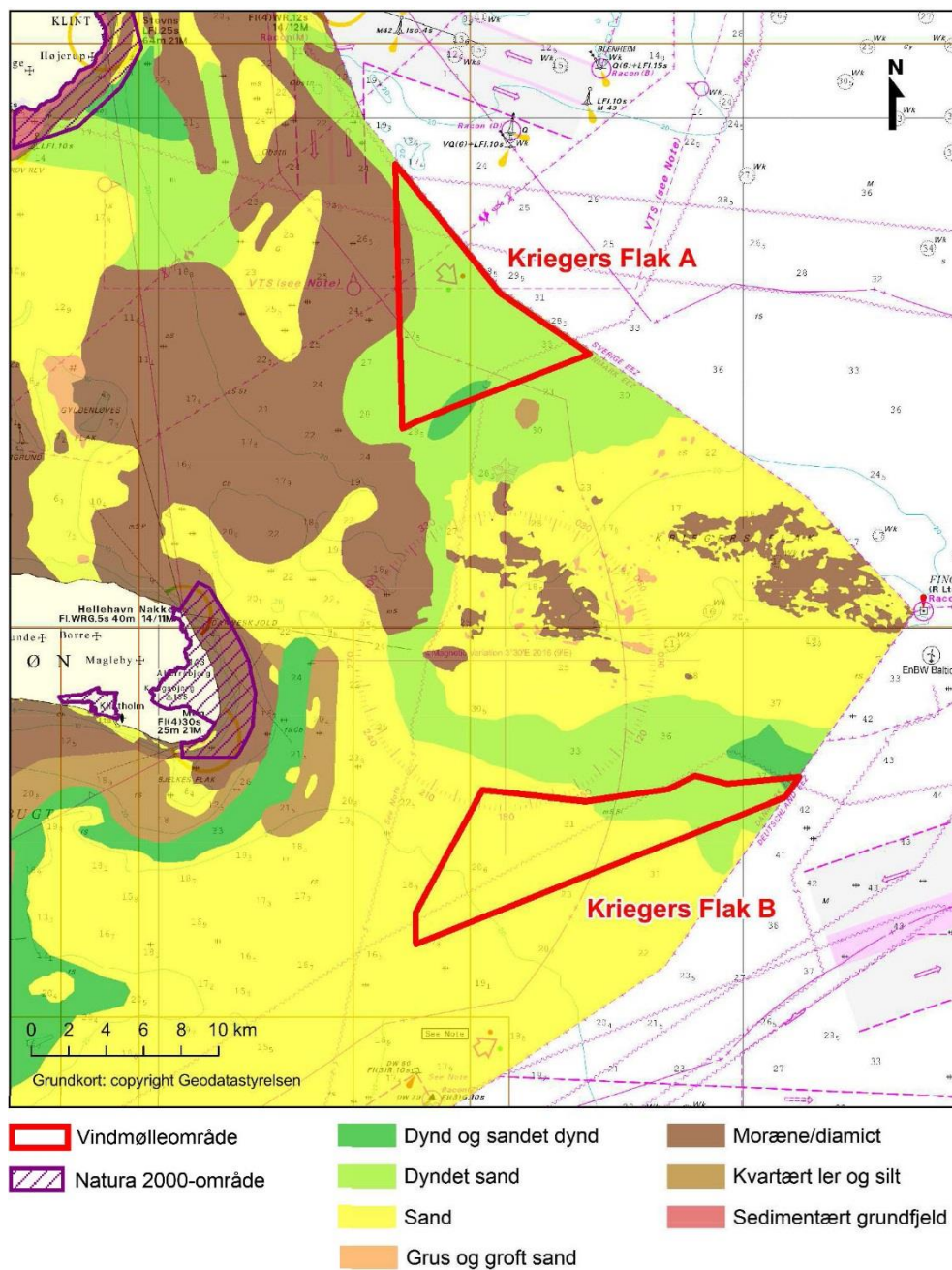
Mudderbund (substrattype 1a) med Macoma samfund

Den østligste del af Kriegers Flak B er mudderbund (sandblandet dynd). Bundfaunaen i dette område antages at være et Macoma samfund i lighed med det, der findes på Kriegers Flak A.

Marine habitater Kriegers Flak A

Mudderbund (substrattype 1a) med Macoma samfund

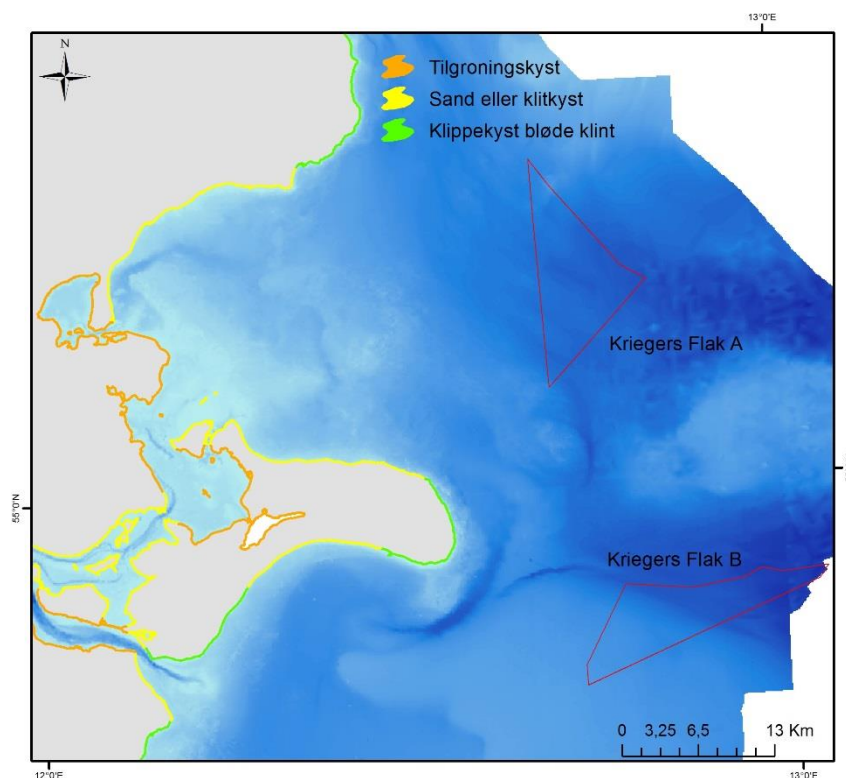
Havbunden på Kriegers Flak A er mudderbund (sandblandet dynd) og vanddybden er omkring 30 m (Figur 5-40). Der foreligger ikke nyere bundfaunaundersøgelser fra Kriegers Flak A, men ifølge ældre kilder kan bundfaunaen i området karakteriseres som et Macomasamfund (Thorson 1979). I forbindelse med udarbejdelse af VVM for Kriegers Flak havmøllepark, blev der gennemført en bundfauna-undersøgelse i en potentiel kabeltrace i et nærliggende område med mudderbund. Dette habitat blev kaldt "Mudder domineret af Østersømusling" (Energistyrelsen og Naturstyrelsen 2015). Der foreligger ikke tilgængelige artslistes for denne undersøgelse, men det formodes, at der er tale om et Macomasamfund.



Figur 5-40 Havbundsforhold i og omkring Kriegers Flak A og B (Kilde GEUS 2018).

Kysthabitater

Som det ses på Figur 5-41 er den nærmeste kyst til Kriegers Flak A og B østkysten af Møn, som er domineret af klintekyst (Møns Klint). Denne og Stevns Klint mod nordvest er beskyttede områder, hvor der vil være større komplikationer med at ilandføre kabler og opsætte transformestationer. Det vil kræve uddybende konsekvensvurderinger og forhøjet risiko for forsinkelser og afslag på tilladelsesansøgninger. Nordkysten af Møn, Jungshoved og rundt om Præstø Fjord sandkyst eller tilgroningskyst, der er lettere tilgængelig for ilandføringer.



Figur 5-41 Kysthabitater i området omkring Kriegers Flak A og B.

Fugle

Overvintrende fugle

Tilgængelige data om forekomst af vandfugle (Figur 5-42) ved Kriegers Flak dokumenterer, at der ikke er regelmæssige betydelige forekomster af overvintrende havfugle eller forekomster af international betydning ved Kriegers Flak A.

Den vestlige (lavvandede) del af Kriegers Flak B og de nærliggende lavvandede områder på selve Kriegers Flak, har imidlertid relativt høje tætheder af havlitter, dog ikke i mængder af international betydning. Andre dykænder som sortand og fløjlsand findes også i området, men ikke i betydelige antal. Havlitterne findes på Kriegers Flak i perioden november - maj. (Energistyrelsen og Naturstyrelsen 2015, Skov H. et al 2011). Årsagen til den relativt høje forekomst af havlit på de lavvandede dele af Kriegers Flak er, at dette område har en relativ høj biomasse af blåmuslinger, der er fødegrundlag for bl.a. havlit.

Trækfugle

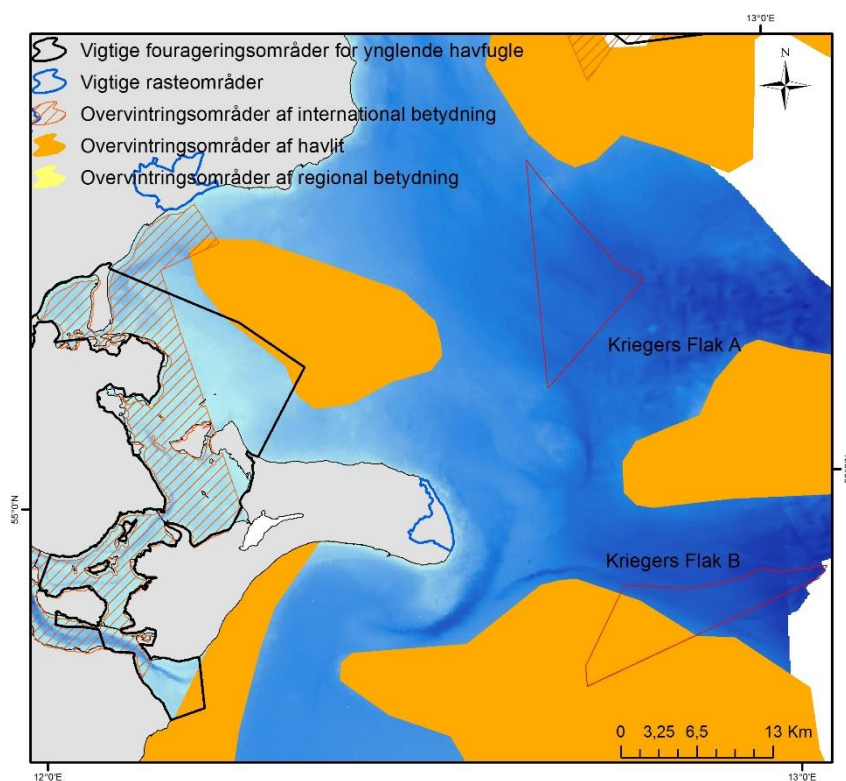
Kriegers Flak A og B ligger i trækruterne for flere fugle. Østersøområdet mellem Danmark, Sverige og Tyskland er således vigtig for bl.a. rovfugle-og tranetræk. Internationalt set, er tranen den vigtigste art.

Dette farvand krydses af det meste af den svenske og norske population af traner på ca. 84.000 fugle. Det er vurderet, at omkring 13 % af tranerne krydser Kriegers Flak i løbet af efteråret, hvilket svarer til 11.000 traner.

Historiske data viser tydeligt, at traner også passerer området i foråret. Det blev observeret, at de fleste traner passerer området i 150 til 200 meters højde. Observationer ved den nærliggende Baltic II havmøllepark viste desuden, at når tranerne nærmede sig havmølleparken, var der en klar tendens til, at de sænkede flyvehøjden, men at flyvehøjden blev øget igen tæt på møllerne. (DCE, DHI og NIRAS 2015).

Historiske observationer viser, at der kun er et begrænset træk af rovfugle over Kriegers Flak om foråret. Om efteråret, er det vurderet at mindre end 10% af det samlede antal trækkende rovfugle krydser den sydvestlige Østersø. Der er imidlertid registreret højere andele for rød glente (12%), fiskeørn (17%), blå kærhøg (37%) og tårnfalk (19%) Rovfuglene viste en stor variation af flyvehøjder, når fuglene forlod land, og faldene flyvehøjder efterhånden som fuglene krydsede Østersøen. Næsten alle rovfugle krydsede den centrale vestlige del af Østersøen i højder under 150 meter (DCE, DHI og NIRAS 2015).

De fleste studier har vist, at risikoen for at fugle flyver ind i havmøller og bliver dræbt er meget lav. Undersøgelser ved Horns Rev og ved Nysted har således vist, at langt de fleste havfugle flyver udenom, eller over havmølleparkerne og at det kun er ganske få fugle, som er i fare for at kolliderer med møllerne. Det er således beregnet, at risikoen for at en edderfugl kolliderer med en havvindmølle er 0,02 % (DMU 2006).



Figur 5-42 Vigtige områder for havfugle i relation til Kriegers Flak. *Vinter udbredelse af havlit (*Clangula hyemalis*) er taget fra Skov et al 2011.

En nyere dansk undersøgelse ved havmølleparken Rødsand II har imidlertid vist, at rovfugle på træk efterår- og forår tiltrækkes af havmølleparken idet de

ændrer retning og søger direkte mod vindmøllerne (Skov et al. 2016). Rovfugle undgår åbent hav, og trækker ikke over større vandområder, hvor der ikke opstår termik som over landjorden. Omvendt tiltrækkes rovfugle af øer som f.eks Anholt, hvor de kan finde sikkerhed og udnytte den termik, der opstår over land, til at skrue sig op i en passende højde inden trækket videre ud over havet. Skov et al 2016 har fremsat den teori, at rovfugle måske tiltrækkes af havmøllerne, fordi de opfatter havmølleparken som en ø, hvilket teoretisk set øger risikoen for kollisioner. Det er imidlertid endnu ikke undersøgt om fuglene rent faktisk kolliderer med vindmøllevingerne.

Hvis det skulle vise sig, at der er større risiko for, at trækkende rovfugle rent faktisk kolliderer med havmøllerne vil miljøfølsomheden i GIS analysen for Kriegers Flak A og B være underestimeret.

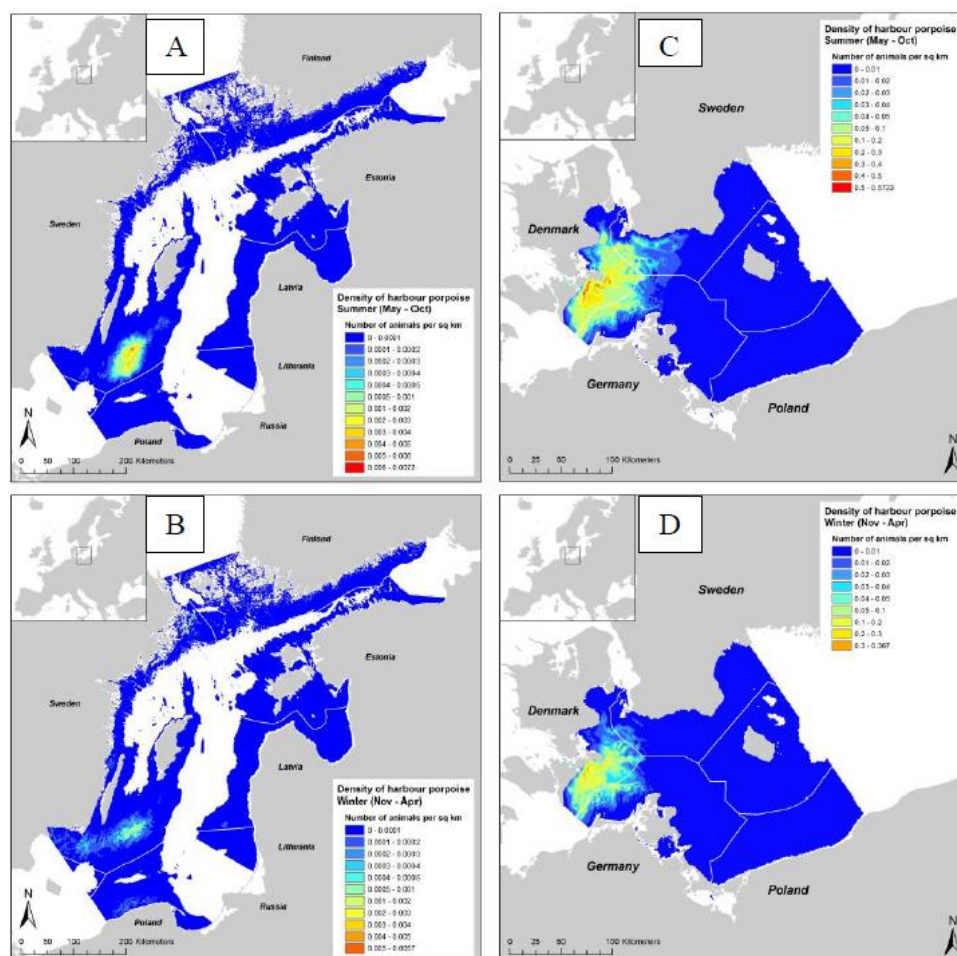
I forbindelse med en eventuel udarbejdelse af en miljøkonsekvensvurdering for Kriegers Flak A eller B, bør der være fokus på problemstillingen med den eventuelle risiko for at trækkende rovfugle kolliderer med havmøllerne.

Marine pattedyr

Marsvin

I mange år har der været en generel opfattelse af, at der er få marsvin i og omkring undersøgelsesområdet på Kriegers Flak. På baggrund af en række flytællinger i området fra 2002-2005 blev tætheden i området øst for Møn estimeret til mindre end 0,06 dyr/km². Til sammenligning angives tætheder på 0,73-0,99 dyr/km² i Kattegat og Bælthavet (Energistyrelsen og Naturstyrelsen 2015).

Nyere undersøgelser gennemført i det såkaldte SAMBAH-projekt har imidlertid påvist en langt større marsvineaktivitet i den vestlige del af Østersøen end forventet, herunder i området omkring Kriegers Flak (LIFE 2016). Disse undersøgelser viste at den vestlige del af Østersøen, herunder området ved Kriegers Flak er det vigtigste område for marsvin i Østersøen med tætheder på 0,1-0,5 dyr/km² (Figur 5-43).



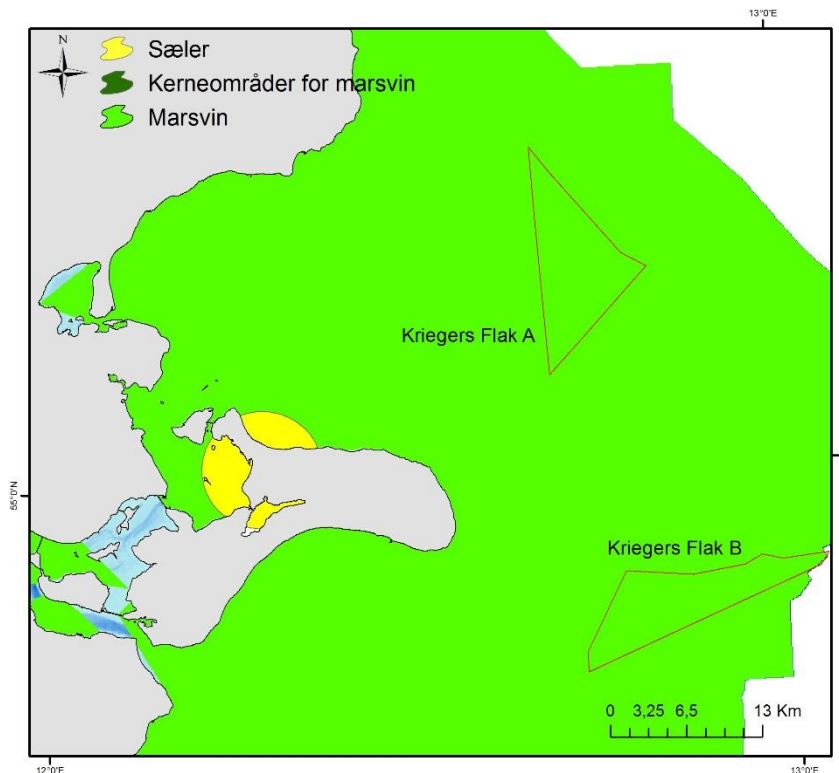
Figur 5-43 Estimerede tætheder af marsvin (antal dyr per km²) på forskellige tider af året og for henholdsvis den nordøstlige del af Østersøen (A= Sommer: B= Vinter) og den sydvestlige del (C=Sommer, D= Vinter) (LIFE 2016)

Sæler

De vigtigste rastepladser for sæler nær undersøgelsesområdet er små ubeboede holme i bøgestrømmen nordvest for Møn og Måkläppen ved Falsterbo i Sverige ca. 35 km fra undersøgelsesområdet mod nordøst. Måkläppen er også yngleplads for spættet sæl. Andre vigtige hvilepladser for bestanden i den vestlige Østersø er Rødsand og Aunø Fjord hhv. ca. 80 og 100 km fra undersøgelsesområdet. Mærkningsforsøg med spættet sæl ved Måkläppen viste, at sælerne søgte føde ud til en gennemsnitlig afstand af 25 km fra hvilepladsen (Energistyrelsen og Naturstyrelsen 2015). Forsøget viste imidlertid også, at sælernes vandring varierede med årstiden:

- > I sommermånederne søger sælerne deres føde relativt tæt ved Måkläppen og findes ikke i hverken Kriegers Flak A eller B
- > Forår, efterår og vinter kan der optræde sæler på fødevandring i Kriegers Flak A
- > Om vinteren kan der træffes sæler på fødevandring i Kriegers Flak B, men ikke på de øvrige årstider.

Kriegers Flak A og B bruges som fødesøgningsområde af gråsæl hele året, men udgør generelt en ubetydelig del af udbredelsesområdet, da gråsæl i modsætning til spættet sæl bevæger sig over store afstande.



Figur 5-44 Kerneområder for marsvin og sæler samt general udbredelse af marsvin i og omkring Kriegers Flak A og B.

Fisk

I forbindelse med udarbejdelse af VVM- redegørelse for Kriegers Flak Havmøllepark, blev der gennemført en undersøgelse af fiskebestandene i Kriegers Flak området og i kabelkorridoren for parken (BioApp og Krog Consult 2015b). Desuden foreligger der data fra BITS (Baltic International Trawl Survey), der gennemfører prøvefiskeri i Østersøen (Warnar et al 2012). Resultaterne af disse undersøgelser vurderes at være repræsentative for Kriegers Flak A og B.

Fiskebestande i området

BioApp og Krog Consult 2015b registrerede ialt 44 fiskearter i Kriegers Flak området og 37 fiskearter i kabelkorridoren. Arter, som forekommer talrigt og /eller har stor økonomisk betydning, eller arter som er særligt følsomme overfor påvirkninger fra havmølleparker blev i rapporten benævnt "nøglearter". Nøglearterne omkring Kriegers Flak og kabelkorridoren omfattede følgende arter:

- > Pelagiske arter: Sild og brisling
- > Bundlevende arter, der også hyppigt optræder pelagisk: Torsk og hvilling

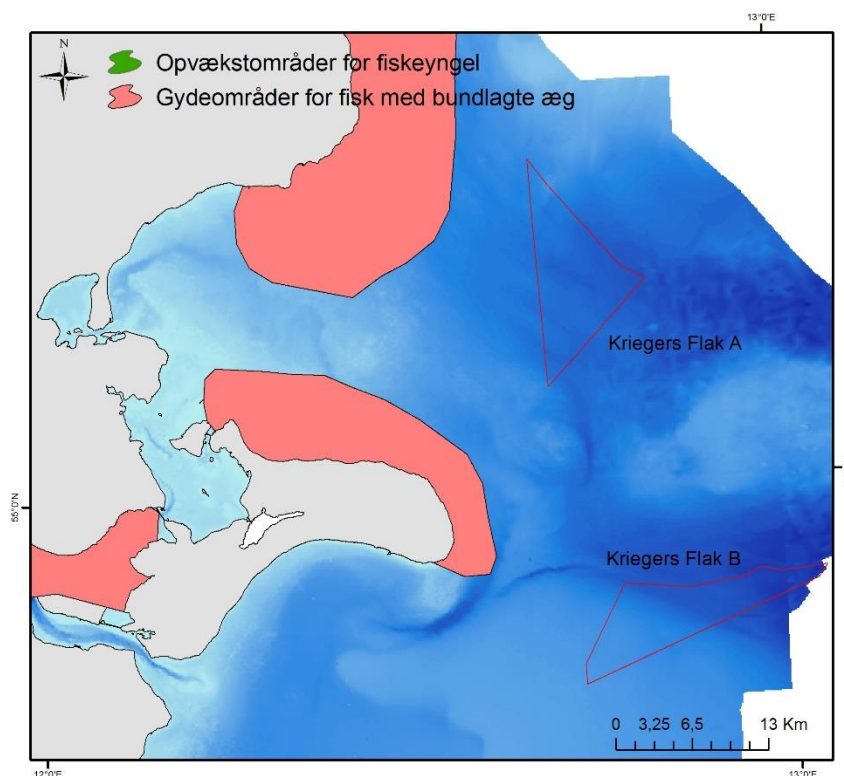
- > Bundlevende arter: Skrubbe, rødspætte, pighvarre, tobis og kutlinger (primært sandkutling)

Resultaterne fra BITS bekræfter i det store hele dette billede. Dog viser BITS at hvilling er knap så hyppig i området, og sild og brisling forekommer langt mindre hyppig i Kriegers Flak området i forhold til farvandet øst for Bornholm.

Områdets betydning for gydning og som opvækstområde for yngel

Der er ikke kendte gydepladser for fisk i Kriegers Flak A og B (Figur 5-45).

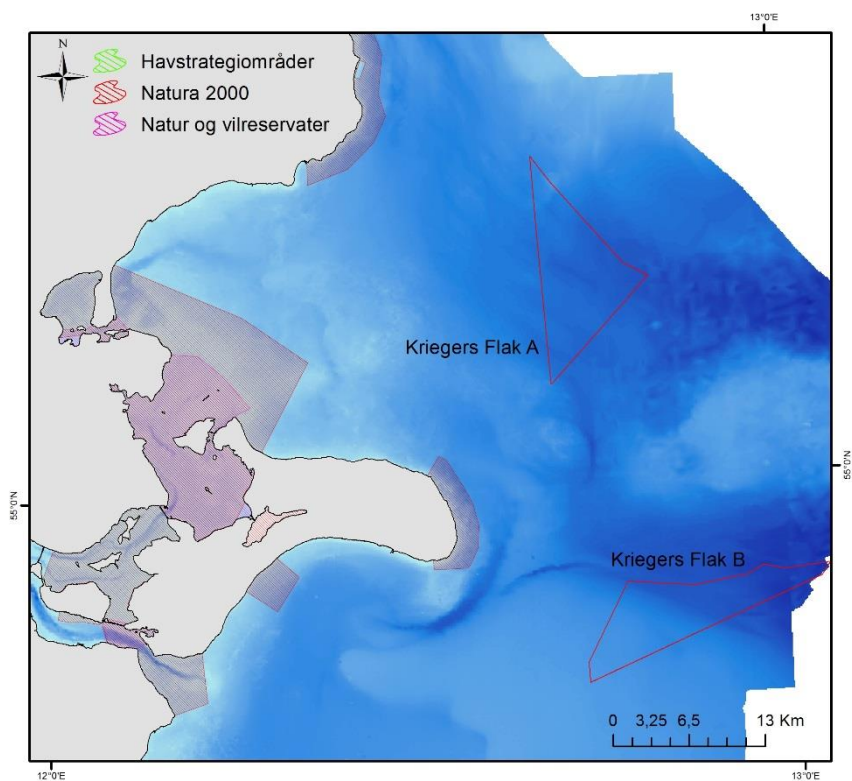
De to områder er derimod opvækstplads for ynglen af brisling (Warnar et al 2012). De synes også at være opvækstområde for torsk. Fiskeundersøgelser ved Kriegers Flak i februar og maj 2013 viste således, at der på Kriegers Flak er en relativt stor forekomst af små torsk med en længde på mellem 24-28 cm og at Kriegers Flak derfor må antages at have en betydning som opvækstområde (BioApp og Krog Consult 2015b).



Figur 5-45 Opvækst- og gydeområder for fisk i og omkring Kriegers Flak A og B.

Beskyttede naturområder

Som beskrevet tidligere er Møns Klint og Stevns Klint beskyttede områder tæt på Kriegers Flak A og B (Figur 5-46). Længere mod vest er der flere Natura 2000-områder og reservater, som dog ikke vurderes at kunne blive påvirket af havmøller på Kriegers Flak.

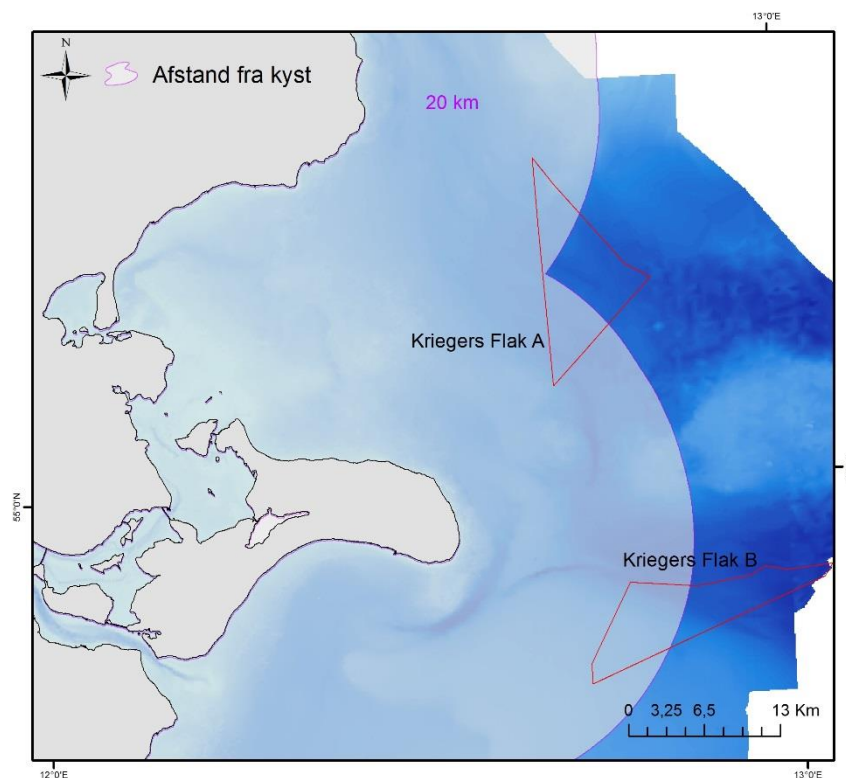


Figur 5-46 Beskyttede områder i nærheden af Kriegers Flak A og B.

5.4.2 Menneskelig aktivitet i projektområdet

Visuelle effekter

Som det ses på Figur 5-47 er de vestlige dele af Kriegers Flak inden for kriteriet på 20 km afstand til kyst.



Figur 5-47 Mulige visuelle påvirkningsområder ved Kriegers Flak A og B.

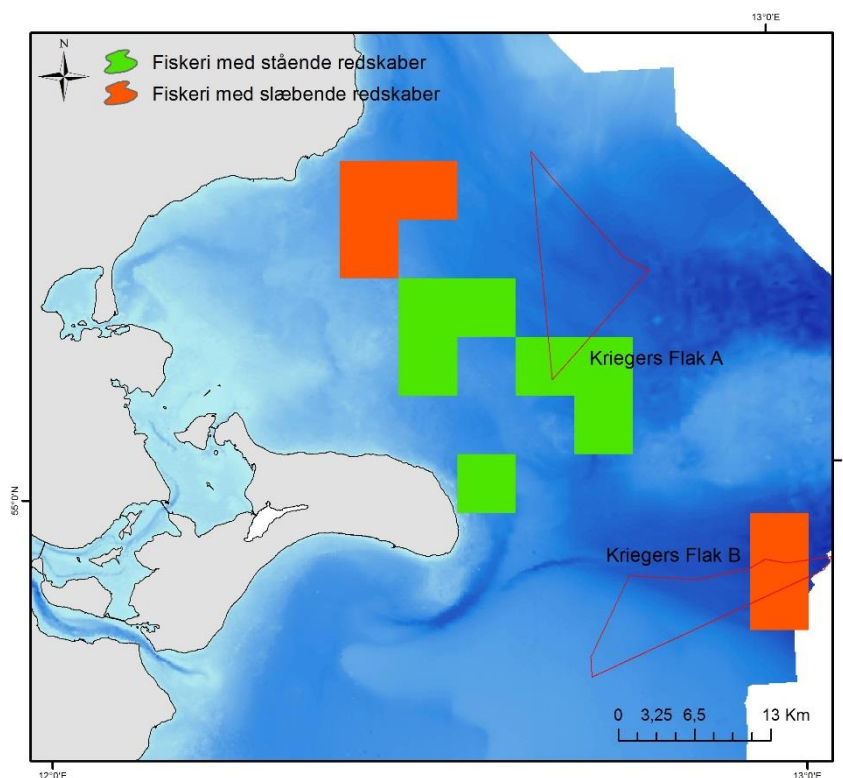
Skibsfart

I forbindelse med grovscreeningen blev de to områder placeret således, at de ikke berørte sejlrufterne i området.

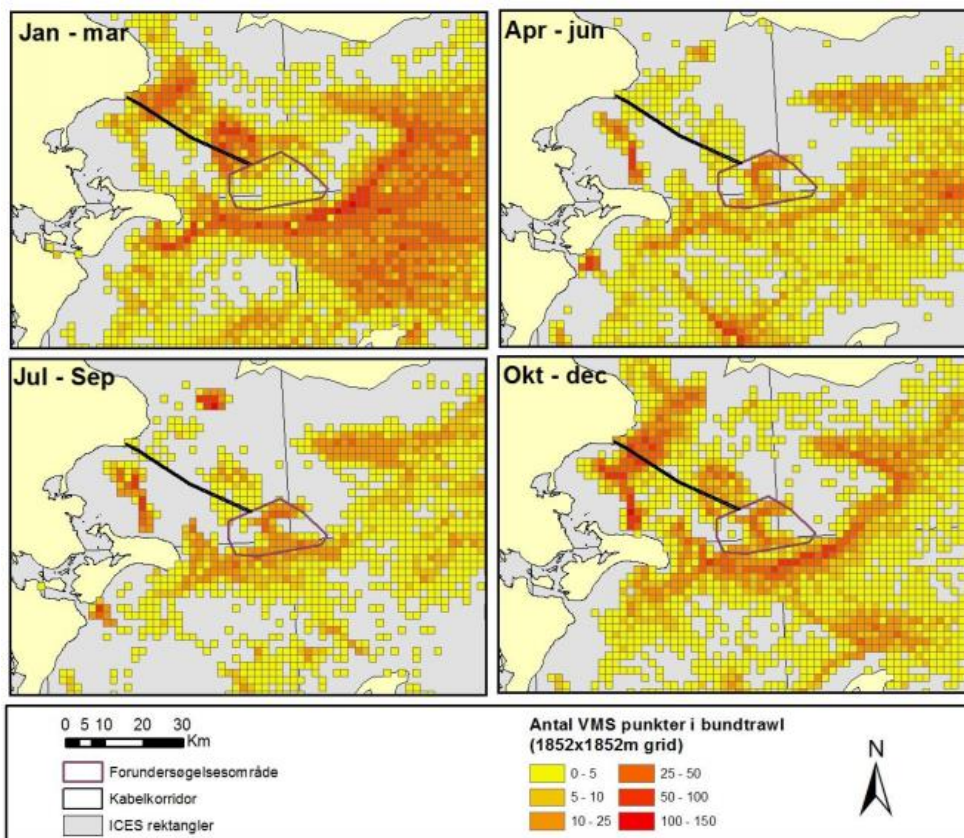
Fiskeri og akvakultur

I denne rapport er et vigtigt fiskeområde defineret som et område, hvor antallet af VMS punkter indenfor 1x1 sømil overstiger 200. Ifølge dette kriterie er kun den allersydligste del af Kriegers Flak A et vigtigt fiskeområde for garnfiskeri (Figur 5-48).

BioApp og Krog Consult 2015b, der undersøgte fiskeriet ved Kriegers Flak, anvendte et andet kriterie. De inkluderede alle registreringer under 150 VMS punkter. Under anvendelse af dette kriterie fremgår det, at der foregår et betydeligt fiskeri med bundtrawl i Kriegers Flak A, men ikke i B (Figur 5-49). Der fiskes hovedsageligt efter torsk. I perioder fiskes også efter sild til konsum og brisling til industriformål, men i langt mindre omfang end fiskeriet efter torsk.



Figur 5-48 De vigtigste fiskeriområder for større fiskefartøjer, der anvender aktive fiskeredskaber (trawl- og bomtrawl) samt passive redskaber (dvs. i dette område: garn) i perioden 2007-2015. (Egekvist et al 2017). Figuren er baseret på VMS (Vessel Monitoring System) og AIS (Automatic Identification System) data fra fiskefartøjer større end hhv. 12 m og 15 m. VMS og AIS systemerne registrerer skibenes placering, sejlretning og sejlhastighed en gang i timen. Data frem til og med 2012 omfatter kun fartøjer ≥ 15 m. Senere data omfatter fartøjer ≥ 12 m. Figuren viser områder hvor antallet af registrerede VMS punkter inden for 1 x 1 sømil overstiger 200.

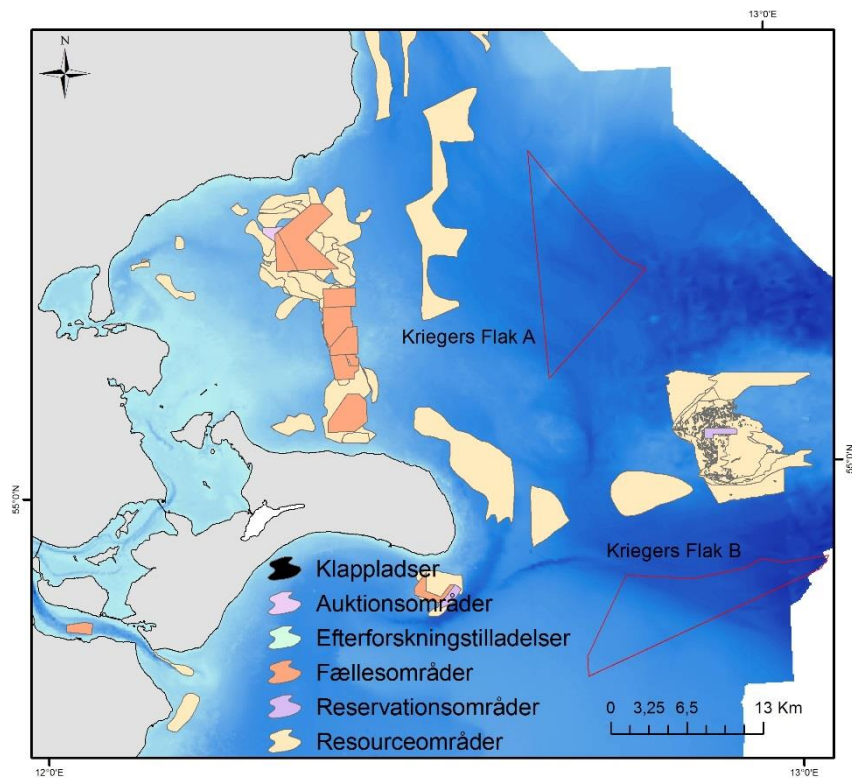


Figur 5-49 Intensitet af fiskeriet med bundtrawl i ICES område 24 angivet som antal VMS-punkter pr kvadrat-sømil indenfor perioden 2005-2012. Omfatter fartøjer ≥ 15 m, dog også alle ≥ 12 m i 2012. Kortet viser også beliggenheden af det vurderede projektområde for Kriegers Flak Havmøllepark med tilhørende ilandføringskorridor (Fra BioApp og Krog Consult 2015b).

Der findes ikke havbrug eller andre former for akvakulturanlæg, der kan påvirkes af etablering af en havmøllepark eller af sandsynlige ilandføringskorridorer af kabler fra anlægget. Der findes dog en række havbrug i storstrømmen ved Bogø.

Ressourceområder

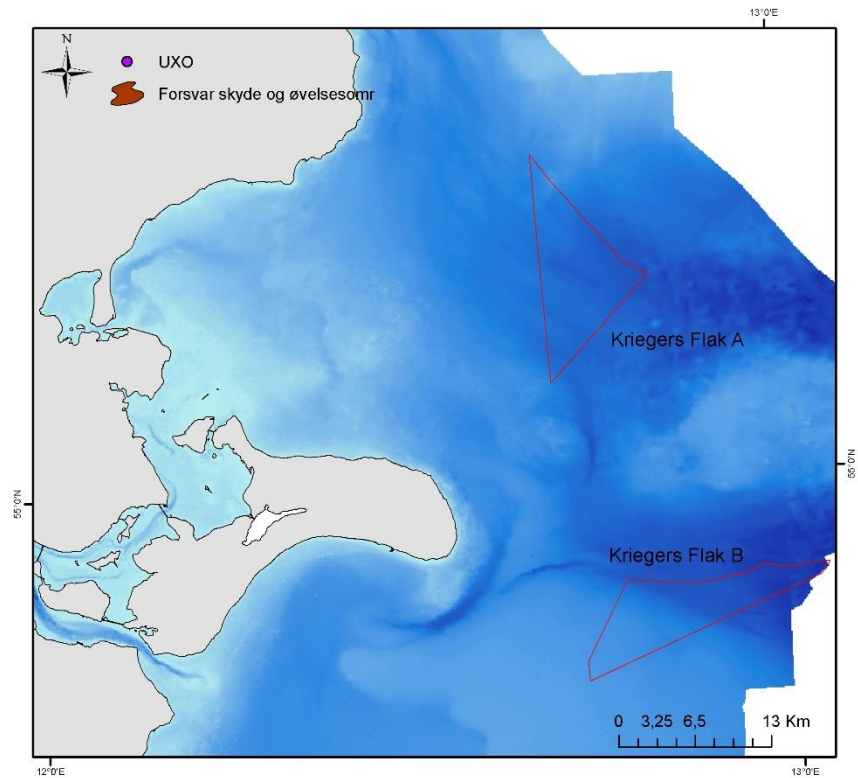
Der er ikke udpeget ressourceområder i Kriegers Flak A og B (Figur 5-50).



Figur 5-50 Ressourceområder i og omkring Kriegers Flak A og B.

Militær områder

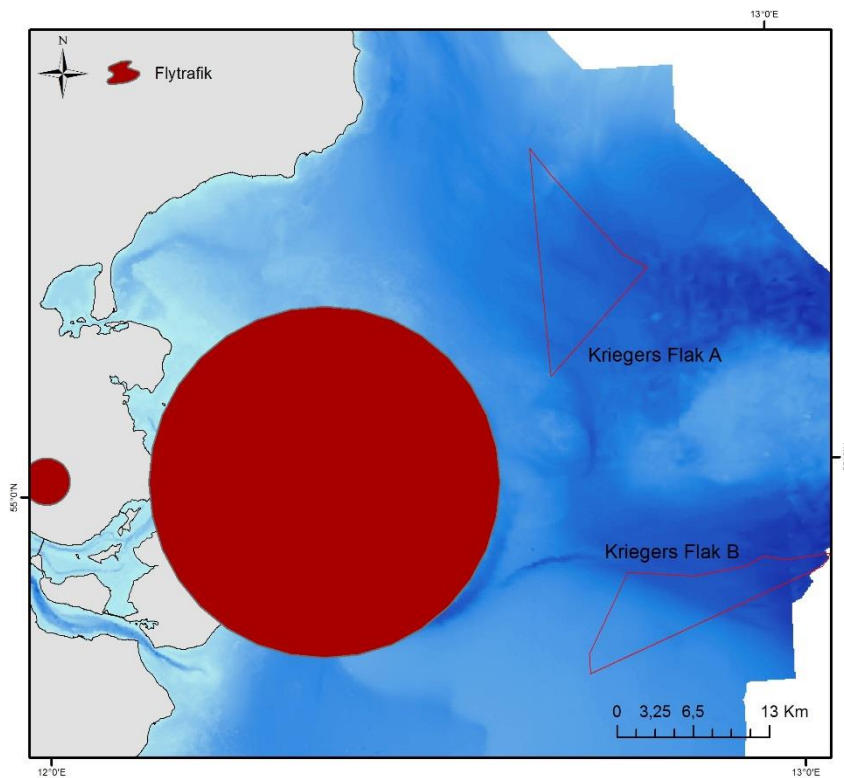
Der er ikke registreret militære skyde- og øvelsesområder eller UXO positioner i nærheden af Kriegers Flak (Figur 5-51). I forbindelse med videre forundersøgelser bør der alligevel foretages en UXO analyse.



Figur 5-51 Militære skyde- og øvelsesområder samt registrerede UXO-positioner i og omkring Kriegers Flak A og B.

Flytrafik

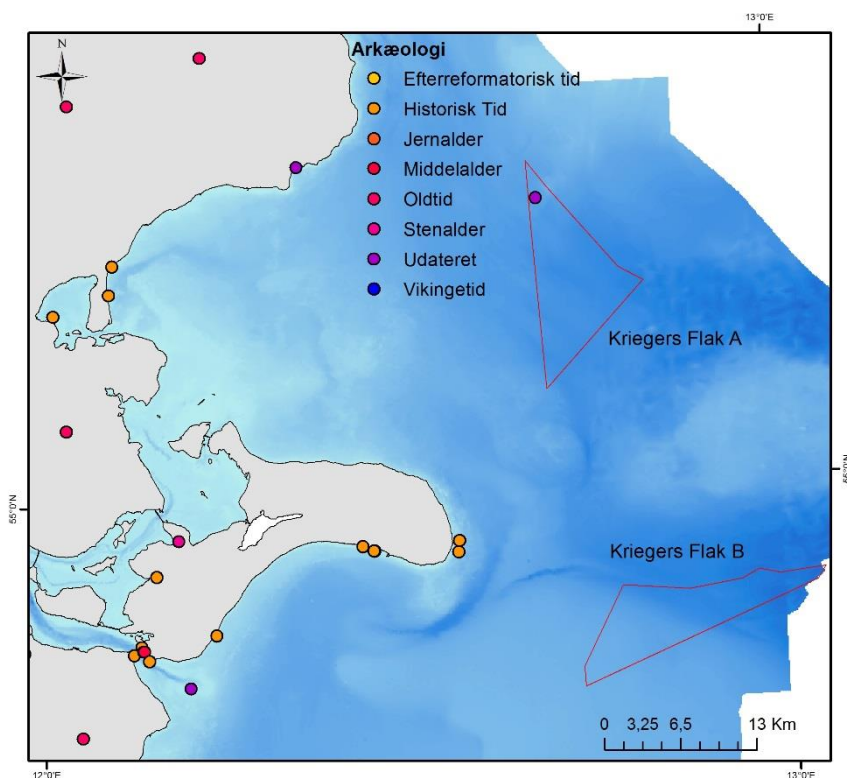
På Møn er der opsat et luftanlæg i form af radiofyr og afstandsangiver (CODAN VOR-DME), der har en respektafstand på 15 km i forhold til vindmøller (Figur 5-52).



Figur 5-52 Indflyvningszoner, fuglekollisionsområder (13 km zone omkring anlæg), placering af luftanlæg og respektafstande til disse omkring Kriegers Flak A og B.

Arkæologiske forhold

Der er registreret et emne af arkæologisk interesse i den nordligste del af Kriegers Flak A (Figur 5-53).



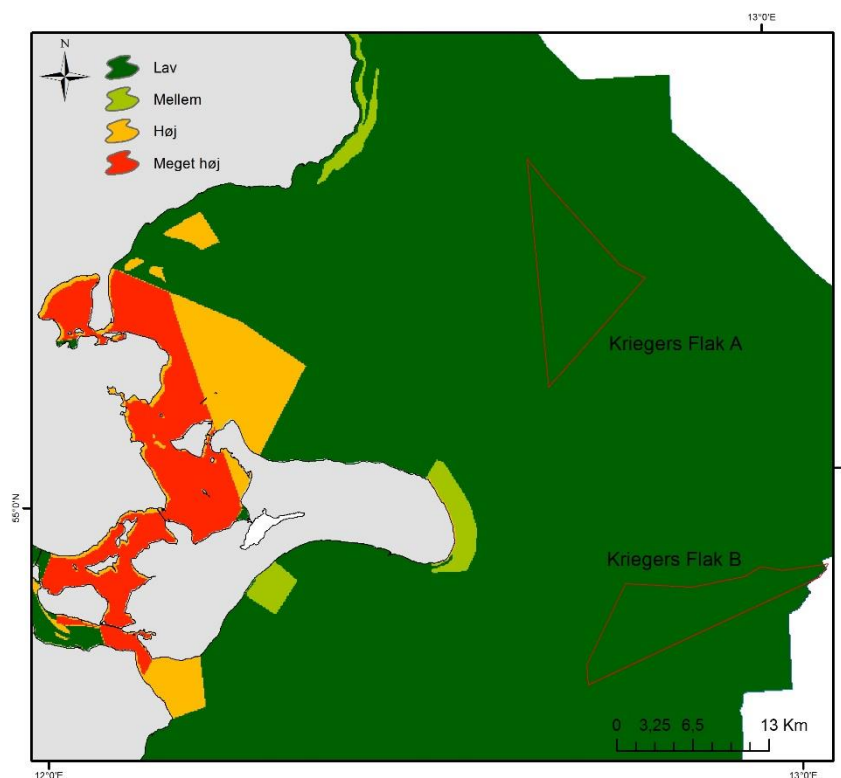
Figur 5-53 *Beliggenhed af kendte vrage og andre fokuspunkter af arkæologisk interesse omkring Kriegers Flak A og B.*

5.4.3 Konklusion - Kriegers Flak

Alle de ovenfor beskrevne faktorer er vægtet jf. kapitel 2 og derved er den samlede følsomhed overfor etablering og drift af havmølleparker i Hesselø A og B med tilhørende ilandføringskorridorer beregnet.

Følsomhed i relation til miljø

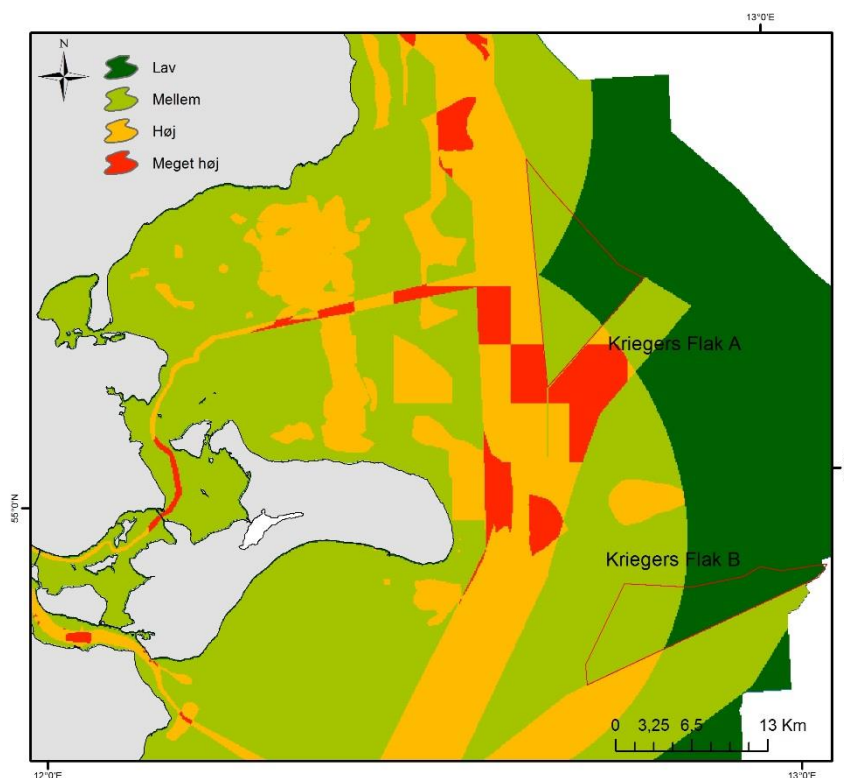
Den resulterende miljøfølsomhed for Kriegers Flak A og B er vist i Figur 5-54. Begge områder er kategoriseret med en lav miljøfølsomhed, dog med det forbehold at følsomheden for fugle kan være underestimeret (se nedenfor).



Figur 5-54 Samlet følsomhed af miljøfaktorer i forhold til vindmøller i og omkring Kriegers Flak A og B.

Følsomhed i relation til menneskelige interesser

Kriegers Flak A og B kategoriseres begge delvist med lav og mellem følsomhed for menneskelige interesser (Figur 5-55). De vestlige områder falder inden for 20 km afstand til kysten og har derfor potentielle visuelle påvirkninger som udløser en mellem følsomhed.



Figur 5-55 Samlet følsomhed af menneskelige faktorer i forhold til vindmøller i Kriegers Flak A og B.

Anbefalinger

På basis af de ovenfor følsomhedskortlægninger kan Kriegers Flak A og B anbefales til opsætning af havvindmølleparker, som et af de bedst velegnede blandt de screenede områder. Dog skal det bemærkes, at der kan være potentielle konflikter med fugle, der skal konsekvensvurderes og allokeres yderligere økonomiske og tidsmæssige ressourcer til at vurdere (se nedenfor).

Specifikt for fugle anbefales det at:

- > I forbindelse med en eventuel udarbejdelse af en Miljøkonsekvensvurdering for Kriegers Flak A eller B, bør der være fokus på problemstillingen med den eventuelle risiko for at trækkende rovfugle kolliderer med havmøllerne.

6 Referencer

BioApp & Krog Consult (2015a). Vesterhav syd Havmøllepark. VVM redegørelse-baggrundsrapport. Fiskeri. Rapport til Energinet.dk. April 2015.

BioApp og Krog Consult (2015b). Kriegers Flak Havmøllepark. Fisk og fiskeri. VVM redegørelse. Teknisk baggrundsrapport. Juni 2015.

COWI (2012). Sub-regional risk of oil and hazardous substances in the Baltic sea (BRISK). Environmental vulnerability. Report to Admiral Danish Fleet HQ, National Operations, Maritime Environment.

DCE, DHI og NIRAS (2015). Kriegers Flak Offshore Wind Farm. Marine Mammals. EIA-Technical Report. June 2015.

Durinck J. H. Skov, F. Pagh Jensen and S. Pihl (1994). Important Marine Areas for Wintering Birds in the Baltic Sea. EU DG XI research contract no 2242/90-09-01. Ornithology Consult report 1994, 110 pp.

Egekvist, J., Mortensen, L.O. & Larsen, F. (2017). Ghost nets-A pilot project on derelict fishing gear. DTU Aqua Report No. 323-2017. National Institute for Aquatic Resources. Technical University of Denmark. 46 pp.

Energistyrelsen og Naturstyrelsen (2015). Kriegers Flak Havmøllepark. VVM Redegørelse Del 3. Det marine Miljø. Udarbejdet af NIRAS for Energinet.dk.

Engelhard et al. (2011). Nine decades of North Sea Sole and plaice distribution. ICES Journal of Marine Science 68(6) 1090-1104.

Fehmern Sund og Bælt (2013). Sandindvinding på Kriegers Flak-Råstofkortlægning og VVM. VVM redegørelse for den faste forbindelse over Femern Bælt (Kyst-til Kyst).

Fenchel T. (2006). Naturen i Danmark. Havet. Gyldendal.

GEUS (2018). GEUS kort over havbundssedimenter.
<http://data.geus.dk/geusmap>.

Gilles, A., S. Viquerat, E. A. Becker, K. A. Forney, S. C. V. Geelhoed, J. Haelters, J. Nabe-Nielsen, M. Scheidat, U. Siebert, S. Sveegaard, F. M. van Beest, R. van Bemmelen, and G. Aarts. 2016. Seasonal habitat-based density models for a marine top predator, the harbor porpoise, in a dynamic environment. *Ecosphere* 7(6):e01367. 10.1002/ecs2.1367

Helmig S. et al (2007). Natura 2000 basisanalyse for området Store Middelgrund H169 (N198).

Krag Petersen, I., Due Nielsen, R. (2016). Tograpport for optælling af lommer i den østlige del af Dansk 'Nordsø. Sommeren 2016.

Kulander og Delling (2012). Ryggsträngsdjur: Stålfeniga fiskar. NAtionalnycklen Till Sveriges Flora och Fauna.

LIFE (2016). SAMBAH (Static Acoustic Monitoring of the Baltic Harbour Porpoise)- Project. FINAL Report 29/02/2016

MariLim (2015). Kriegers Flak Offshore Wind Farm. Benthic Flora, Fauna and Habitats. EIA-Technical Report.

Naturstyrelsen (2016a). Natura 2000-plan 2016-2021 for Lønstrup Rødgrund Natura 2000-område nr. 202 Habitatområde H202.

Naturstyrelsen (2016b). Natura 2000-plan 2016-2021 for Store Rev Natura 2000-område nr. 249 Habitatområde nr. 258

Naturstyrelsen (2016c). Kortlægning af blødbundsområder i Kattegat

Naturstyrelsen (2014). Havmøllepark Horns Rev 3. VVM redegørelse og miljørapport. Del 0: Ikke teknisk resume udarbejdet af Orbicon.

Naturstyrelsen (2013a). Natura 2000-basisanalyse 2015-2021 for Sandbanker ud for Thorsmionde. Natura 2000-område nr. 220. Habitatområde H254. 20 december 2013

Naturstyrelsen (2013b). Natura 2000-basisanalyse 2015-2021 for Hesselø med omliggende stenrev. Natura 2000-område nr. 128. Habitatområde H112.

Naturstyrelsen (2013c). Natura 2000-basisanalyse 2015-2021 for Lysegrund. Natura 2000-område nr. 207. Habitatområde H167.

Naturstyrelsen (2012). Danmarks Havstrategi. Basisanalyse.

Naturstyrelsen og Energistyrelsen (2015a). Vesterhav Syd Havmøllepark. VVM-redegørelse og Miljørapport. Del 0: Ikke teknisk resume.

Naturstyrelsen og Energistyrelsen (2015b). Vesterhav Nord Havmøllepark. VVM-redegørelse og Miljørapport. Del 0: Ikke teknisk resume.

NIRAS, DCE og DHI (2015). Kriegers Flak Offshore Windfarm. Marine Mammals. EIA-technical Report. Rapport til Energinet.dk.

Orbicon (2017). Ansøgning om indvindingstilladelse på Kriegers Flak. Ansøgning, baggrundsdokumentation for geologiske undersøgelser, miljøundersøgelser og VVM redegørelse.

Orbicon (2014a) Horns Rev 3 Offshore Wind Farm. Benthic Habitats and Communities Technical report no 4 Energinet.dk

Orbicon (2014b). Horns Rev 3 Offshore Wind Farm. Fish Ecology. Technical report no 5 Energinet.dk.

Skov H, M. Desholm, S. Heinänen, J. A. Kahlert, B. Laubek, N. E. Jensen, R. Žydelis, B Præstegaard Jensen (2016). Patterns of migrating soaring migrants indicate attraction to marine wind farms *Biology Letters*. 21 December 2016. DOI: 10.1098/rsbl.2016.0804

Skov H. et al (2011). Waterbird Populations and Pressures in the Baltic Sea. *Tema Nord* 2011:550.

Skov, H. J. Durinck, M.F. Leopold & M. L. Tasker (1995). Important Bird Areas for the seabirds in the North Sea. *OrnisConsult, RSPB, BirdLife International*.

Stone C.J., A. Webb, C. Barton, N. Atcliffe, T.T. Reed, M.I. Tasker, C.J. Camphuysen & M.W. Pienkowski (1995). An atlas of seabird distribution in north-west European waters *Joint Nature Conservation Committee*.

SAMBAH (2016). Heard but not seen. Sea-scale passive acoustic Survey Reveals a Remnant Baltic Sea Harbour Population that needs Urgent Protection. SAMBAH. Non-Technical report. Static Acoustic Monitoring of the Baltic Harbour porpoise. LIFE08 NAT/S/000261.

SVANA (2017). Blødbundsfauna. Undersøgelser i beskyttede områder i Kattegat (havstrategiområder). Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning.

Sveegaard, S., Teilmann, J., Tougaard, J., Dietz, R., Mouritzen, K., & Desportes, G. (2011). High-density areas for harbor porpoises (*Phocoena phocoena*) identified by satellite tracking. *Marine Mammal Science*, 27(1), 230-246.

Svegaard, S., Nabe-Nielsen, J. & Teilmann, J. 2018. Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 36 s. - Videnskabelig rapport nr. 284 <http://dce2.au.dk/pub/SR284.pdf>.

Teilmann, J., Sveegaard, S., Dietz, R., Petersen, I.K., Berggren, P. & Desportes, G. (2008): High density areas for harbor porpoises in Danish waters. National Environmental Research Institute, University of Aarhus. 84 pp. – Faglig rapport fra DMU.

Thorson G. (1979). Havbundens dyreliv. Infaunaen, den jævne havbunds dyresamfund. I: Danmarks Natur. Bind 3 Havet 1979. (Red. Nørrevang A. og Lundø, J.

Warnar T. Huwer B., Vinter M., Egekvist J., Sparrevohn R. C., Kirkegaard E., Dolmer P. Munk P. og Sørensen T.K. (2012). Fiskebestandene struktur. Faglig Baggrundsnotat til den danske implementering af EU's havstrategidirektiv. DTU Aqua- rapport nr 254-2012.

Worsøe L.A., M.B. Horsten og E.Hoffmann (2002). Gyde- og opvækstpladser for kommercielle fiskearter i Nordsøen, Skagerrak og Kattegat. Marts 2002. DFU-rapport nr. 118-02.

Appendix A Scoringsværdier og vægte

A.1 Indledning

Der er gennemført en følsomhedsanalyse af de miljømæssige- og planmæssige effekter af etablering af havmølleparker i de fire potentielle områder med tilhørende ilandføringskorridor. Analysen er gennemført i to trin:

- > Trin 1, hvor udvalgte miljø- og planmæssige forhold, der erfaringsmæssigt kan påvirkes af etablering af havvindmøller kortlægges i GIS.
- > Trin 2, hvor der fremstilles GIS-kort, der rangordner forskellige områders (og delområders) følsomhed overfor etablering af en havmøllepark på de fire lokaliteter (syv delområder) (med tilhørende ilandføringskorridorer).

Under trin 2 er hver af de kortlagte forhold tildelt en scoringsværdi, der udtrykker graden af følsomheden af de forskellige miljømæssige og planmæssige forhold overfor etablering og beliggenhed af havmølleparker idet følgende skala anvendes:

- > Scoringsværdi 1: Ingen påvirkning eller meget lav følsomhed
- > Scoringsværdi 2: Lav følsomhed
- > Scoringsværdi 3: Middel følsomhed
- > Scoringsværdi 4: Høj følsomhed.

De kortlagte forhold er også tildelt en vægt, da nogle forhold er vigtigere end andre, og da midlertidige effekter er mindre alvorlige end permanente effekter.

Tildelte scoringsværdier og vægte i analysen fremgår af Tabel 6-1 (for miljømæssige forhold) og Tabel 6-2 (menneskelige aktiviteter/påvirkninger).

I det følgende begrundes hvorfor de forskellige miljømæssige- og planmæssige forhold, er blevet tildelt de scoringsværdier og vægte der er anvendt i følsomhedsanalysen.

Fældeområder for havfugle er ikke medtaget i GIS analysen, idet datagrundlaget er for spinkelt.

Trækruter for fugle er heller ikke medtaget, idet de fleste studier har vist, at risikoen for at fugle flyver ind i havmøller og bliver dræbt er meget lav.

En ny dansk undersøgelse ved havmølleparken Rødsand II har imidlertid vist, at rovfugle på træk efterår- og forår tiltrækkes af havmølleparken idet de ændrer retning og søger direkte mod vindmøllerne. Det er imidlertid ikke undersøgt om fuglene rent faktisk kolliderer med møllevingerne (Skov et al. 2016). Dette forhold kan være relevant for Kriegers Flak A og B, der ligger i trækruten for

rovfugle mellem Sydsverige og Tyskland. (se afsnit 4.2.2 for yderligere uddybning).

Tabel 6-1 *Scoringsværdier og vægte for følsomhed af miljømæssige forhold i relation til etablering af havmølleparker.*

Parameter		Scorings værdi	Vægt
Fugle	Overvintringsområder af international betydning for havfugle	4	0,17
	Overvintringsområde af regional betydning for havfugle	3	0,17
	Vigtige fourageringsområder for ynglende hav- og kystfugle	4	0,17
	Vigtige rasteområder for trækfugle	4	0,17
Marine pattedyr	Vigtige områder for marsvin	2	0,03
	Raste-og yngle lokaliteter for sæler	3	0,03
Fisk	Gydepladser for fisk, der lægger æg på havbunden	1	0,01
	Opvækst pladser for fiskeyngel	1	0,01
Habitater	Stenrev	3	0,05
Kysthabitater	Sandstrande	1	0,01
	Tidevands/marsk kyst/Tilgronings og fladkyst	2	0,01
	Klintekyst	2	0,01
Beskyttede naturområder	Natura 2000 områder RAMSAR områder Fredede områder	4	0,16
Summen af vægte			1,0

Tabel 6-2 *Scoringsværdier og vægte for følsomhed af menneskelige aktiviteter/påvirkninger, i relation til etablering af havmølleparker*

Parameter		Scorings værdi	Vægt
Visuelle effekter	Områder indenfor 0-20 km fra kysten	4	0,20
Skibsfart	Vigtige sejlruiter for skibsfarten	4	0,20
Fiskeri og akvakultur	Vigtige områder for fiskeriet og akvakultur erhvervet	3	0,05
Militærområder	Militære skyde- og øvelsesområder	4	0,20
Flytrafik	Beliggenhed af flyvekorridorer	4	0,10
Arkæologiske forhold	Beliggenhed af kendte skibsvrag- og andre arkæologiske artefakter	3	0,05
Ressourceområder		4	0,10
Områder med risiko for forekomst af UXO*		4	0,10
Summen af vægte			1,0

*UXO= Unexploded ordnance

A.2 Miljømæssige forhold

A.2.1 Fugle

Potentielle effekter på havfugle

Det har vist sig, at de potentielt største miljøskader af etablering af havmølleparker er skadelige effekter på havfugle i driftsfasen. Der er især tale om:

- > Fortrængning af fugle fra vigtige fouragerings-, yngle-, fælde- og rasteområder
- > Det forhold at havmølleparker kan udgøre en barriere for trækkende eller fouragerende, hvilket kan bevirke fragmentering af fouragerings-, yngle- og rasteområder for fugle og
- > Kollisionsrisiko
- > Tab af- eller skader på fuglehabitater

Observerede effekter af havmølleparker på fugle er vist i Tabel 6-3.

Effekter på fugle i konstruktionsfasen er ubetydelig i forhold til effekter i driftsfasen og er begrænset til effekter i form af støj og anden forstyrrelse. Effekter i konstruktionsfasen indgår derfor ikke i følsomhedssanalysen.

Tabel 6-3 *Potentielle effekter af havmølleparker på fugle i operationsfasen. (Bailey et al. 2014, COWI 2015, COWI 2012, Langston and Pullan 2003, Desholm and Kahlert 2005).*

Fortrængning
<ul style="list-style-type: none"> > Flere internationale og danske og undersøgelser, bl.a. undersøgelser ved Horns Rev og Nysted viser, at nogle fuglearter tilsyneladende undgår havmølleparker, hvilket kan begrænse fuglenes muligheder for at søge føde fordi de fortrænges fra et vigtigt fourageringsområde. Det gælder f.eks. sortand og lom som tilsyneladende undgår at søge føde i og omkring mølleparkerne. Undersøgelserne viste således, at hovedparten af sortænder og alle lommer ved Horns Rev holder sig mere end 500 meter fra parken. Det betyder i praksis at disse arter mister områder hvor de kan søge føde. Andre, som sølvmåge og skarver, er mindre påvirkede og flyver rundt inde i mølleparkerne eller sidder på møllernes fundamenter. Havmølleparker kan desuden fortrænge havfugle fra vigtige yngle-, raste- og fældeområder > Fortrængningseffekter synes at være artsspecifikt. Følgende grupper og arter af fugle synes i særlig grad at ville blive fortrængt af havmølleparker: <ul style="list-style-type: none"> > Lommer > Lappedykkere > Svaner > Ænder (især edderfugl, havlit. sortand og fløjsand) > Vadefugle (som f.eks. hjejle, stor kobbersneppe, stor kobbersneppe) > Alkefugle > Påvirkningens omfang er afhængigt af: <ul style="list-style-type: none"> > Størrelsen af det vigtige habitat fra hvilket fuglene fortrænges > Tilgængelighed, størrelse og kvalitet af andre passende habitater, som kan rumme fortrængte fugle > Bevaringsstatus for fortrængte fugle
Barriere effekt
<ul style="list-style-type: none"> > Havmølleparker kan virke som barrierer for trækkende fugle. Istedet for at flyve mellem de enkelte havmøller kan der være risiko for at fuglene flyver udenom havmølleparken hvorvidt dette vil udgøre et problem afhænger af: <ul style="list-style-type: none"> > Havmølleparkens størrelse > Afstanden mellem de enkelte møller > Den afstand som fuglene skal tilbagelægge udenom havmølleparken og deres evne til at kompensere for øget energiforbrug ved at flyve en omvej > Beliggenheden af havmølleparken i forhold til trækruter for fugle > Barriereffekter synes at være artsspecifikt. Fugle, der er især er følsomme overfor fortrængning (se ovenfor) er også følsomme i relation til barrierevirkning.
Kollisions risiko
<ul style="list-style-type: none"> > De fleste studier har vist, at risikoen for at fugle flyver ind i havmøller og bliver dræbt er meget lav. Undersøgelser ved Horns Rev og ved Nysted har således vist, at langt de fleste havfugle flyver udenom eller over havmølleparkerne og at det kun er ganske få fugle som er i fare for at kolliderer med møllerne. Det er således beregnet, at risikoen for at en edderfugl kolliderer med en havvindmølle er 0,02 % (DMU 2006).

<ul style="list-style-type: none"> > En ny dansk undersøgelse ved havmølleparken Rødsand II har imidlertid vist, at rovfugle på træk efterår- og forår tiltrækkes af havmølleparken idet de ændrer retning og søger direkte mod vindmøllerne (Skov et al. 2016). Rovfugle er bange for åbent hav, og de undgår derfor at trække over større vandområder, hvor der ikke opstår termik som over landjorden. Det ses, at rovfugle tiltrækkes af øer som f.eks. Anholt hvor de kan finde sikkerhed og udnytte den termik, der opstår over land, til at skrue sig op i en passende højde inden trækket videre ud over havet. Skov et al 2016 har fremsat den teori, at rovfugle måske tiltrækkes af havmøllerne fordi de opfatter havmølleparken som en ø, hvilket teoretisk set øger risikoen for kollisioner. Det er imidlertid endnu ikke undersøgt om fuglene rent faktisk kolliderer med vindmøllevingerne.
Habitat ødelæggelse
<ul style="list-style-type: none"> > Ødelæggelse af habitater som følge af anlæggelse af havmølle parker anses ikke for at være et større problem udenfor beskyttede naturområder af national eller international betydning > Hvis meget store havmølleparker anlægges i vigtige fourageringsområder som f.eks. sandbanker på lavt vand kan det imidlertid ikke udelukkes at fuglepopulationer vil blive påvirket og at en sådan habitat ødelæggelse vil forstærke eventuelle fortrængningseffekter > De følge fugle synes at være særlig følsomme overfor habitat ødelæggelse: <ul style="list-style-type: none"> > Skarver > Ænder (især edderfugl, havlit. sortand og fløjlsand) > Alkefugle

Tildelte scoringsværdier og vægte for fugle

Da fugle er de mest følsomme organismer overfor tilstedeværelse af havmøller, især hvad angår fortrængningseffekter har overvintringsområder af international betydning, vigtige fourageringsområder for ynglende hav- og kystfugle samt vigtige rasteområder for trækfugle blevet tildelt scoringsværdierne 4. Overvintringsområder af regional betydning har fået tildelt scoringsværdien 3, idet der er færre fugle i forhold til de øvrige kategorier. Alle parametre er tildelt en relativ høj vægt, da der er tale om forekomst af fugle af international betydning (Tabel 6-4).

Tabel 6-4 Scoringsværdier og vægte for følsomhed af fugle i relation til etablering af havmølleparker.

Parameter	Scoringsværdi	Vægt
Overvintringsområder af international betydning for havfugle	4	0,17
Overvintringsområde af regional betydning for havfugle	3	0,17
Vigtige fourageringsområder for ynglende hav- og kystfugle	4	0,17
Vigtige rasteområder for trækfugle	4	0,17

A.2.2 Marine pattedyr

Potentielle effekter

Sæler og hvaler kan påvirkes af anlægsarbejderne som følge af undervandsstøj eller vibrationer fra f.eks. nedramningsarbejder. Følgende potentielle effekter kan forekomme:

- > Permanente eller midlertidige høreskader hos hvaler og sæler
- > Påvirkning af vokaliseringen hos hvaler, dvs. at de enten udsender højere eller lavere kommunikations/orienteringslyde
- > Påvirkning af adfærd, som f.eks. flugtaadfærd, hos sæler og hvaler

Med den foreliggende viden vil sådanne potentielle skader især forekomme i anlægsfasen og navnlig i forbindelse med nedramningsarbejder. Effekter i anlægsfasen vil med den foreliggende viden være ubetydelig og indgår derfor ikke i screeningen. Eksempler på observerede effekter af undervandsstøj på marine pattedyr i forbindelse med etablering af havmølleparker er vist i Tabel 6-5.

Tabel 6-5 Potentielle effekter af undervandsstøj fra havmølleparker på sæler og hvaler wind farms on marine mammals (Tougaard 2014, Däne et al. 2013, Brandt et al. 2011, Thompson et al. 2010, Tougaard et al. 2009, Skjellerup et al 2015).

Høreskader hos sæler og hvaler
<ul style="list-style-type: none"> > Marsvin kan miste hørelsen permanent hvis de eksponeres til lydstyrker over 183 dB re 1µPa²s. Lydniveauer over 164 dB re 1µPa²s kan forårsage midlertidig høretab. Høretab er alvorlig, idet marsvin bruger hørelsen i forbindelse med kommunikation og lokalisering af de fisk som de lever af. Lydniveauer, der kan forårsage høreskader er begrænset til det område i umiddelbar nærhed af lydkilden. > Sæler kan miste hørelsen permanent hvis de eksponeres til lydstyrker over 200 dB re 1µPa²s. Lydniveauer over 176 dB re 1µPa²s kan forårsage midlertidig høretab. Sæler kan undgå undervandsstøj ved at stikke hoved over vandet.
Adfærdsmæssige effekter
<ul style="list-style-type: none"> > Flere studier har vist at støj, fra nedramning under etablering af havmølle studies påvirker hvalers adfærd . En dansk undersøgelse ved Horns Rev har således vist, at marsvin blev generel af støj fra nedramning og forlod området og at flugtaadfærd kunne observeres helt op til 25 km fra nedramningsstedet > Sæler er mere tolerante, hvad angår undervandsstøj. Tilgængelige data viser, at sælers adfærd ikke påvirkes af lydniveauer op til 200 dB re 1µPa. Målinger viser at lydniveauer over 200 dB er begrænset til en afstand på mindre end 100 m fra kilden.

Tildelte scoringsværdier og vægte for marine pattedyr

Da effekter på marsvin kun forekommer i kort tid pga. undervandsstøj i anlægsfasen og at disse effekter kan afværges vha. "soft start" mm. er

forekomst af marsvin blevet tildelt en relativ lav score og lav vægt (hhv. 2 og 0,03) (Tabel 6-6).

Raste- og ynglelokaliteter har fået tildelt en højere score end 3, men ikke maks. score 4, fordi havmøllerne ikke skal anbringes på selve lokaliteterne, men potentielt i fourageringsområder, udfor reste- og ynglepladserne. (Tabel 6-6).

Tabel 6-6 *Scoringsværdier og vægte for følsomhed af marine pattedyr i relation til etablering af havmølleparker.*

Parameter	Scorings værdi	Vægt
Vigtige områder for marsvin	2	0,03
Raste-og yngle lokaliteter for sæler	3	0,03

A.2.3 Fisk

Potentielle effekter

Fisk og fiskebestande kan potentielt blive påvirket af etablering af havmølleparker i konstruktionsfasen som følge af:

- > At faner af sediment, der spildes under etablering af havmøllerne, kan forårsage flugtdadfærd hos fisk og derved midlertidigt f.eks. forstyrre gydning eller fiskevandring
- > Konstruktionsstøj eller vibrationer (f.eks. som følge af nedramning). der forårsager permanent eller midlertidige høreskader eller flugt adfærd

Fisk kan blive påvirket i operationsfasen som følge af:

- > At gydehabitater på havbunden for fisk med bundlagte æg, kan ødelægges som følge af ændringer i sedimenttransporten forårsaget af tilstedeværelsen af havmøller og fundamenter
- > Tab af gyde- og opvæksthabitater pga tildækning under turbiner, fundamenter og erosionsbeskyttelse
- > Etablering af nye levesteder og gyde-og opvækstpladser for "stenrevsfisk" på turbiner, fundamenter og erosionsbeskyttelse

Det har været fremført, at elektromagnetiske felter omkring kabler potentielt kunne påvirke fisks adfærd, herunder at forårsage flugtdadfærd. Dette er dog ikke entydigt påvist.

Tildelte scoringsværdier og vægte for fisk

Gydepladser for fisk, der lægger æg på havbunden og opvækstpladser for fiskeyngel er tildelt lave scoringsværdier og vægte (Tabel 6-1) fordi de gyde- og

opvækst arealer, der måtte blive ødelagt af etablering af turbiner, fundamenter og erosionsbeskyttelse generelt er lille i forhold til de samlede arealer af gyde- og opvækstpladser. Hertil kommer, at der vil opstå nye gyde- og opvækstpladser for "stenrevsfisk" på disse elementer.

Tabel 6-7 Scoringsværdier og vægte for følsomhed af fisk i relation til etablering af havmølleparker.

Parameter	Scorings værdi	Vægt
Gydepladser for fisk, der lægger æg på havbunden	1	0,01
Opvækst pladser for fiskeyngel	1	0,01

A.2.4 Stenrev

Potentielle effekter

Stenrev er foeholdvis sjældne, økologisk vigtige og artsrige habitater. Der findes en rig flora af forskellige tangplanter. På- og mellem tangplanternes blade lever der myriader af små snegle og krebs-dyr (tanglopper, tanglus og pungrejer), der udgør det primære fødegrundlag for en rig fiskefauna. Stenrevene er også gyde- og opvækstpladser for en lang række fisk, herunder fisk af kommerciel interesse.

Tildækning af stenrev under turbiner, fundamenter eller erosionsbeskyttelse forårsager således ødelæggelse af et vigtigt habitat. Omvendt viser adskillige undersøgelser at disse elementer vil komme til at fungere som et kunstigt stenrev. Anbringes en havmøllepark på et stenrev vil de ødelagte stenrevshabitater blive kompenseret af kunstige stenrev og hvis de anbringes på f.eks. sandbund, vil der etableres et nyt stenrevsområde.

Tildelte scoringsværdier og vægte for stenrev

Stenrev er tildelt en forholdvis høj scoringsværdi (3) fordi det er en økologisk vigtig og forholdvis sjælden habitat i vore farvande. Omvendt er vægten af stenrev kun sat til 0,05, fordi etablering af havmølle på stenrev vil kompenseres af fast substrat i form af turbiner, havmøllefundamenter eller erosionsbeskyttelse, der vil komme til at fungere som kunstige stenrev.

Tabel 6-8 Scoringsværdier og vægte for følsomhed af områder med stenrev i relation til etablering af havmølleparker.

Parameter	Scorings værdi	Vægt
Forekomst af stenrev	3	0,05

A.2.5 Kysthabitater

Potentielle effekter

Kystzonen kan potentielt påvirkes fra anlæg af ilandføringskabler ved:

- > Midlertidig stigning i koncentrationer af suspenderet sediment fra nedgravning
- > Midlertidig stigning i sediment deposition fra sedimentfaner
- > Frigivelse af miljøfarlige stoffer bundet i sediment
- > Fysisk forstyrrelse af kystzonen i ilandføringskorridoren fra kabelrende

Tildelte scoringsværdier og vægte for kysthabitater

De tre kortlagte kysttyper har fået tildelt nedenstående scoringsværdier baseret på en vurdering af deres følsomhed og de tekniske komplikationer der kan forekomme ved udlægning af kabler. Alle tre typer er vægtet med 0,01.

Tabel 6-9 Scoringsværdier og vægte for følsomhed af fisk i relation til etablering af havmølleparker.

Parameter	Scorings værdi	Vægt
Sandstrande	1	0,01
Tidevands/marsk kys/Tilgronings og fladkyst	2	0,01
Klintekyst	2	0,01

A.2.6 Beskyttede Naturområder

Følgende beskyttede områder indgår i miljøscreeningen:

- > Natura 2000 områder
- > RAMSAR områder
- > Fredede områder

Da områderne er beskyttede har de fået tildelt en høj scoringsværdi og en høj vægt (Tabel 6-10).

Tabel 6-10 Scoringsværdier og vægte for følsomhed af beskyttede områder i relation til etablering af havmølleparker.

Parameter	Scorings værdi	Vægt
-----------	----------------	------

Beskyttede områder	Natura 2000 områder RAMSAR områder Fredede områder	4	0,16
--------------------	--	---	------

A.3 Planmæssige forhold/menneskelig aktivitet

A.3.1 Visuelle effekter

Potentielle effekter

Visuelle påvirkninger i kystzonen er blevet en vigtig faktor for udviklingen af havvindmølleparker. Der er en risiko for at projekter vil kunne møde væsentlig modstand på grund af potentielle visuelle påvirkninger (Sullivan et al. 2012, Energistyrelsen 2007).

De danske myndigheder har defineret tre zoner i danske farvande i forhold til visuel påvirkning på kystzonen fra havvindmølleparker op til moderat størrelse (Energistyrelsen 2007):

- > Nærzonen er 12-15 km ud fra kysten. I denne zone ses havvindmøller tydeligt fra land og anses for at have en væsentlig visuel påvirkning
- > Mellemzonen er 16-19 km fra kysten. Afhængig af sigtbarheden, kan havvindmøller stadig tydeligt ses, men den samlede visuelle påvirkning er mindre i forhold til nærzonen
- > Fjernzonen er 20-34 km fra kysten. I denne zone virker havvindmøller så små, at det er svært at skelne de enkelte mølletårne og store dele af havvindmøllerne er under horisonten. Havvindmøllerne fremstår som et lavt bånd i horisonten uden nogen væsentlig visuel påvirkning.

Omfanget af de tre zoner afhænger af møllehøjden og kan være højere end forudsætningen for definitionen af zonerne. Fremtidige havvindmøller kan blive markant højere, og viden om den visuelle påvirkning fra sådanne møller er mangelfuld, men kan være synlige op til 50 km fra kysten. Sættes den afstand som en maksimal synlig afstand og anvendes de samme intervalforhold som ovenfor, er følgende zoner defineret:

- > Nærzone: 0-20 km fra kysten
- > Mellemzone: 20-40 km fra kysten
- > Fjernzone: 40-50 km fra kysten

Tildelte scoringsværdier og vægte for visuel påvirkning

De følgende scoringsværdier og vægtninger er anvendt for at rangordne visuelle påvirkninger.

Tabel 6-11 Scoringsværdier og vægte for visuelle effekter i relation til etablering af havmølleparker.

Parameter	Scoringsværdi	Vægt
Områder indenfor 0-20 km fra kysten	4	0,20

A.3.2 Skibsfart

Potentielle effekter

Skibstrafik kan påvirkes i anlægsfasen ved:

- > Potentiel forøgelse af navigationsrisici på grund af øget trafik af anlægsfartøjer

Skibstrafik kan påvirkes i driftsfasen ved:

- > Oprettelse af eksklusionszoner med forbud mod passage eller opankring

Tildelte scoringsværdier og vægte for skibstrafik

Sejlruter er meget følsomme overfor havvindmølleparker og derfor har de fået allokeret en score på 4 og en vægtning på 0,2.

Tabel 6-12 Scoringsværdier og vægte for effekter på skibsfart.

Parameter	Scoringsværdi	Vægt
Vigtige sejlruter for skibsfarten	4	0,20

A.3.3 Fiskeri og akvakultur

Potentielle effekter

Erhvervsfiskeri og akvakultur kan påvirkes i anlægsfasen ved:

- > Reduceret adgang til fiskeriområder og områder med akvakultur

Potentiel forøgelse af kollisionsrisici på grund af øget trafik af anlægsfartøjer

Erhvervsfiskeri og akvakultur kan påvirkes i driftsfasen ved:

- > Tab af adgang til eksisterende fiskeriområder og akvakulturområder
- > Begrænsninger i brug af visse fiskeredskaber

De mulige påvirkninger kan have økonomiske konsekvenser for erhvervsfiskeri og akvakultur. I Sverige kompenseres fiskere for eventuelle tabte indkomstmuligheder i havvindmølleområder. Kompensationens størrelse fastsættes ved hjælp af relevante officielle fangststatistikker og en vurdering af hvilken type fiskeri der udføres.

Tildelte scoringsværdier og vægte for fiskeri og akvakultur

Områder der er vigtige for fiskeri og akvakultur har fået en scoringsværdi på 3 og en vægtning på 0,05.

Tabel 6-13 Scoringsværdier og vægte for effekter på fiskeri og akvakultur.

Parameter		Scoringsværdi	Vægt
Fiskeri og akvakultur	Vigtige områder for fiskeriet og akvakultur erhvervet	3	0,05

A.3.4 Militærområder

Potentielle effekter

Hæren, Søværnet eller Flyvevåbnet anvender en række havområder som skyde- og øvelsesområde, hvor der kan være en konflikt i forhold til en havvindmøllepark. Endvidere er der registreringer af lokaliteter, hvor der ligger ueksploderet ammunition (UXO).

Tildelte scoringsværdier og vægte for militære områder

Militære skyde- og øvelsesområder samt UXO positioner har fået tildelt en scoringsværdi på 4 og en vægtning på 0,2.

Tabel 6-14 Scoringsværdier og vægte effekter i militærområder og områder, hvor der er risiko for at støde på UXO.

Parameter		Scoringsværdi	Vægt
Militærområder	Militære skyde- og øvelsesområder Områder med risiko for forekomst af UXO*	4	0,3

*UXO= Unexploded ordnance

A.3.5 Flytrafik

Potentielle effekter

Havvindmølleparker kan påvirke flytrafik ved:

- > At udgøre en forhindring for fly i indflyvningszoner

- > Reducere og /eller reflektere radarsignaler og derved skabe blinde områder for flytrafikken
- > Påvirke radioanlæg til brug for flynavigation

Tildelte scoringsværdier og vægte for flytrafik

Indflyvningszoner, fuglekollisionsområder (13 km zone om anlæg), placering af luftanlæg (inkl. radar) og respektafstande til disse har fået tildelt en scoringsværdi på 4 og en vægtning på 0,1.

Tabel 6-15 Scoringsværdier og vægte for effekter på flytrafik.

Parameter		Scoringsværdi	Vægt
Flytrafik	Beliggenhed af indflyvningszoner, fuglekollisionsområder (13 km zone om anlæg), placering af luftanlæg (inkl. radar) og respektafstande til disse	4	0,10

A.3.6 Arkæologiske forhold

Potentielle effekter

Arkæologiske steder og vigtige kulturarvsområder kan påvirkes i anlægsfasen ved:

- > Direkte skade på vrag eller andre vigtige arkæologiske fokuspunkter
- > Skader forårsaget af erosion

Arkæologiske steder og vigtige kulturarvsområder kan påvirkes i driftsfasen ved:

- > Ændringer i sediment transport kan eksponere tidligere skjulte objekter eller områder

Tildelte scoringsværdier og vægte for arkæologiske forhold

Områder af arkæologisk interesse er blevet tildelt en scoringsværdi på 4 og en vægtning på 0,05.

Tabel 6-16 Scoringsværdier og vægte for effekter på arkæologiske forhold

Parameter		Scoringsværdi	Vægt
Arkæologiske forhold	Beliggenhed af kendte skibsvrag- og andre arkæologiske forhold	4	0,05

A.3.7 Ressourceområder

Potentielle effekter

Ressourceområder er områder, der er udpeget til at indeholde råstoffer i mængder, der gør det muligt at indvinde det. De kan potentielt påvirkes ved:

- > Begrænset adgang til området
- > Reducerede mængder som følge af ændrede hydrodynamiske forhold

Tildelte scoringsværdier og vægte for ressourceområder

Ressourceområder har fået tildelt scoringsværdien 4 og en vægtning på 0,1.

Tabel 6-17 Scoringsværdier og vægte for effekter på ressourceområder

Parameter		Scorings værdi	Vægt
Ressourceområder	Klappladser Auktionsområder (råstoffer) Efterforskningstilladelser Fællesområder Reservationsområder Ressourceområde	4	0,10

A.4 Referencer

Baily H., K.L. Brookes and P.M. Thompson (2014). Assessing environmental impacts of offshore wind farms: lessons learned and recommendations for the future. Aquatic Biosystems 2014, 10:8.

www.aquaticbiosystems.org/content/10/1/8.

Brandt M.J., A. Diedrichs, K. Betke and G. Niels (2011). Responses of harbour porpoises to pile driving at the Horns Rev II offshore wind farm in the Danish North Sea. Mar Ecol Prog Ser Vol 421:205-216.

COWI (2015). BE AWARE. Environmental and socioeconomic vulnerability. Task F. Report to Bonn greement November 2015.

COWI (2012). Sub-regional risk of oil and hazardous substances in the Baltic Sea (BRISK). Environmental vulnerability. Report to Admiral Danish Fleet HQ, National Operations, Maritime Environment.

Desholm M. and J. Kahlert (2005). Aviation collision risk at an offshore wind farm.

DMU (2006). Havvindmøllers effekter på miljøet. Energistyrelsen DMUNyt Årg. 10, nr. 16 - 15. december 2006

Dähne, M.; Gilles, A.; Lucke, K.; Peschko, V.; Adler, S.; Krügel, K.; Sundermeyer, J.; Siebert, U. (2013). Effects of Pile-Driving on Harbour Porpoises (*Phocoena Phocoena*) at the First Offshore Wind farm in Germany. Environmental Research Letters 8.

Langston R.H.V. and J.D. Pullan (2003). Wind farms and Birds: An analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report written by BirdLife International on behalf of the Bern Convention. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Standing committee 23rd meeting. Strasbourg, 1-4 December 2003.

OSPAR (2008). Assessment of the environmental impact of offshore wind-farms. Biodiversity series.

Skjellerup P, Maxon CM, Tarpgaard E, Thomsen F, Schack HB, Tougaard J, Teilmann J, Madsen KN, Mikaelson MA, Heilskov NF (2015) Marine mammals and under - water noise in relation to pile driving—report of working group. Energinet.dk.

Skov H, M. Desholm, S. Heinänen, J. A. Kahlert, B. Laubek, N. E. Jensen, R. Žydelis, B Præstegaard Jensen (2016). Patterns of migrating soaring migrants indicate attraction to marine wind farms Biology Letters. 21 December 2016. DOI: 10.1098/rsbl.2016.0804

Sullivan R.G., L.B. Kirchler, J. Cotren, S.L. Winters (2012). Offshore Wind Turbine Visibility and Visual Impact Threshold Distances. Research Articles. Visual Resource Abalysis of Argonne National Laboratory. doi:10.1017/S1466046612000464.

Thompson P.M., D. Lusseau. T. Barton, D. Simmons, J. Rusin, H. Bailey. (2010). Assessing the responses of coastal cetaceans to the construction of offshore wind turbines. Marine Pollution Bulletin 60: 1200-1208.

Tougaard J. (2014). Vurdering af effekter af undervandsstøj på marine organismer. Del. 2 Påvirkninger. Aarhus Universitet, DCE-Nationalt Center for Miljø og Energi, 51 s. Teknisk rapport fra DCE-Nationalt Center for Miljø og Energi nr 45. <http://dce2.au.dk/pub/TR45.pdf>.

Tougaard. J., J. Carstensen, J. Teilmann, H. Skov, P. Rasmussen (2009). Pile driving zone of responsiveness extends beyond 20 km for harbour porpoise (*Phocoena phocoena* (L)). The journal of the Acoustical Society of America 126: 11-14.