

MAJ 2020
ENERGISTYRELSEN

MILJØ-OG PLANMÆSSIGE FORHOLD FOR BORNHOLM I + II, NORDSØEN II + III OG OMRÅDET VEST NORDSØ II + III

FINSCREENING AF HAVAREALER TIL ETABLERING AF NYE HAVMØLLEPARKER MED
FORBINDELSE TIL ENERGIØ / HUB.



COWI

MAJ 2020
ENERGISTYRELSEN

MILJØ-OG PLANMÆSSIGE FORHOLD FOR BORNHOLM I + II, NORDSØEN II + III OG OMRÅDET VEST NORDSØ II + III

FINSCREENING AF HAVAREALER TIL ETABLERING AF NYE HAVMØLLEPARKER MED
FORBINDELSE TIL ENERGIØ / HUB.

PROJEKT NR.

A132994

DOKUMENT NR.

A132994-2-1

VERSION

FINAL

UDGIVELSESDATO

18-05-2020

DESCRIPTION

Delrapport

PREPARED

ERP, PCVE

CHECKED

KNRD

APPROVED

TRLC

INDHOLD

1	Indledning	7
1.1	Delrapportens indhold	8
2	Sammenfatning og konklusion	10
2.1	Overordnet konklusion	10
2.2	Konklusion og anbefalinger Bornholm I og II	13
2.3	Konklusion og anbefalinger området vest for Nordsøen II og III	14
2.4	Konklusion og anbefalinger Nordsøen II og III	15
3	Metode og antagelser	17
3.1	Områdernes beliggenhed	17
3.2	Analysens omfang	17
3.3	Fremgangsmåde for følsomhedsanalysen	18
3.4	Beskrivelse af de miljø- og planmæssige forhold i de forskellige områder	26
4	Resultater	28
4.1	Bornholm I og II	28
4.2	Området vest for Nordsø II og III	49
4.3	Nordsø II og III	69
5	Referencer	87

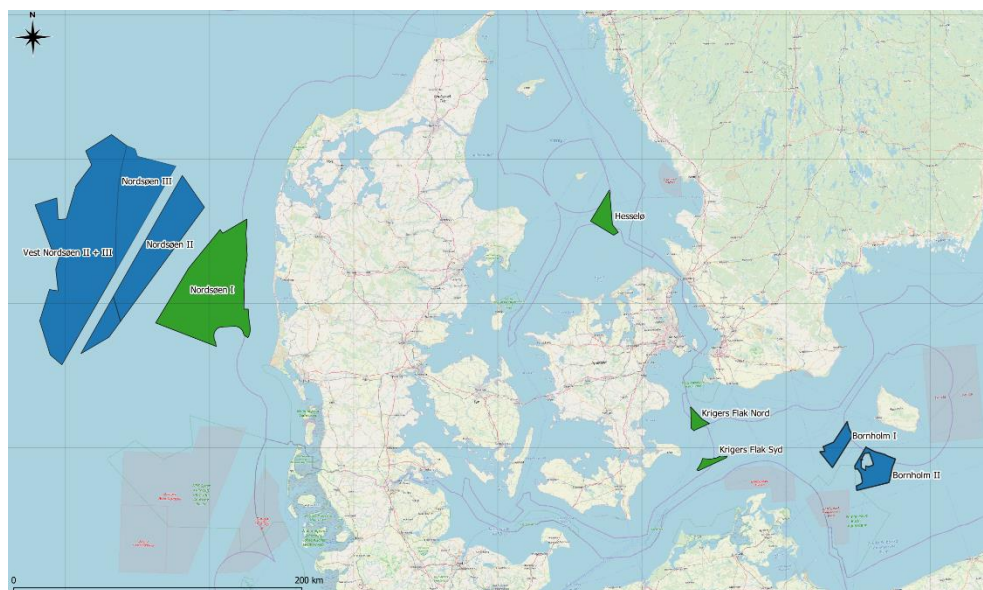
BILAG

Appendix A	Datagrundlag og GIS lag	93
A.1	Eksisterende miljøforhold i projektområdet	93
A.2	Menneskelig aktivitet i projektområdet	95

Appendix B	Scoringsværdier og vægte	101
B.1	Indledning	101
B.2	Miljømæssige forhold	102
B.3	Planmæssige forhold/menneskelig aktivitet	109
B.4	Referencer	114

1 Indledning

Energistyrelsen har gennemført den såkaldte 10 GW screening som opfølgning på Energifaen i 2018 (Energistyrelsen 2019). På den baggrund har Energistyrelsen valgt 6 områder, der skal finscreenes i dette studie (Figur 1-1). Formålet med screeningen er dels at bekræfte, at det er praktisk muligt at etablere havmølleparker med specifik placering i de angivne områder og dels at levere økonomiske beregninger og rangordne vindparkerne herefter. Beregningerne belyser økonomien i at opstille parker på de identificerede specifikke placeringer ved at tage højde for miljø og planmæssige forhold, havbundsforhold, vindressource, layouts og energiproduktions samt elektriske systemer.



Figur 1-1: Overblik over det samlede studieområde. Grønne arealer opdateres fra 2018 finscreening. Blå områder er nye områder til vurdering.

Screeningsopgaven er prioriteret i 3 hovedelementer hvoraf første element består i at opdatere de områder, som var omfattet af en finscreening i 2018. Området der i 2018 finscreeningen blev reserveret til den kommende vindpark Thor ekskluderes for opdateringen da vindparken er i aktiv udvikling. Opdatering af områderne er dels baseret på ny information om interesserne i dele af områderne og dels baseret på ændringer i forudsætningerne for de økonomiske beregninger. Opdateringen af områderne fra finscreening i 2018 med direkte forbindelse til land inkluderer:

- > Nordsøen I (3174 km² hvoraf 440 km² er reserveret til Thor)
- > Hesselø (247 km²)
- > Kriegers Flak II (173 km²)

De resterende elementer i opgaven er baseret på, at der er givet politisk opdrag til at afsøge muligheder for at etablere en eller flere såkaldte energiøer/hubs i havområder uden for dem, der var omfattet af 2018 finscreeningen. Med

etableringen af sådanne energiøer / hubs åbnes muligheden for at bygge væsentlig flere havvindmølleparker i nye områder.

Andet element i opgaven består således i at udføre en grov screening for placering af en energiø / hub.

Tredje og sidste element består i selve finscreeningen af havvindmølleparker i de nye tilgængelige delområder der leverer strøm til en Energiø/hub. Disse områder inkluderer:

- > Bornholm I + II (270 km² + 568 km²)
- > Nordsøen II + III (1872 km² + 1642 km²)
- > Området vest for Nordsø II + III ud til en havdybde på 50 m

1.1 Delrapportens indhold

Denne rapport beskriver resultaterne af finscreeningen af Bornholm I+II, Nordsøen II+III og Området vest for Nordsø II + III i relation til miljø- og planmæssige forhold. Delrapporten skal sammenholdes med konklusioner og anbefalinger fra de andre delrapporter fra serien som angivet i Tabel 1-1.

Tabel 1-1 *Oversigt over hele finscreeningens rapporter og delrapporter*

Rapporter
1-0 Finscreening af havarealer til etablering af nye havmølleparker med direkte forbindelse til land.
1-1 Miljø-og planmæssige forhold for Nordsøen I, Hesselø og Kriegers Flak II
1-2 Havbund og geologiske forhold for Nordsøen I, Hesselø og Kriegers Flak II
1-3 Vindressource, layouts og energiproduktion for Nordsøen I, Hesselø og Kriegers Flak II
1-4 Elektriske systemer for Nordsøen I, Hesselø og Kriegers Flak II
2-0 Finscreening af havarealer til etablering af nye havmølleparker med forbindelse til Energiø / hub.
2-1 Miljø-og planmæssige forhold for Bornholm I + II, Nordsøen II + III og området vest for Nordsøen II + III
2-2 Havbund og geologiske forhold for Bornholm I + II, Nordsøen II + III og området vest for Nordsøen II + III
2-3 Vindressource, layouts og energiproduktion for Bornholm I + II, Nordsøen II + III og området vest for Nordsøen II + III
2-4 Elektriske systemer for Bornholm I + II, Nordsøen II + III og området vest for Nordsøen II + III

2 Sammenfatning og konklusion

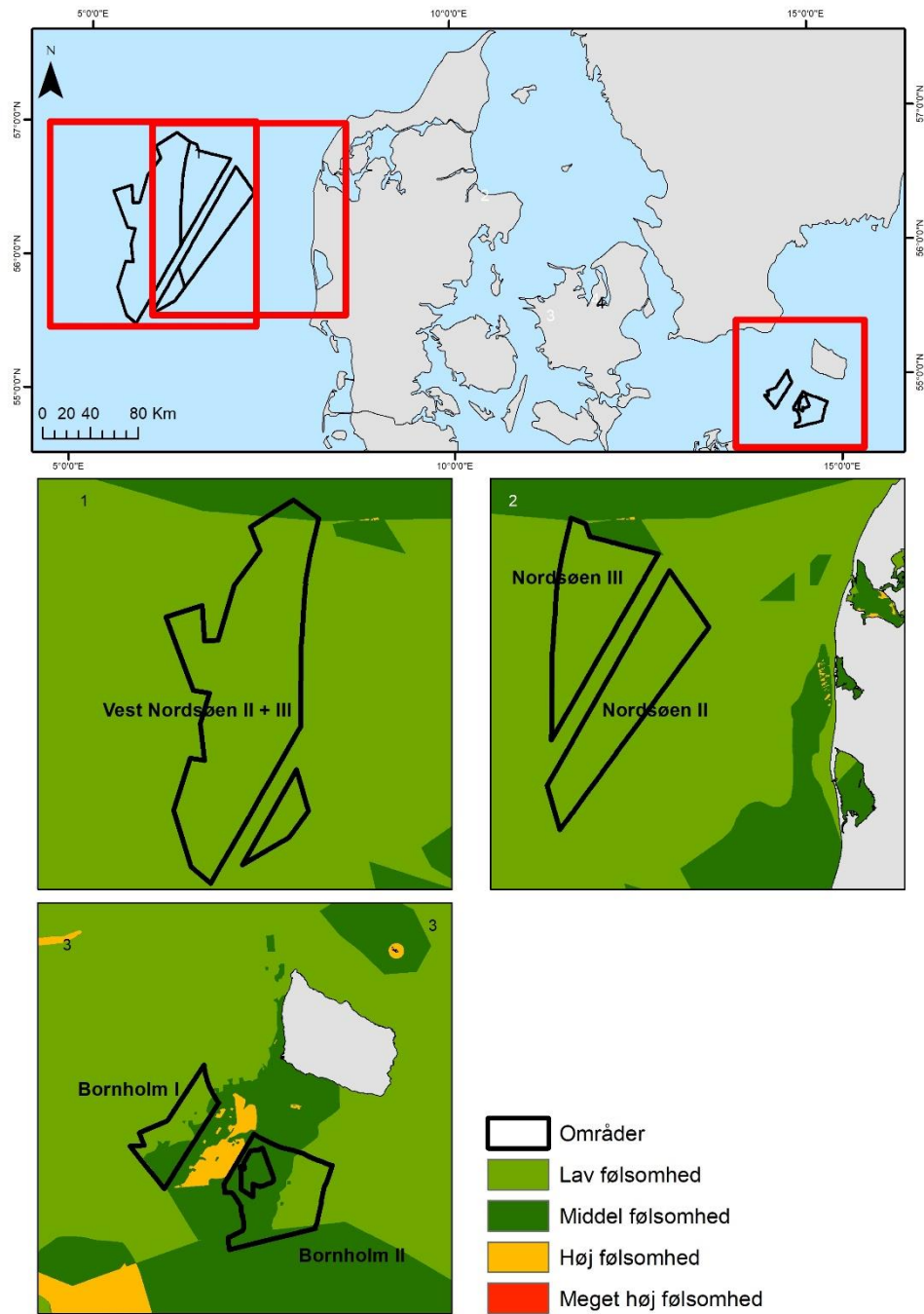
Denne rapport beskriver resultaterne af en finscreening af de potentielle havmølleområder Bornholm I og II, Området vest for Nordsøen I og II samt Nordsøen I og II i relation til miljø- og planmæssige forhold.

Screeningen omfatter:

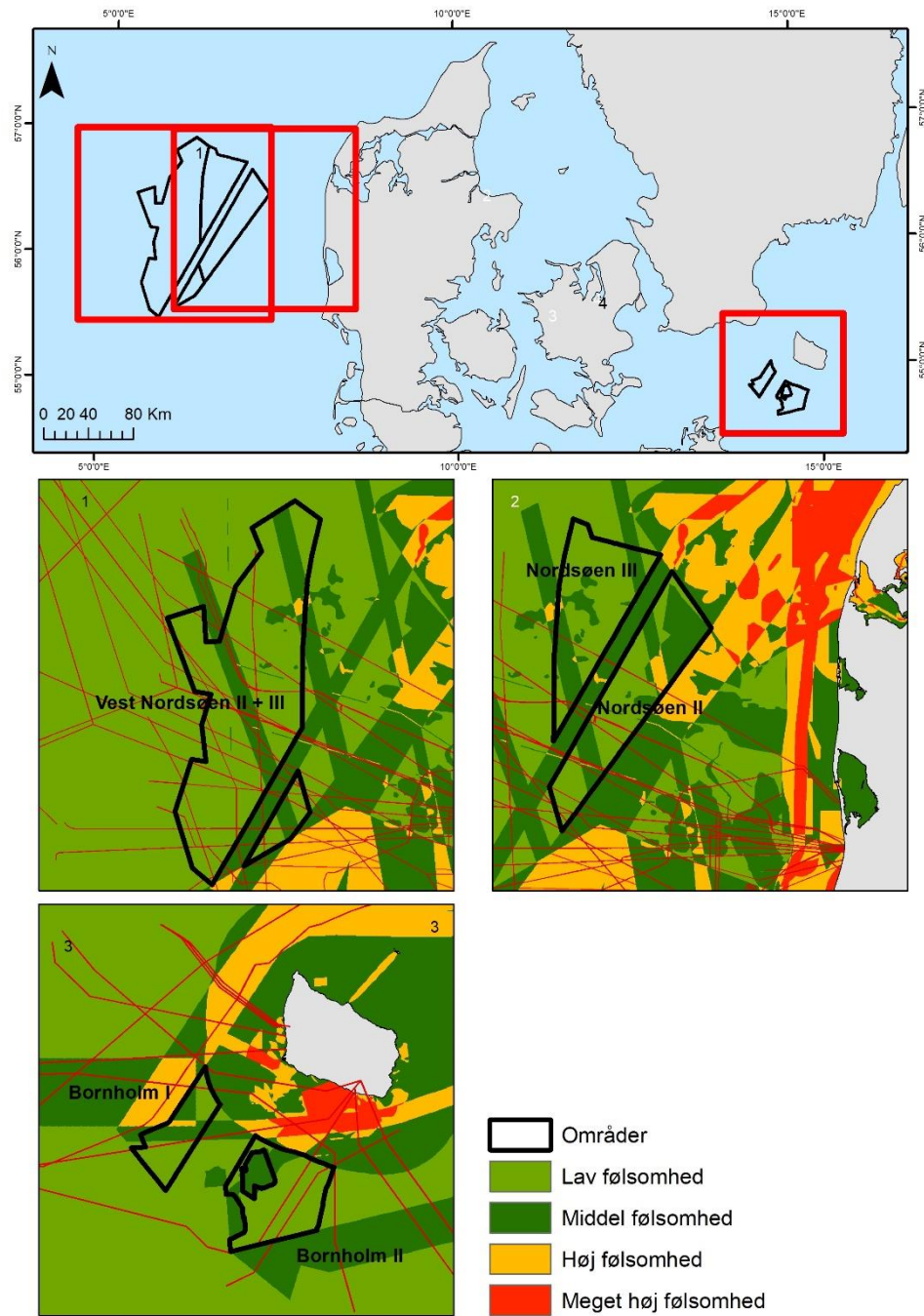
- > En GIS-baseret følsomhedsanalyse af miljømæssige og planmæssige forhold, der rangordner lokaliteter og delområder indenfor lokaliteterne i relation til følsomhed overfor etablering af havmøller og energiøer/hubs med henblik på at identificere de områder (og delområder), der påvirker miljøet mindst.
- > En beskrivelse af de miljø- og planmæssige forhold i hver af de potentielle havmølleområder, energiø/hub områder og ilandføringskorridorer, vurdering af om det er muligt at etablere en havmøllepark og energiøer/hubs i de potentielle områder uden at forårsage alvorlige påvirkninger af natur-, miljø- og planforhold samt at vurdere, hvor en eller flere havvindmølleparker eller energiø/hub bør placeres indenfor hver af de potentielle hovedområder således at natur-, miljø- og planforhold påvirkes mindst muligt baseret på resultaterne af følsomhedsanalysen

2.1 Overordnet konklusion

Det vurderes, at det vil være muligt at opstille havmøller i alle de screenede områder og at etablere energiøer/hubs i de screenede områder i Nordsøen, uden at forårsage alvorlige og uoprettelige påvirkninger af natur-, miljø- og planforhold. Den beregnede følsomhed for de forskellige områder er således lav til middel i relation til både natur- og miljø samt menneskelige interesser (Figur 2-1 og Figur 2-2). Dog har områder med kabler og rørledninger meget høj følsomhed (vist med rød farve på Figur 2-2).



Figur 2-1 Samlet oversigt over miljøfølsomhed for de tre områder.



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

2.2 Konklusion og anbefalinger Bornholm I og II

2.2.1 Følsomhed i relation til miljø

Den samlede beregnede følsomhed af miljøfaktorer i forhold til opstilling af vindmøller i Bornholm I og II er vist på Figur 2-1. Følsomheden er lav til middel og fordelt som følger:

- > 373 km² af de to områders samlede areal på 732 km² er klassificeret med middel følsomhed. Hvilket skyldes, at området er et internationalt og nationalt vigtigt overvintringsområde for havfugle herunder især havlit, fløjlsand og sortand.
- > De resterende 359 km² har lav følsomhed, idet disse områder ikke er vigtige for havfugle

2.2.2 Følsomhed i relation til menneskelige interesser

Den samlede beregnede følsomhed af menneskelige interesser i forhold til opstilling af vindmøller i Bornholm I og II, er vist på Figur 2-2. Følsomheden er generelt lav, men kabler og eksisterende og planlagte rørledninger (hhv. Nordstream 1 og Baltic pipeline) har meget høj følsomhed. Desuden har en lokal sejlroute gennem Bornholm I og et øvelsesområde for Tyske ubåde i et område i Bornholm I middel følsomhed. Traceet for den planlagte Nordstream 2 rørledning ligger udenfor projektområderne.

2.2.3 Anbefalinger

Den vestlige del af Bornholm II, ligger i det internationalt vigtige fugleområde (IBA) nr. DK120 *Rønne Banke*. IBAen er et vigtigt overvintringsområde for havlit, fløjlsand og sortand, der bl.a. lever af blåmuslinger og hvor der er store forekomster af blåmuslinger. I denne del af Bornholm II, kan der således være risiko for, at disse arter vil blive fortrængt fra et vigtigt fourageringsområde, hvis der opstilles havvindmøller her. Den sydlige og østlige del af Bornholm I ligger også i IBA DK 120. Der er også observeret mange havlitter og andre fugle her, men der er tilsyneladende ikke mange blåmuslinger, hvorfor området måske kun tjener til rasteområde og ikke fourageringsområde. Det skal bemærkes, at IBAer er udpeget af den Internationale organisation BirdLife International men er ikke omfattet af internationale direktiver eller konventioner som f.eks. Natura 2000-områder.

Det anbefales, at der gennemføres en detaljeret analyse af følsomheden af disse arter i relation til opstilling af havvindmøller i Bornholm I og II, herunder habitategnethed (habitat suitability) og risikoen for fortrængningseffekter (habitat displacement).

Bornholm I og II ligger i trækruterne for fugle, der yngler i Sverige og Norge og som overvintrer mod syd. Østersøområdet mellem Danmark, Sverige og Tyskland er således vigtig for bl.a. trane- og rovfugle-træk. Der kan være risiko

for, at opstilling af havvindmøller kan forårsage en barrierevirkning eller udgøre en kollisionsrisiko for trækkende fugle .

Det anbefales, at der gennemføres en detaljeret analyse af følsomheden af traner i relation til opstilling af havvindmøller i Bornholm I og II, herunder estimering af antal fugle, der omkommer som følge af kollision i forhold til PBR¹

Det skal yderligere bemærkes:

- > At begge områder krydses af et telekommunikationskabel, der skal undgås, hvis havmøllerne opstilles
- > At der løber to parallelle gasledninger (Nord Stream 1) gennem Bornholm II, der skal undgås, hvis havmøllerne opstilles
- > At den nordlige del af Bornholm I krydses af traceen for den planlagte og godkendte Baltic pipeline, der skal undgås, hvis havmøllerne opstilles
- > At en lokal sejlroute, der krydser Bornholm I efter aftale mellem energistyrelsen og søfartsstyrelsen ikke er et begrænset område for opstilling af havvindmøller i forhold til denne screening, men i tilfældet af at der etableres en havmøllepark i området vil sejlruten skulle lægges om efter en drøftelse med Søfartsstyrelsen.
- > At et øvelsesområde for Tyske ubåde i et område af Bornholm I skal ændres.

Det vurderes, at der er tilstrækkelig information til at kunne drage disse konklusioner. I forbindelse med en miljøkonsekvens-vurdering for et konkret projekt, skal der dog gennemføres feltundersøgelser, indsamles nye data og gennemføres detaljerede analyser af potentielle påvirkninger.

2.3 Konklusion og anbefalinger området vest for Nordsøen II og III

2.3.1 Følsomhed i relation til miljø

Den resulterende miljøfølsomhed for projektområdet er vist i Figur 2-1. Stort set hele området er kategoriseret med lav følsomhed. Et ganske lille område i den allernordligste del af området har middel følsomhed, pga. områdets vigtighed som overvintrings-område for fugle (Figur 2-1).

¹ PBR (Potential Biological Removal) er et mål for den ekstra dødelighed, den samlede biogeografiske bestand vurderes at kunne tåle.

2.3.2 Følsomhed i relation til menneskelige interesser

Langt det meste af projektområdet er kategoriseret med lav følsomhed i forhold til menneskelige interesser (Figur 4-2). To områder, hvor der forløber sejlruiter er kategoriseret med middel følsomhed og områder med kabler og rørledninger har meget høj følsomhed.

2.3.3 anbefalinger

På basis af følsomhedskortlægningerne kan projektområdet anbefales til opsætning af havvindmølleparker og etablering af energiø/hub.

Den nordligste del af projektområdet ligger i det internationalt vigtige fugleområde (IBA) Nr. 121 "Skagerrak & sydvestlige Norskerende". Da området er et vigtigt raste-og overvintringsområde for sule, lomvie, alk og søkonge, der synes at være særligt følsomme overfor tilstedeværelsen af havmølleparker, kan det ikke udelukkes, at etablering af en havmøllepark eller energiø/hub i dette område, kan føre til fortrængning af disse arter.

Det anbefales, at der gennemføres en detaljeret analyse af følsomheden af disse arter i relation til opstilling af havvindmøller eller etablering af energiø/hub i den nordlige del af projektområdet, herunder habitategnethed (habitat suitability) og risikoen for fortrængningseffekter (habitat displacement).

Det skal yderligere bemærkes:

- > At området krydses af mange kabler og rørledninger, der skal undgås, hvis der etableres havmøller og energiøer/hubs.
- > At to sejlruiter, der krydser området efter aftale med Søfartsstyrelsen ikke vil være en forhindring i forhold til opstilling af havvindmøller eller energiø/hub, men hvis det besluttes at gennemføre et konkret projekt, skal en eventuel flytning af sejlruiterne drøftes med Søfartsstyrelsen.

Det vurderes, at der er tilstrækkelig information til at kunne drage disse konklusioner. I forbindelse med en miljøkonsekvens-vurdering for et konkret projekt, skal der dog gennemføres feltundersøgelser, indsamles nye data og gennemføres detaljerede analyser af potentielle påvirkninger.

2.4 Konklusion og anbefalinger Nordsøen II og III

2.4.1 Følsomhed i relation til miljø

Den resulterende miljøfølsomhed for projektområderne Nordsøen II og III er vist på Figur 2-1. Begge områder er kategoriseret med en lav miljøfølsomhed.

2.4.2 Følsomhed i relation til menneskelige interesser

Langt det meste af Nordsøen II og III er kategoriseret med lav følsomhed i forhold til menneskelige interesser (Figur 2-2). To områder, hvor der forløber sejlrute er kategoriseret med middel følsomhed og områder med kabler og rørledninger har meget høj følsomhed). Et mindre område i Nordsøen II er kategoriseret med høj følsomhed. I dette område er der sammenfald mellem sejlrute og råstofområder, hvilket ikke i sig selv vil forhindre at der opstilles havvindmøller er etableres energiø/hub.

2.4.3 anbefalinger

På basis af de ovenfor nævnte følsomhedskortlægninger kan både Nordsøen II og Nordsøen III anbefales til opsætning af havvindmølleparker og etablering af energiøer/hub. Dog skal det bemærkes:

- > At områderne krydses af kabler og rørledninger, der skal undgås, hvis der etableres havmøller og energiøer/hubs.
- > At to sejlruter, der krydser områderne efter aftale med Søfartsstyrelsen ikke vil være en forhindring i forhold til opstilling af havvindmøller eller energiø/hub, men hvis det besluttes at gennemføre et konkret projekt, skal en eventuel flytning af sejlruterne drøftes med Søfartsstyrelsen.

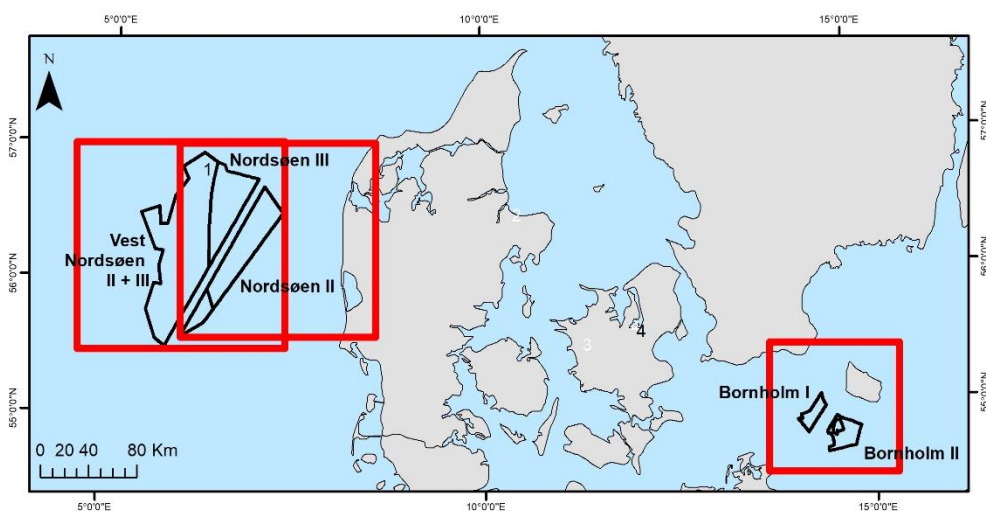
Det vurderes, at der er tilstrækkelig information til at kunne drage disse konklusioner.

I forbindelse med en miljøkonsekvens-vurdering for et konkret projekt, skal der dog gennemføres feltundersøgelser, indsamles nye data og gennemføres detaljerede analyser af potentielle påvirkninger.

3 Metode og antagelser

3.1 Områdernes beliggenhed

Figur 3-1 viser beliggenheden af Bornholm I og II, Nordsøen II og III og Vest Nordsø II og III.



Figur 3-1 Oversigtskort over de tre 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 og energiø/hub omfatter:

- > En GIS-baseret følsomhedsanalyse af miljømæssige og planmæssige forhold, der rang ordner lokaliteter og delområder indenfor lokaliteterne i relation til følsomhed overfor etablering af havmøller og kabler. Følsomhedsanalysen har til formål at identificere de områder (og delområder), der påvirker miljøet mindst.
- > En beskrivelse af de miljø- og planmæssige forhold i hver af de potentielle havmølleområder og tilhørende ilandføringskorridorer,
- > En vurdering af muligheden at etablere en havmøllepark i de potentielle områder uden at forårsage alvorlige påvirkninger på natur-, miljø- og planforhold samt
- > En vurdering af hvor én eller flere havvindmølleparker bør placeres indenfor hver af de potentielle hovedområder, så natur-, miljø- og planforhold påvirkes mindst muligt. Vurderingen baseres på resultaterne af følsomhedsanalysen.

3.3 Fremgangsmåde for følsomhedsanalysen

Følsomhedsanalysen er gennemført i to trin:

- > Trin 1: GIS-kortlægning af udvalgte miljø-og planmæssige forhold, der erfaringsmæssigt kan påvirkes af etablering af havvindmøller og energiø/hub
- > Trin 2: Rangordning af forskellige områders (og delområders) følsomhed overfor etablering af en havmøllepark på de tre områder, herunder fremstilling af GIS-kort til illustration af rangordningen.

3.3.1 Analysens Trin 1

Kortlagte parametre

Trin 1 i analysen omfatter GIS-kortlægning af miljømæssige forhold samt menneskelig aktivitet.

Miljømæssige forhold

Baseret på tidligere erfaringer og eksisterende data fra etablering af havmølleparker, er nedenstående miljømæssige forhold udvalgt (Tabel 3-1).

Det skal bemærkes at fældeområder for havfugle ikke er medtaget i GIS analysen, idet datagrundlaget er for spinkelt.

Træk-ruter for fugle er heller ikke medtaget i analysen idet der, ikke findes kort over arealudbredelsen af trækruter gennem de potentielle havmølleområder. Trækruter for fugle er ikke desto mindre vigtige i relation til opstilling af havvindmøller. De indgår derfor i den samlede vurdering af områdernes egnethed til opstilling af havvindmøller og omtales i teksten i det omfang der findes informationer og analyser.

Endelig er forekomsten af flagermus ikke medtaget pga. manglende data. Dog er der informationer vedrørende flagermus ved Bornholm, hvilket er beskrevet for Bornholm I og II.

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

Parameter	Forhold, der kortlægges
Fugle	Vigtige overvintringsområder for havfugle Vigtige fourageringsområder for ynglende hav- og kystfugle Vigtige rasteområder for trækfugle
Marine pattedyr	Vigtige områder for marsvin (Bilag IV art) Raste-og ynglelokaliteter for sæler
Fisk	Gydepladser for fisk, der lægger æg på havbunden Opvækstpladser for fiskeyngel
Habitater	Stenrev
Kysthabitater	Sandstrande Tidevands/marsk kyst/tilgronings og fladkyst Klintekyst
Beskyttede naturområder	Natura 2000 områder RAMSAR områder Fredede områder Havstrategiområder

Der skal knyttes følgende kommentarer til tabellen:

- > Vigtige overvintringsområder, fourageringsområder og rasteområder for hav- og kystfugle omfatter fugle i Fuglebeskyttelsesområder, områder af international betydning for fugle og biodiversitet (IBA (Important Bird and Biodiversity Areas)) for hav-og kystfugle samt områder af regional betydning for hav-og kystfugle.
- > Fuglebeskyttelsesområderne er udpeget på grundlag af EU's Fuglebeskyttelses-direktiv og har til formål at opretholde og sikre levesteder, der er blevet forringet eller er direkte truede.
- > IBAer er udpeget af den Internationale organisation BirdLife International men er ikke omfattet af internationale direktiver eller konventioner som f.eks. Natura 2000-områder, der er beskyttet i henhold til EUs habitatdirektiv og fuglebeskyttelsesdirektiv) eller RAMSAR områder (der er beskyttet i henhold til RAMSAR konventionen). IBA-områder er:
 - > Områder af international betydning for bevaring af fugle og anden biodiversitet
 - > Anerkendt verden over som et praktisk værktøj til beskyttelse af fugle og biodiversitet
 - > Udpeget efter robuste og standardiserede kriterier

- > Natura 2000-områderne er et netværk af beskyttede naturområder i EU. Områderne skal bevare og beskytte naturtyper og vilde dyre- og plantearter, som er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene.
- > RAMSAR områder er internationalt beskyttede vådområder til beskyttelse af de mest værdifulde vandfugle. RAMSAR konventionen blev indgået i en international aftale (konvention) i Ramsar i Iran i 1971.
- > Havstrategiområder er områder, der er udpeget i henhold til EU's havstrategidirektiv til beskyttelse af marine områder.
- > Bilag IV arter er arter, der i henhold til EU's habitatdirektiv kræver særlig beskyttelse også i områder udenfor Natura 2000-områderne. I danske farvande er hvaler Bilag IV arter. Desuden kan der optræde flagermus som er Bilag IV arter)

Menneskelige aktiviteter/påvirkninger

Baseret på tidligere erfaringer og eksisterende data fra etablering af havmølleparker, er nedenstående menneskelige aktiviteter/påvirkninger (Tabel 3-2) kortlagt.

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
Klappladser og Råstofområder	Klappladser Råstofindvinding herunder <ul style="list-style-type: none"> > Auktionsområder (råstoffer) > Bygherretilladelser > Efterforskningstilladelser > Fællesområder > Zoner omkring fællesområder > Potentielle fællesområder > Reservationsområder
Undersøiske kabler og ledninger	Eksisterende og planlagte el- og telekommunikations kabler samt olie/gasledninger på havbunden
Militærområder	Militære skyde- og øvelsesområder UXO-områder (ueksploderet ammunition)
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 marinarkæologiske interesser

Datagrundlaget

Kortlægningen er baseret på eksisterende offentligt tilgængelige data fra national overvågning og kortlægninger samt baseline data fra marine miljøkonsekvensvurderinger, herunder de data og datakilder som COWI anvendte i forbindelse med finscreeningen i 2018. Data fra Energistyrelsens rapporter vedrørende fugle i potentielle havmølleområder er også anvendt²

Datagrundlaget for GIS kortlægningen er nærmere beskrevet i Appendix A.

3.3.2 Analysens Trin 2

I analysens 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: Lav følsomhed
- > Scoringsværdi 2: Middel følsomhed
- > Scoringsværdi 3: Høj følsomhed
- > Scoringsværdi 4: Meget 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 B. Tabel 3-5 og Tabel 3-6 giver en kort begrundelse for tildelingen af scoringsværdier.

² DHI (2019). Site selection for offshore wind farms in Danish waters. Investigations of bird distribution and abundance. Energistyrelsen/Danish Energy Agency. September 2019.

Tabel 3-3 Scoringsværdier og vægte for følsomhed af miljømæssige forhold i relation til etablering af havmølleparker. Se Bilag B for begrundelse for de anvendte scoringsværdier og vægte.

Parameter		Scorings værdi	Vægt
Fugle	Vigtige overvintringsområder for havfugle: > Fuglebeskyttelsesområder > Områder af international betydning (IBA) > Områder af regional betydning	4	0,23
	Vigtige fourageringsområder for ynglende hav- og kystfugle: > Fuglebeskyttelsesområder > Områder af international betydning (IBA) > Områder af regional betydning	4	0,22
	Vigtige rasteområder for trækfugle: > Fuglebeskyttelsesområder > Områder af international betydning (IBA) > Områder af regional betydning	4	0,23
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 Havstrategiområder	4	0,16
Summen af vægte			1,0

Tabel 3-4 Scoring sværdier og vægte for følsomhed af menneskelige aktiviteter/påvirkninger, i relation til etablering af havmølleparker. Se Bilag B for begrundelse for de anvendte scoring sværdier og vægte. NB Undersøiske kabler og ledninger indgår ikke i beregningerne som sådan, men indlægges på følsomhedskortet med meget høj følsomhed.

Parameter		Scoring sværdi	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 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
Klappladser og Råstofområder	Klappladser Råstofindvinding Råstofindvinding herunder > Auktionsområder (råstoffer) > Bygherretilladelser > Efterforskningstilladelser > Fællesområder > Zoner omkring fællesområder > Potentielle fællesområder > Reservationsområde	4	0.10
Summen af vægte			1,0

*UXO= Unexploded ordnance (ueksploderet ammunition).

Tabel 3-5 Kort begrundelse for karakterisering af følsomheden af miljøforhold, i relation til etablering af havmølleparker. Tallene i parentes angiver scoringsværdien. Se Bilag B for detaljeret begrundelse.

Parameter	Følsomhed	Begrundelse
Hav-,kyst og trækfugle Vigtige overvintringsområder Vigtige fourageringsområder for ynglende fugle Vigtige rasteområder for trækfugle	Meget høj (4)	Visse fuglearter er meget følsomme overfor opstilling af havvindmøller. De potentielt største miljøpåvirkninger af etablering af havmølleparker er således skadelige effekter på hav-, kyst- og trækfugle. Der er især tale om: <ul style="list-style-type: none"> > Fortrængningseffekt > Barriere effekt > Kollisions risiko > Habitat ødelæggelse
Marine pattedyr Vigtige områder for marsvin	Middel (2)	Marsvin kan især påvirkes i anlægsfasen som følge af undervandsstøj eller vibrationer fra f.eks. nedramningsarbejder. Der kan opstå høreskader, adfærdsmæssige effekter som f.eks. flugtafærd og muligvis påvirkning af vokaliseringen. Effekter i driftsfasen vil med den foreliggende viden være ubetydelig. Da der er tale om en midlertidig effekt, der kan afbødes på forskellig måde, er følsomheden middel.
Raste- og ynglelokaliteter for sæler	Høj (3)	Sæler i raste- og ynglelokaliteter er særligt følsomme overfor forstyrrelser.
Fisk Gydepladser for fisk, der lægger æg på havbunden Opvækst pladser for fiskeyngel	Lav (1)	Gydehabitater på havbunden for fisk med bundlagte æg og opvækstpladser for fiskeyngel, kan ødelægges som følge af <ul style="list-style-type: none"> > tildækning under turbiner, fundamenter, erosionsbeskyttelse eller energiø > ændringer i sedimenttransporten forårsaget af tilstedeværelsen af havmøller og fundamenter > Følsomheden er imidlertid lav, fordi de gyde- og opvækstarealer, der måtte blive ødelagt generelt, er lille i forhold til de samlede arealer af gyde- og opvækstpladser.
Habitater Stenrev	Høj (3)	Følsomheden af stenrev er høj fordi de er forholdsvis sjældne, økologisk vigtige og artsrige habitater. Tildækning af stenrev under turbiner, fundamenter, erosionsbeskyttelse eller energiø forårsager således ødelæggelse af et vigtigt habitat.
Kysthabitater Sandstrande Tidevands/marsk kyst/Tilgronings og fladkyst Klintekyst	Lav (1) Middel (2) Middel (2)	Kysttyperne har lav til middel følsomhed fordi de miljømæssige effekter er begrænsede og midlertidige. På de kysttyper der er vurderet til at være middelfølsomme, kan der forekomme tekniske komplikationer ved udlægning af kabler.
Beskyttede naturområder	Meget høj (4)	Da områderne er beskyttede, har de fået tildelt en meget høj scoringsværdi

Tabel 3-6 Kort begrundelse for karakterisering af følsomheden af menneskelige aktiviteter/påvirkninger, i relation til etablering af havmølleparker. Tallene i parentes angiver scoringsværdien. Se Bilag B for detaljeret begrundelse.

Parameter	Følsomhed	Begrundelse for vurdering af graden af følsomhed og tildelingen af scoringsværdi
Visuelle effekter Områder indenfor 0-20 km fra kysten	Meget høj (4)	Visuelle påvirkninger i kystzonen er en vigtig faktor for udviklingen af havvindmølleparker. Der er en risiko for at projekter vil kunne møde væsentlig modstand på grund af visuelle påvirkninger. Opstilles havmøllerne indenfor 20 km fra kysten vil de være synlige.
Skibsfart Vigtige sejlruiter for skibsfarten	Meget høj (4)	Skibstrafik er meget følsom overfor opstilling af havvindmøller, idet der i anlægsfasen kan være forøgede navigationsrisici på grund af øget trafik af anlægsfartøjer og fordi der skal oprettes eksklusionszoner omkring havmølleparken, hvor der er af hensyn til sejladsikkerheden er forbud mod passage eller opankring.
Fiskeri og akvakultur Vigtige områder for fiskeriet og akvakultur erhvervet	Høj (3)	Anlæg af havmølleparker i vigtige fiskeri- og akvakulturområder kan have økonomiske konsekvenser for disse erhverv kan påvirkes som følge af: <ul style="list-style-type: none"> > Reduceret adgang til fiskeriområder og områder med akvakultur > Potentiel forøgelse af kollisionsrisici på grund af øget trafik af anlægs- og service fartøjer > Tab af adgang til eksisterende fiskeriområder og akvakulturområder > Begrænsninger i brug af visse fiskeredskaber som f.eks. trawl
Militærområder	Meget høj (4)	Hæren, Søværnet eller Flyvevåbnet anvender en række havområder som skyde- og øvelsesområde, hvor der kan være en konflikt i forhold til en havvindmøllepark. Desuden er der registreringer af lokaliteter, hvor der ligger ueksploderet ammunition (UXO). Hvis der skal opstilles havmøller i skyde- og øvelsesområder skal forsvaret opgive disse. UXO udgør en sikkerhedsrisiko
Flytrafik	Meget høj (4)	Havvindmølleparker kan udgøre en stor risiko for flytrafikken idet de kan: <ul style="list-style-type: none"> > 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
Arkæologiske forhold	Høj (3)	Opstilling af havmøller kan skade vrag og andre marinarkæologiske interesser ved: <ul style="list-style-type: none"> > Forårsage direkte skade > Forårsage indirekte påvirkninger som følge af erosion de kan eksponere tidligere skjulte objekter eller områder
Klappladser og Råstofområder	Meget høj (4)	Klappladser kan påvirkes af opstilling af havmøller ved: <ul style="list-style-type: none"> > Begrænset adgang til området > Reducerede mængder som følge af ændrede hydrodynamiske forhold.

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 tre potentielle havmølleområder med tilhørende ilandføringskorridorer beregnet vha. GIS modellen.

Der er fremstillet separate GIS-kort over den samlede følsomhed for miljømæssige forhold og af menneskelige 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 statistisk klassifikations metode, der bestemmer den bedste fordeling af værdier i forskellige klasser (fire i dette tilfælde). Fordelingen bestemmes ved at minimere hver klasses gennemsnitlige afvigelse fra klassens middelværdi og samtidig maksimere hver klasses 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. Undersøiske kabler og rørledninger er indsat direkte på kortene med meget høj følsomhed

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

De karakteristiske natur-, miljø- og planmæssige forhold i de potentielle havmølleområder, der har betydning for etablering af havmølleparker og energiøer/hubs er beskrevet. Desuden er der på baggrund af resultaterne af følsomhedsanalyserne for hvert område vurderet og beskrevet følgende:

- > Om det er muligt at etablere havmølleparker/energiøer/hubs i hver af de potentielle områder, uden at forårsage alvorlige påvirkninger på natur-miljø og planforhold under forudsætning af at egentlige forundersøgelser og miljøkonsekvensvurderinger gennemføres senere. Mulige afvejninger og forbehold er beskrevet.

- > Det enkelte områdes egnethed i forhold til de øvrige

- > Angivelse af hvor en eller flere havvindmølleparker/energiøer/hubs bør placeres indenfor de hver af de vurderede områder således at natur-, miljø- og planforhold påvirkes mindst muligt.

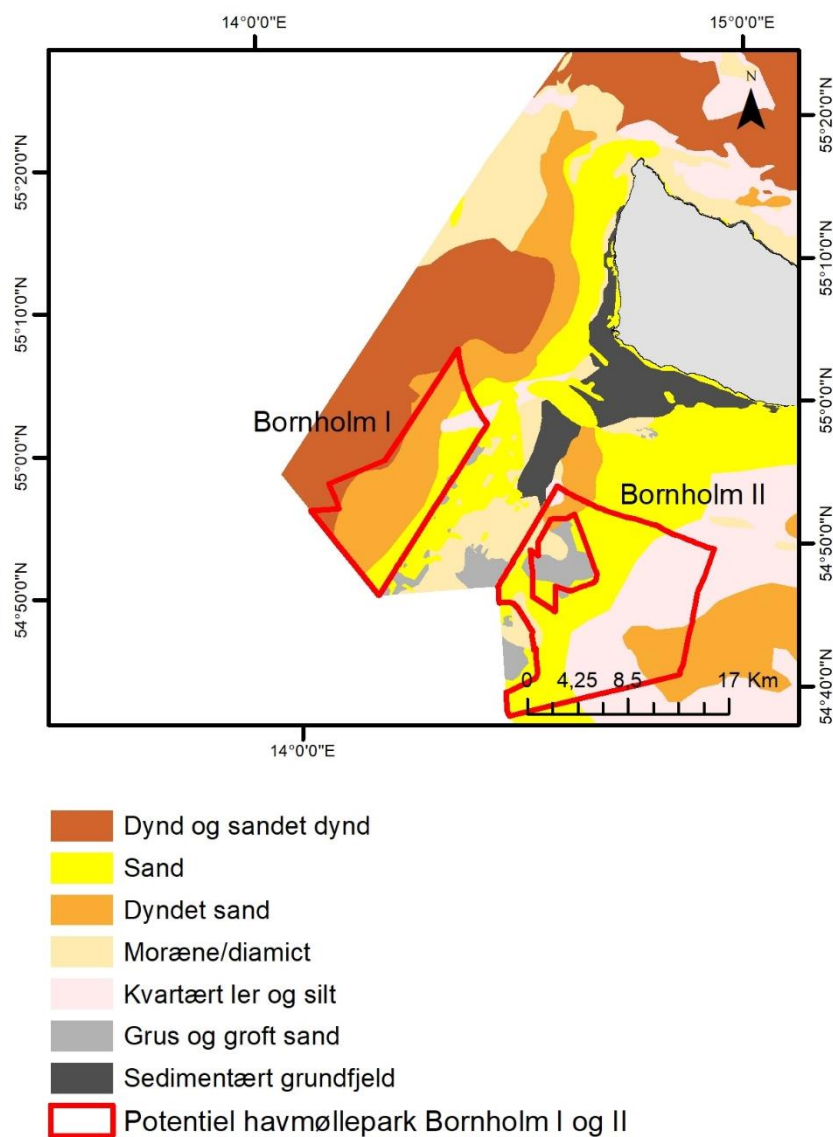
4 Resultater

4.1 Bornholm I og II

4.1.1 Eksisterende miljøforhold i projektområdet

Marine habitater

Havbunden i Bornholm I består af sand og dyndet sand. I Bornholm II er der sand, kvartært ler og silt og et lille område med dyndet sand (Figur 4-1). Disse sedimenter er habitat for bundfaunaorganismer, der lever i og på sedimentoverfladen.



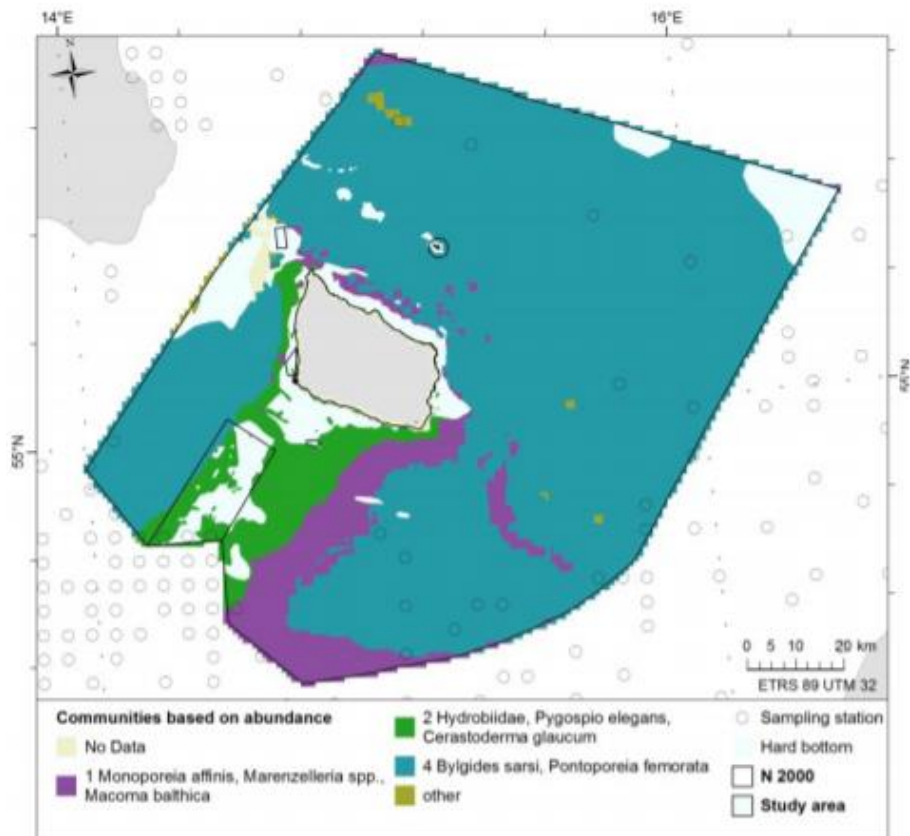
Figur 4-1 Havbundsforhold i og omkring potentielle havmølleparker Bornholm I og II (Kilde GEUS 2018).

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).

Bundfaunaen på sandbunden i Bornholm II er domineret af hydrobiasnegle, børsteormene *Pygospio elegans* og *Hediste diversicolor*, hjertemuslingen *Cerastoderma glaucum*, og sandmuslingen *Mya arenaria*. Udbredelsen af dette samfund er vist på Figur 4-2 (Samfund 2, vist med lysere grøn farve). Der er også store forekomster af blåmuslinger (*Mytilus edulis*) (Edelvang et al. 2017).

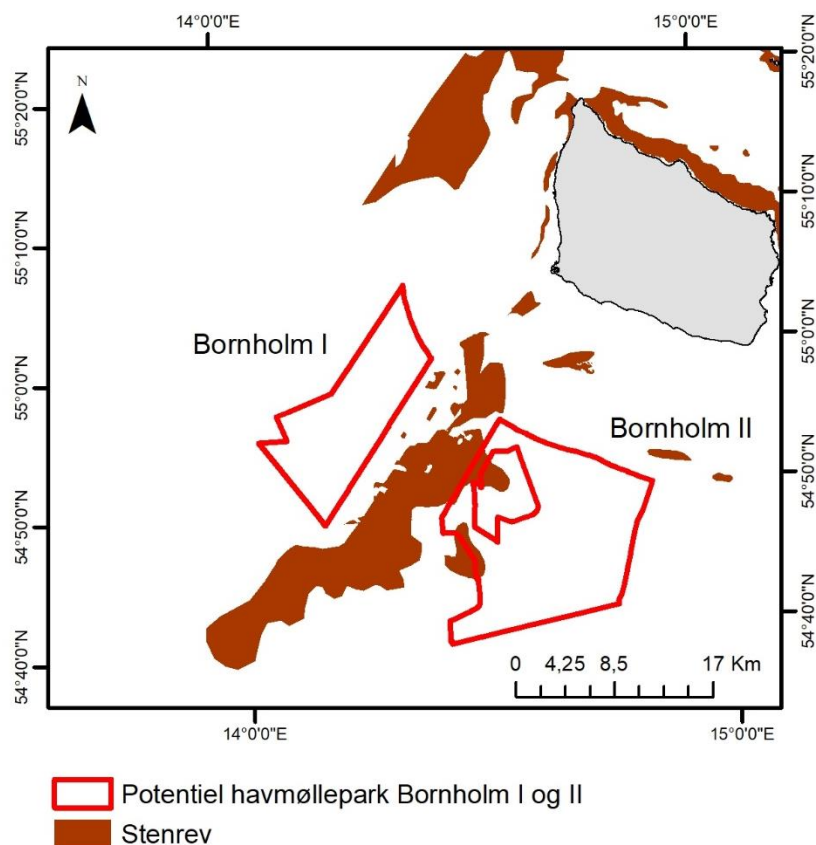
Bundfaunaen på ler og siltbunden i Bornholm II har en anden sammensætning. Her dominerer krebsdyret *Monoporeia affinis*, muslingen *Macoma balthica*, og den invasive børsteorm *Marenzelleria* ssp. Desuden forekommer krebsdyrene *Saduria entomo* og *Pontoporeia femorata* samt ormen *Halicryptus spinulosus*. Udbredelsen af dette samfund er vist på Figur 4-2 (Samfund 1, vist med lilla farve). Et ganske lille område i den nordøstlige del af området består af stenrev begroet med rødalgen *Furcellaria lumbricalis* og blåmuslinger (*Mytilus edulis*) (Edelvang et al. 2017).

Den bløde bund i Bornholm I er karakteriseret ved forekomst af børsteormen *Bylgides sarsi* og krebsdyret *Pontoporeia femorata* (Edelvang et al. 2017). Udbredelsen af dette samfund er vist på Figur 4-2 (Samfund 4, vist med blågrønlig farve).



Figur 4-2 Bundfauna samfund omkring Bornholm (figur fra Edelvang et al. 2017)

Området mellem Bornholm I og II indgår i Habitatområde H261 "Adler Grund og Rønne Banke" (se nedenfor). Det meste af havbunden er hård bund (dvs. klippegrund, moræne med sten samt grus og groft sand). Der tale om et 4 km langt stenrevsområde, som strækker sig ind i over den tyske grænse. Stenrevene ligger på relativt dybt vand (fra 14-30 m) og er derfor sparsomt bevoksede med alger, men domineres af blåmuslinger, der flere steder har en dækningsgrad på stenene på op til 100 % (Edelvang et al. 2017, Naturstyrelsen 2014). Der forekommer ikke stenrev i Bornholm I og i Bornholm II findes to små områder med stenrev.

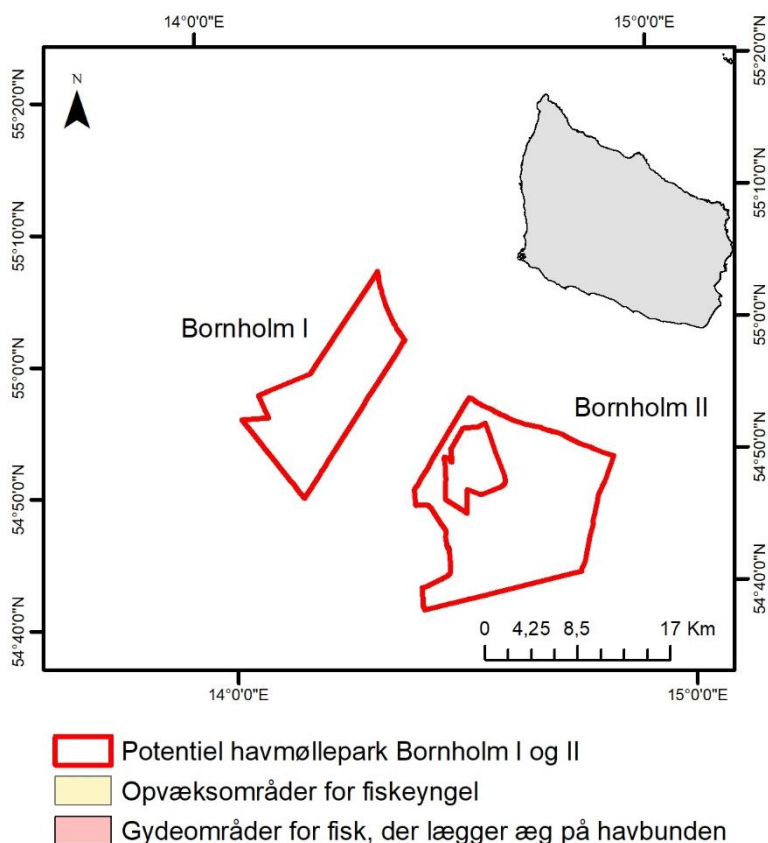


Figur 4-3 Potentielle stenrevsområder i og omkring Bornholm I og II.

Fisk

Fiskefaunaen i de to områder er domineret af bundfiskene torsk (*Gadus morhua*) og skrubbe (*Platichthys flesus*) samt de pelagiske arter sild (*Clupea harengus*) og brisling (*Sprattus sprattus*) (Edelvang et al. 2017, Warnar et al. 2012).

Der findes ikke gydeområder for fisk, der lægger deres æg på havbunden eller opvækstpladser for fiskeyngel i de to potentielle projektområder, der kunne påvirkes af tildækning under turbiner, havmøllefundamenter eller erosionsbeskyttelse.



Figur 4-4 Bornholm I og II i relation til forekomst af gydeområder for fisk, der lægger deres æg på havbunden og opvækstpladser for fiskeyngel.

Fugle

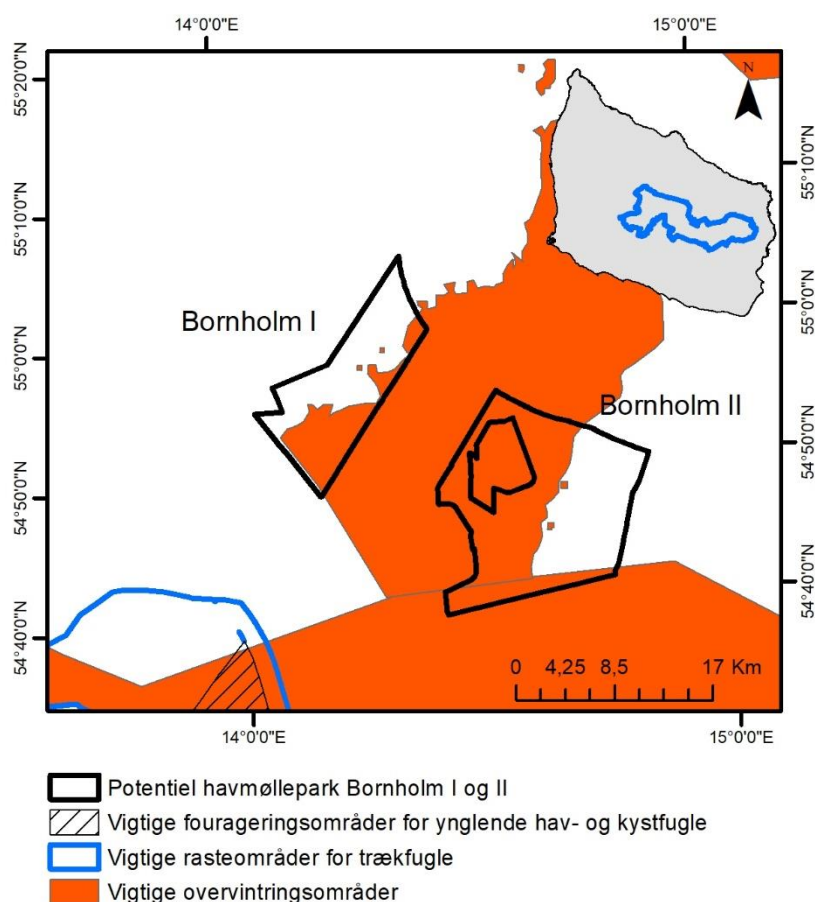
Overvintrende fugle

Store dele af Bornholm I og II ligger i et vigtigt overvintringsområde for fugle (Figur 4-5), dvs. ialt 373 km² af de to områders samlede areal på 732 km². Området er af international betydning som overvintringsområde for havlit (*Clangula hyemalis*), fløjlsand (*Melanitta fusca*) og sortand (*Melanitta nigra*). Området er desuden det vigtigste overvintringsområde for havlit i Danmark. Desuden forekommer toppet skallesluger (*Mergus serrator*), toppet lappedykker (*Podiceps cristatus*), nordisk lappedykker og tejest (*Cepphus grylle*) (BirdLife International 2020, DOFbasen 2020, Petersen et al. 2019, Edelvang et al. 2017).

Det viste overvintringsområde falder delvist sammen med grænserne for det internationalt vigtige fugleområde (IBA) nr. DK120 *Rønne Banke*, der er udpeget af BirdLife International. Det viste overvintringsområde i Bornholm I, ligger imidlertid udenfor BirdLife Internationals grænse for IBAen. Årsagen til forskellen kan være at udpegningen af IBAen blev baseret på data fra 1988-1995, mens det viste overvintringsområde er baseret på nyere data fra 2004.

Havlit, fløjlsand og sortand lever af bunddyr, herunder især muslinger. De store forekomster af blåmuslinger i området er formodentlig hovedårsagen til, at havlit, sortand og fløjlsand overvintrer netop her. Der er således et markant sammenfald mellem forekomst af blåmuslinger og forekomst af havlit (se Figur 4-6).

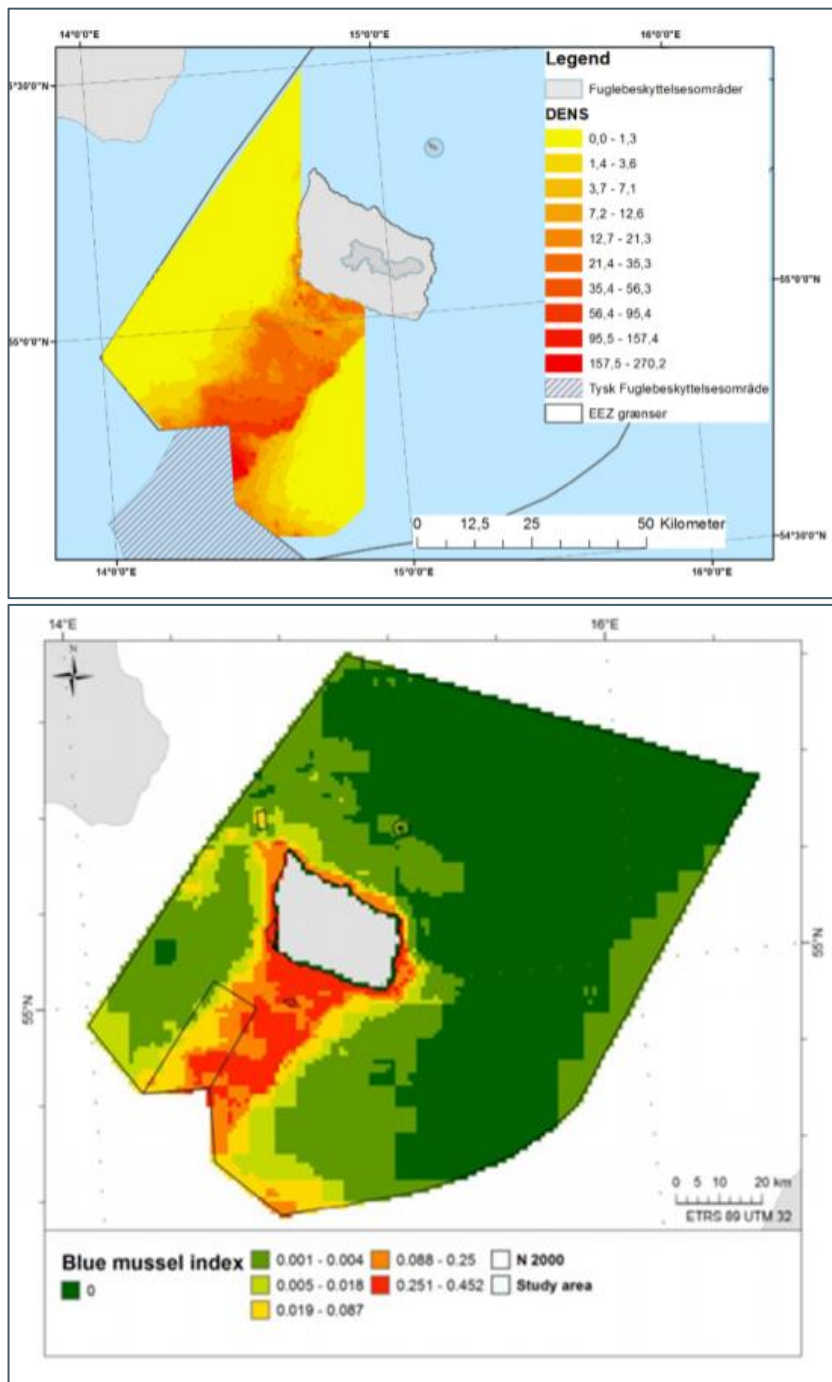
Det fremgår også, at der tilsyneladende ikke findes større forekomster af blåmuslinger i Bornholm I, selvom der er observeret mange havlitter i en stor del af området. Det kunne tyde på at Bornholm I ikke er et fourageringsområde, men tjener som rasteområde når fuglene ikke fouragerer.



Figur 4-5 *Vigtige områder for havfugle I og omkring projektområderne Bornholm I og II.*

Det kan ikke udelukkes at etablering af en havmøllepark i de dele af Bornholm I og II, der ligger i det vigtige overvintringsområde, kan føre til fortrængning af havlitter, sortand og fløjlsand fra området. Undersøgelser har således vist at rastende eller fødesøgende fugle (typisk havdykænder, herunder de nævnte arter) kan skræmmes af havmøllernes tilstedeværelse og fortrænge dem fra området (Langston and Pullan 2003, Petersen et al. 2006).

Det anbefales, at der gennemføres en detaljeret analyse af følsomheden af disse arter i relation til opstilling af havvindmøller i Bornholm I og II, herunder habitategnethed (habitat suitability) og risikoen for fortrængningseffekter (habitat displacement).



Figur 4-6 Forekomst af havlit (*Clangula hyemalis*) I vinteren 2004 (øverste figur) sammenholdt med forekomsten af blåmuslinger sydvest for Bornholm (Figurer fra Edelvang et al. 2017).

Trækkende fugle

Bornholm I og II ligger i trækruterne for fugle, der yngler i Sverige og Norge og som overvintrer mod syd. Østersøområdet mellem Danmark, Sverige og Tyskland er således vigtig for bl.a. trane- og rovfugle-træk (DHI 2019)

Det kan ikke udelukkes at etablering af havmølleparker kan:

- > Forårsage en barrierevirkning for trækkende fugle, der skræmmes af havmøllernes tilstedeværelse og som typisk vil medføre at fuglene flyver udenom havmølleparken og dermed får en større strækning, der skal tilbagelægges.
- > Forårsage at trækkende fugle kolliderer med de roterende møllevinger eller med mølletårnene. Kollisioner vil typisk medføre at fuglen dør.

Internationalt set, er tranen den vigtigste art, der krydser området (NABU 2019). Forår og efterår krydses dette farvand således af det meste af den svenske og norske population af traner på ca. 84.000 fugle. Det er 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).

Det anbefales, at der gennemføres en detaljeret analyse af følsomheden af traner i relation til opstilling af havvindmøller i Bornholm I og II, herunder estimering af antal fugle, der omkommer som følge af kollision i forhold til PBR³

Flagermus

Der er registreret trækkende og strejfende flagermus over Rønne Banke ved Bornholm II. Der var tale om brunflagermus, trolldflagermus og vandflagermus (Energistyrelsen 2015).

Flagermus kan tiltrækkes af insekter, der samler sig omkring havmølletårne i stille og varmt vejr. Om natten tiltrækkes insekter sandsynligvis af møllerne som afgiver varme der er ophobet i løbet af dagen. Flagermus på jagt efter insekter kan kolliderer med direkte med møllevinger eller de kan blive dræbt af ændringer i lufttrykket omkring vingerne. Energistyrelsen 2015 vurderede, på basis af den eksisterende viden, at der er tale om en diffus forekomst af trækkende flagermus i området og at havmøllers påvirkning på flagermus i området vil være begrænset.

Marine pattedyr

Der er observeret høje tætheder af marsvin (*Phocoena phocoena*) i og omkring Bornholm I og II (Figur 4-7).

³ PBR (Potential Biological Removal) er et mål for den ekstra dødelighed, den samlede biogeografiske bestand vurderes at kunne tåle.

Marsvinene, der optræder omkring Bornholm, er en blanding af to populationer nemlig Bælthavspopulationen (der findes i Kattegat, Lille Bælt, Storebælt, Øresund og den vestlige Østersø) og en særlig Østersøbestand, der kun optræder i Østersøen. Kerneområdet for Østersøbestanden er den centrale Østersø, herunder særligt Midsjöbanke og Hoburgs Banke, hvor marsvinene yngler i sommerperioden (Wiemann et al. 2010, Galatius et al. 2012, Sveegaard et al. 2015, SANBAH 2016).

Bælthavs populationens størrelse har været relativt stabil de sidste 20 år (Hammond et al. 2017), mens Østersø populationen er opført på IUCNs liste over kritisk truede dyrearter (Edelvang et al. 2017). Det er estimeret, at Østersø populationen består af ca. 500 individer, men med betydelig usikkerhed på antallet (Amundin 2016).

Der er ikke kendskab til at tilstedeværelsen af havmølleparker i driftsfasen vil påvirke marsvin. Derimod kan marsvin blive påvirket af undervandsstøj eller vibrationer i anlægsfasen fra f.eks. nedramningsarbejder. Følgende potentielle effekter kan forekomme:

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

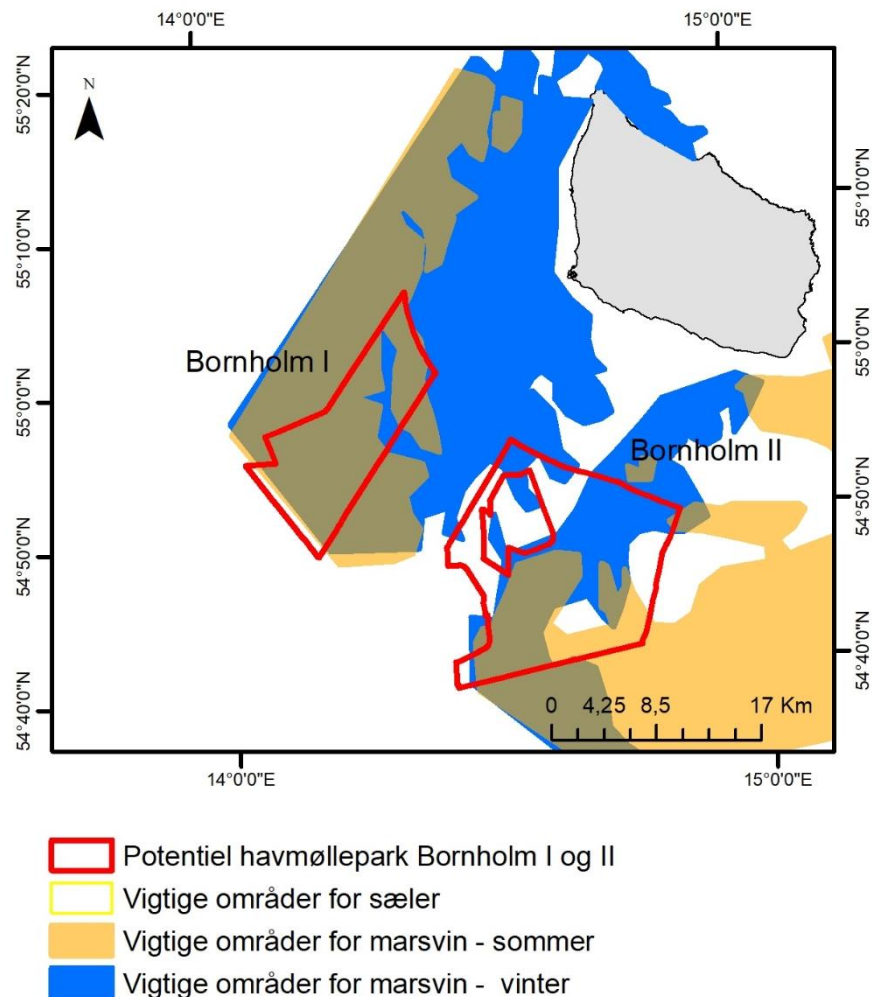
Da potentielle effekter vil være tidsbegrænsede og da projektområdet ligger langt fra marsvinenes yngleområder som er særligt følsomme vurderes disse påvirkninger umiddelbart at være begrænsede, men skal naturligvis undersøges nærmere i forbindelse med et eventuelt konkret projekt. Hertil kommer, at der kan iværksættes forskellige afværgeforanstaltninger, herunder f.eks. benyttelse af "soft start" i forbindelse med nedramning, anvendelse af akustiske alarmer som pingere og sælskræmmere, der jager dyrene væk således at de f.eks. ikke får høreskader og anvendelse af "boblegardiner" eller afskærmning nedramningssteder for at reducere lydudbredelsen.

Området er ikke specielt vigtigt for sæler. Der findes således ikke raste-og ynglelokaliteter for spættet sæl ved Bornholm og farvandene omkring Bornholm besøges ikke regelmæssigt af denne art (Edelvang et al. 2017).

Gråsælen var tidligere en almindelig og udbredt sælart i de danske farvande og yngede frem til omkring 1900 på uforstyrrede lokaliteter ved de danske kyster. I dag forekommer arten fåtalligt, men i de senere år er antallet af gråsæler, der ses i danske farvande steget (Miljøstyrelsen 2020) og ved Bornholm og Christiansø ses særligt mange gråsæler (Miljøstyrelsen 2020). Gråsælen, der optræder i Østersøen, er genetisk forskellig fra den gråsæl man finder i de øvrige danske farvande og er den hyppigst forekommende sælart i Østersøen, den Botniske Bugt og Finske Bugt (Graves et al. 2009, Dietz et al. 2016).

Ertholmene er den eneste raste-og yngleplads for arten ved Bornholm og kerneområdet for gråsæl er farvandet nord for Bornholm. Gråsælen kan fouragere flere hundrede kilometer fra rastepladserne, men den optræder mindre hyppigt i og omkring projektområderne Bornholm I og II. Populationen af gråsæl ved Ertholmene, er steget markant fra 2002-2005, hvor der kun blev talt 0-12 individer til 850 observerede individer i 2015 (Edelvang et al. 2017).

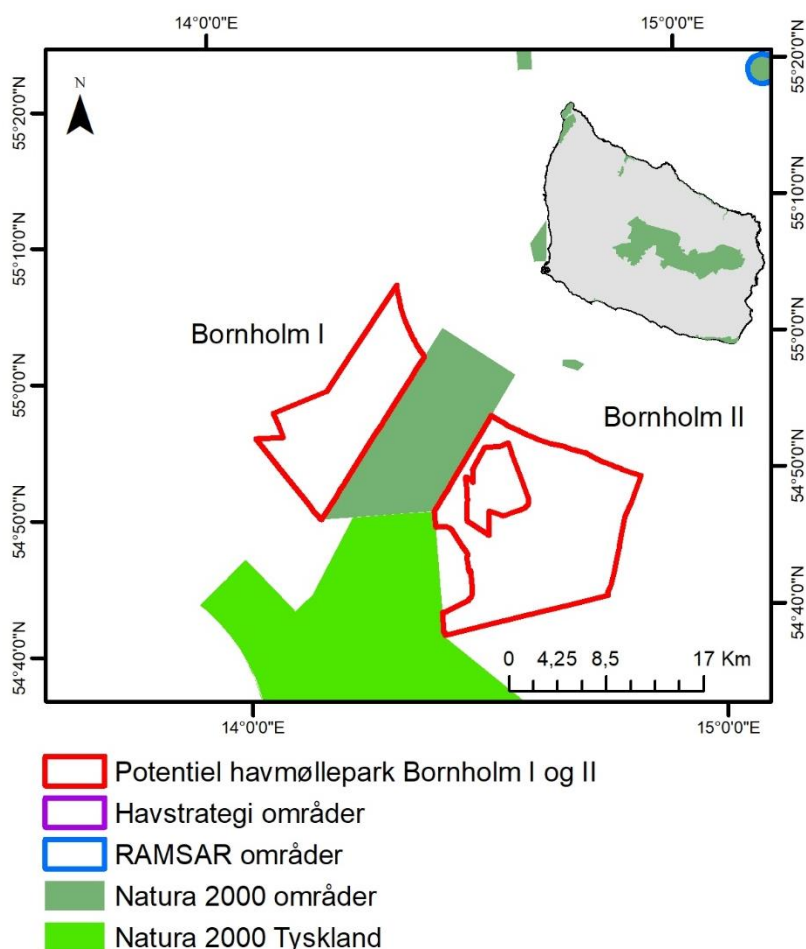
I lighed med marsvin, kan undervandsstøj i anlægsfasen forårsage høreskader hos sæler og påvirke deres adfærd, herunder udløse flugtdadfærd. Sæler er dog langt mindre følsomme overfor undervandsstøj end marsvin. Sæler er særligt følsomme for støj på deres raste-og ynglepladser, men da disse ligger langt fra Bornholm I og II, vurderes dette ikke umiddelbart at være et problem, men skal naturligvis undersøges i forbindelse med et konkret projekt.



Figur 4-7 Forekomst af marsvin omkring Bornholm sommer og vinter. I områderne med grå-grønlig signatur findes marsvinene både sommer og vinter (Figuren er på figur i Edelvang et al. 2017).

Beskyttede naturområder

Området mellem Bornholm I og II er udpeget som Habitatområde H261 *Adler Grund og Rønne Banke*. Udpegningsgrundlaget for habitatområdet er habitatnaturtyperne 1110 Sandbanke og 1170 Rev. Området, grænser op til det tyske Natura 2000 område DE 1552401 *Pommersche Bucht*, hvor udpegningsgrundlaget omfatter habitatnatur typerne 1110 Sandbanke og 1170 Rev samt 22 forskellige fuglearter herunder havlit, sortand og fløjlsand som er hyppigt forekommende på den danske side af grænsen (Naturstyrelsen 2014).

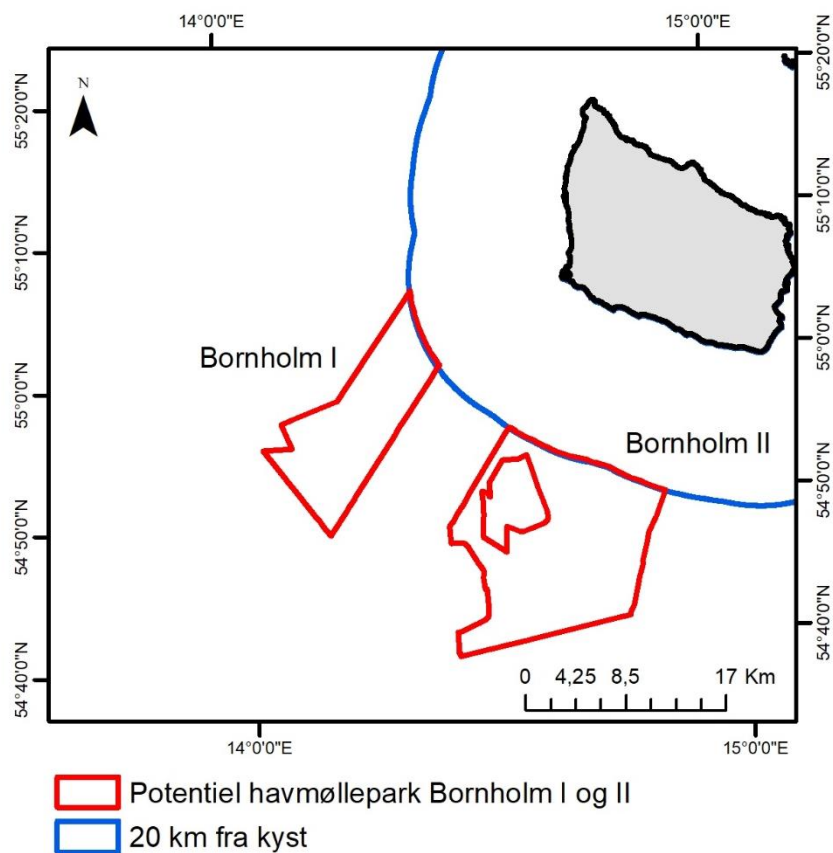


Figur 4-8 *Beliggenheden af Natura 2000 områder, RAMSAR områder og havstrategiområder i og omkring de potentielle havmølleområder.*

4.1.2 Menneskelig aktivitet i projektområdet

Visuelle effekter

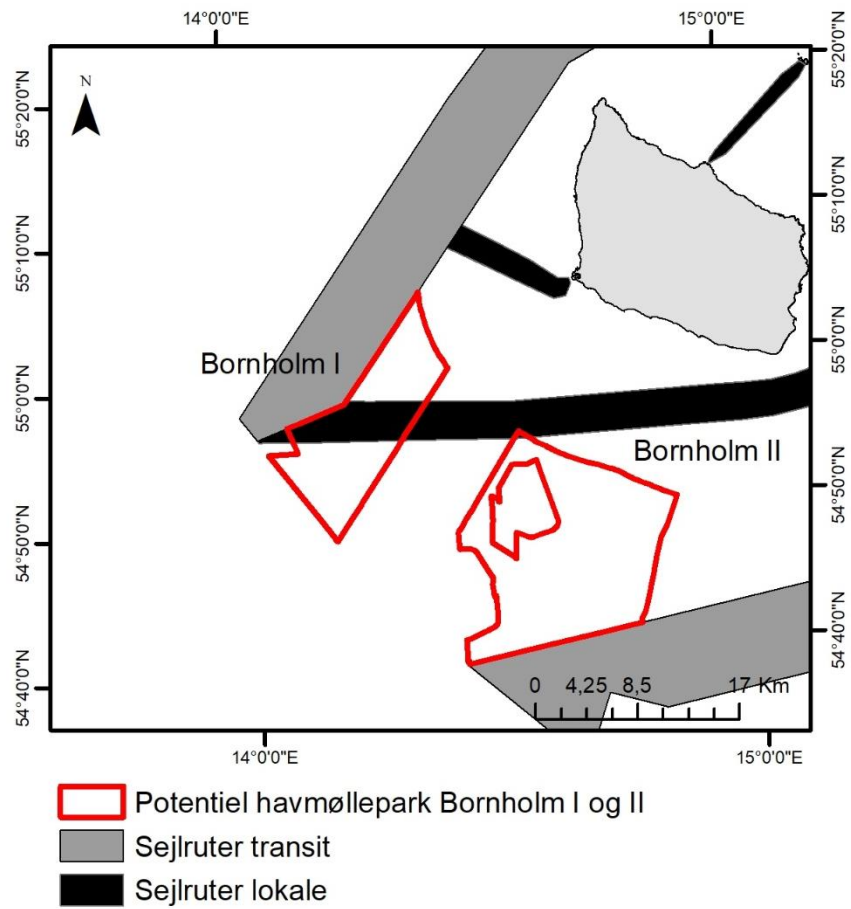
De to potentielle projektområder er placeret således at afstanden til kysten er mindst 20 km. Synligheden af en eventuel havmøllepark fra land er derfor begrænset (Figur 4-9).



Figur 4-9 Mulige visuelle påvirkningsområder ved projektområderne Bornholm I og II.

Skibsfart

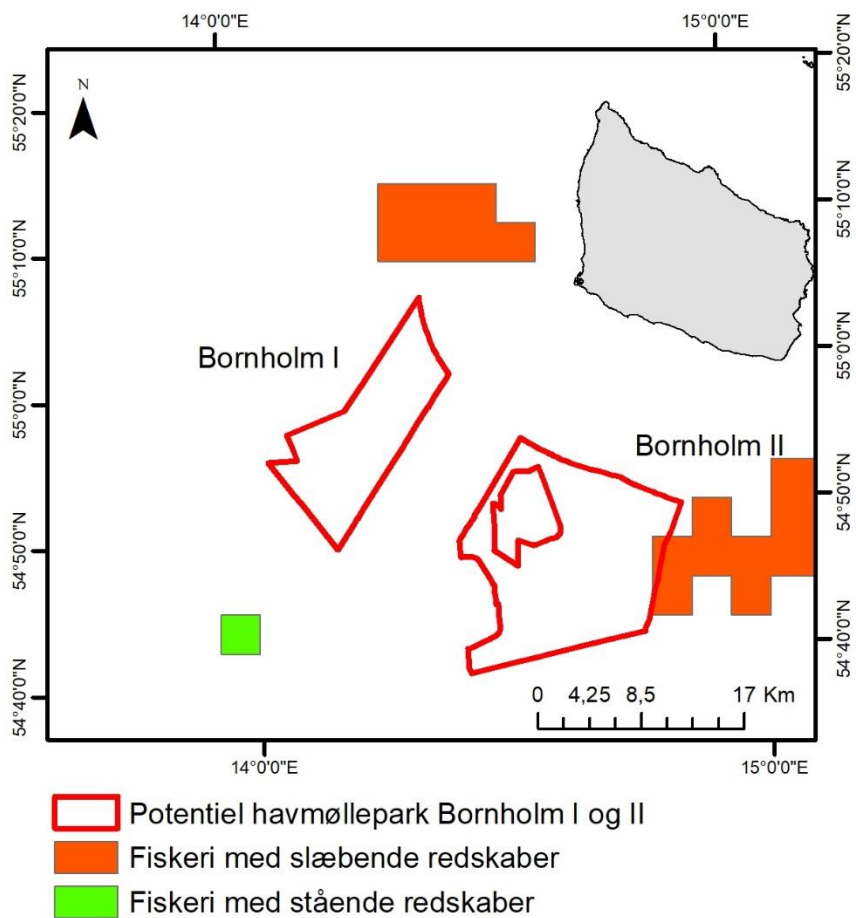
Der løber en lokal sejlroute gennem Bornholm I (Figur 4-10). Energistyrelsen har aftalt med Søfartsstyrelsen at denne sejlroute ikke gør området til et begrænset område for opstilling af havvindmøller men i tilfældet af, at der etableres en havmøllepark i området, vil sejlruten skulle lægges om efter en drøftelse med Søfartsstyrelsen.



Figur 4-10 Sejlruter i omkring projektområderne Bornholm I og II.

Fiskeri

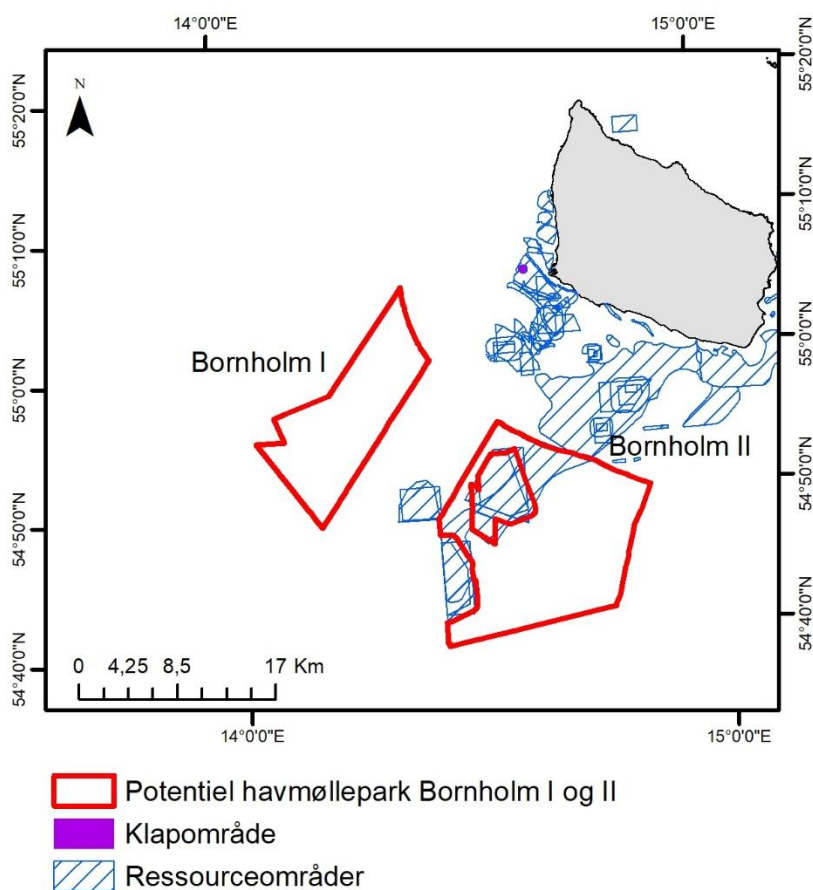
De to områder er ikke vigtige for fiskeriet (Figur 4-11).



Figur 4-11 De vigtigste fiskeriområder for større danske 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.

Råstofområder

Der findes råstofområder i den vestlige del af Bornholm II (Figur 4-12). Dette forhindrer dog ikke, at der kan opstille havvindmøller i området.



Figur 4-12 Råstofområder i og omkring projektområderne.

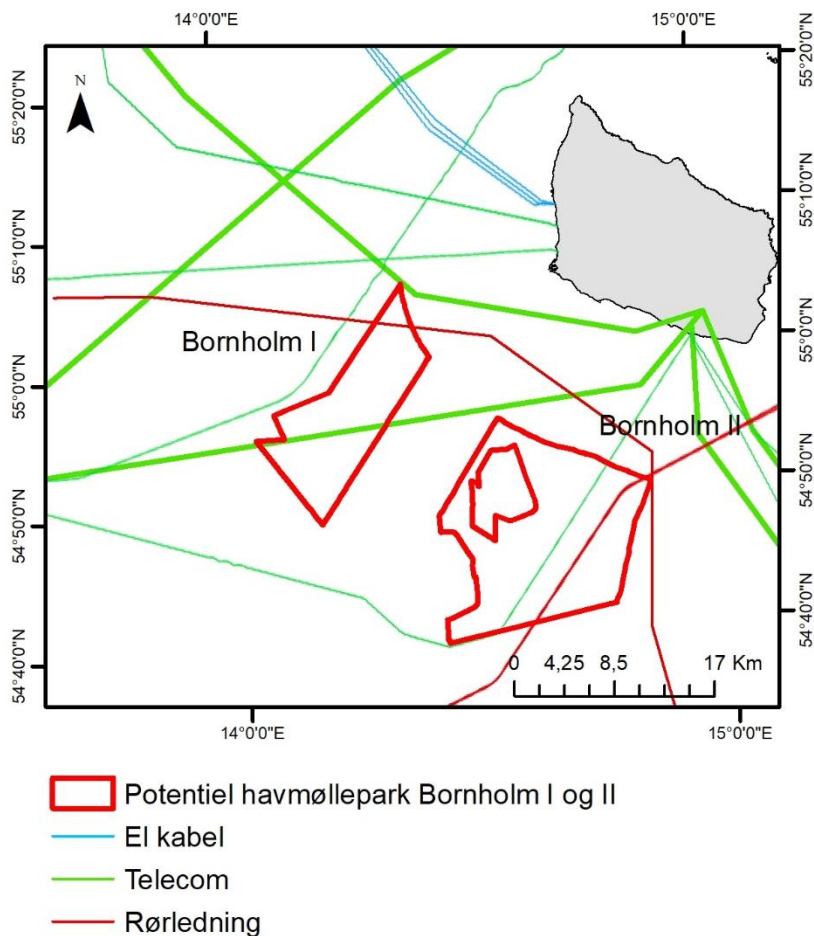
Elkabler og olie/gasledninger

Der løber et kabel gennem hver af de to potentielle projektområder og gennem Bornholm II, løber der en gasledning (Figur 4-13). Der er tale om Nord Stream 1, der i virkeligheden er to parallelle naturgasledninger på 1.224 km, der går fra Vyborg i det nordvestlige Rusland gennem Østersøen til Lubmin i Tyskland.

Den planlagte gasrørledning Baltic Pipe, der vil forbinde gassystemerne i Norge, Danmark og Polen, vil komme til at løbe gennem den nordligste del af Bornholm I. Rørledningen forventes at være klar til drift i oktober 2022.

Energistyrelsen har desuden givet tilladelse til etablering af Nord Stream 2 som forløber syd for Bornholm II (udenfor det viste kort).

Der kan ikke etableres havmøller i traceerne for kabler og rørledninger (med 200 m sikkerhedszone).



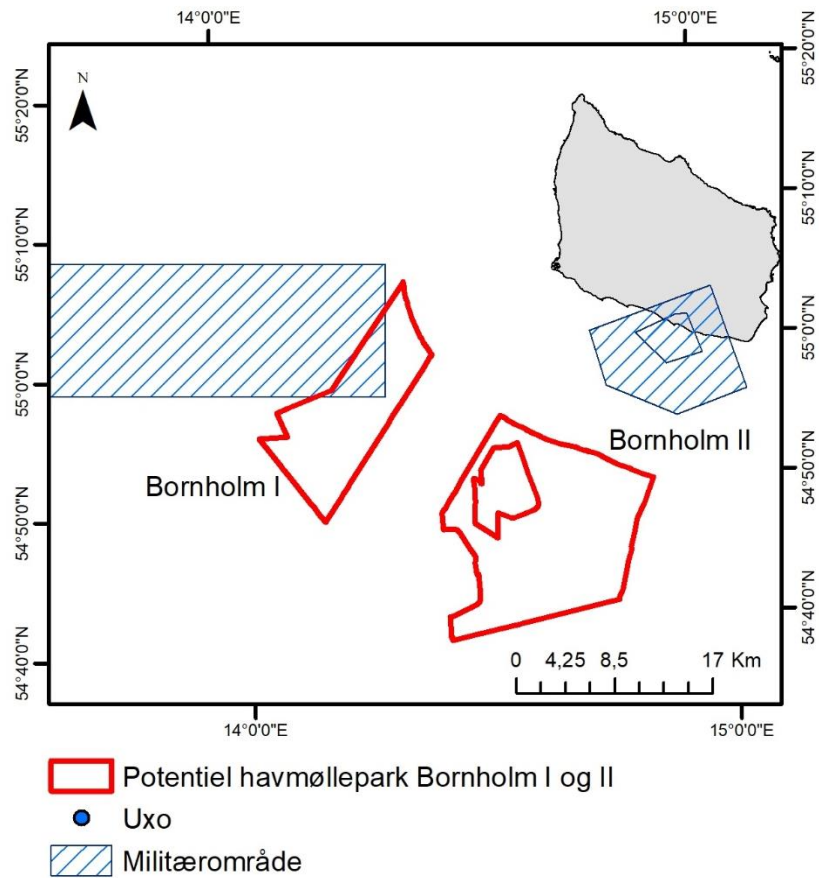
Figur 4-13 Elkabler, og olie/gasledninger i og omkring projektområderne.

Militær områder

Et mindre område i Bornholm I ligger i den østligste end af et militært øvelsesområde. Der er tale om et øvelsesområde for ubåde, der benyttes af den Tyske Marine (Figur 4-14). I forbindelse med eventuel etablering af en havmøllepark i området skal øvelsesområdet ændres i samarbejde med den Tyske Marine.

De to områder ligger i behørig afstand fra et militært skydeområde syd for Bornholm (Figur 4-14).

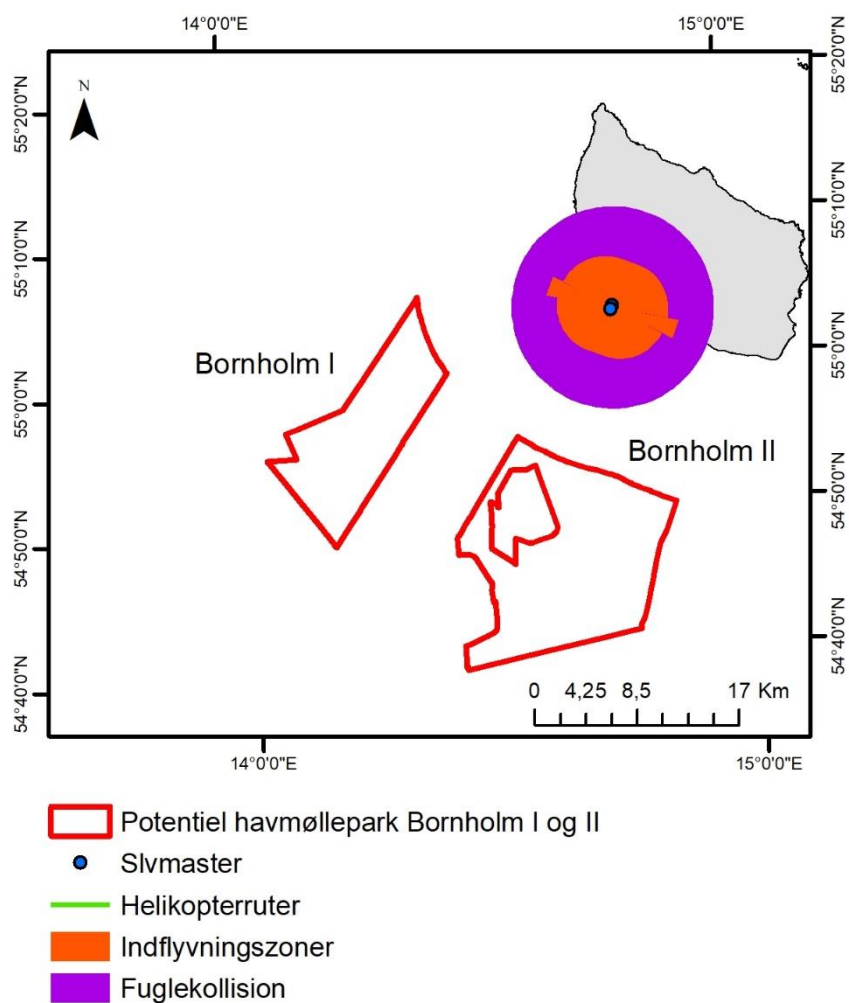
Der er ikke registreret forekomster af UXO i Bornholm I og II (Figur 4-14). Nordøst for Bornholm ligger et område, hvor der efter Anden Verdenskrig blev dumpet kemiske kampstoffer (primært sennepsgasgranater), hvor fiskeri og opankring er forbudt. Udenom selve dumpning området er der på søkort markeret et større område, hvor fiskeri med bundtrawl, opankring og havbundsintervention frarådes. Der er ikke registreret forekomst sennepsgasgranater i de to potentielle projektområder (HELCOM 2020), men de ligger imidlertid indenfor et område, der er udpeget som risikoområde omkring hele Bornholm, hvor fiskefartøjer skal have førstehjælps gasudstyr om bord (Ramboll 2019).



Figur 4-14 Militære skyde- og øvelsesområder samt registrerede UXO-positioner nær projektområderne Bornholm I og II.

Flytrafik

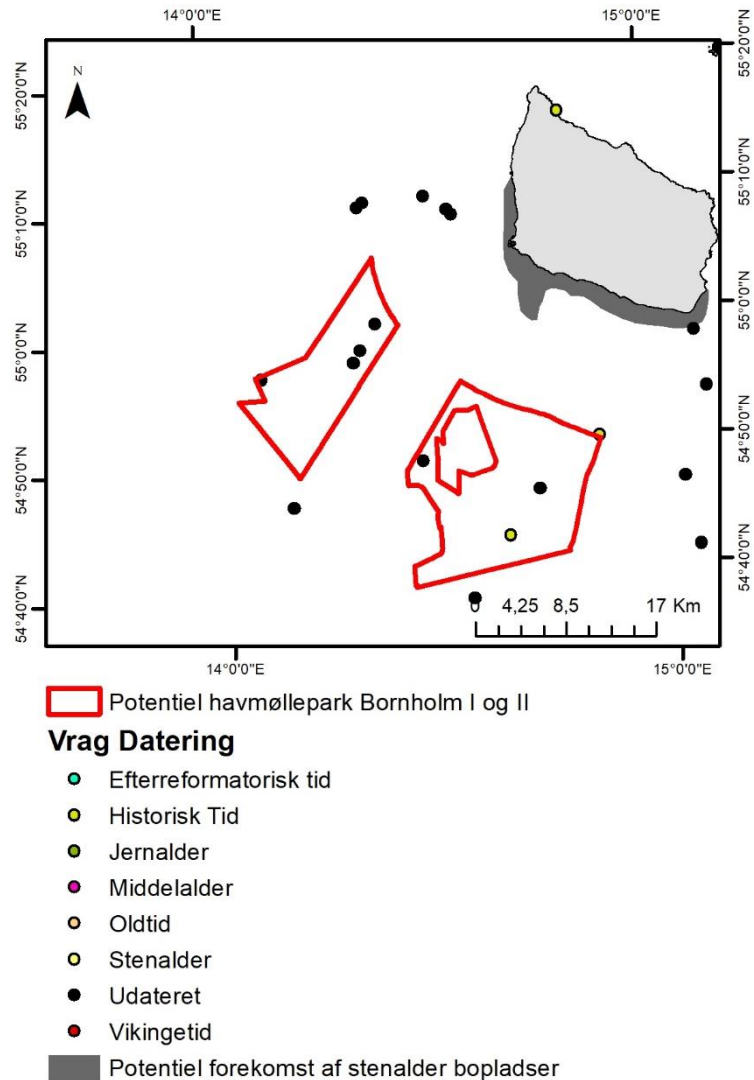
Der er ikke konflikt med flytrafik og eventuelle fremtidige vindmøller i Bornholm I og II. Den nærmeste lufthavn er Rønne, men flytrafikken til og fra Rønne vil ikke berøre de to potentielle projektområder (Figur 4-15).



Figur 4-15 Indflyvningszoner, fuglekollisionsområder (13 km zone omkring anlæg), placering af luftanlæg og respektafstande til disse omkring Bornholm I og II. Slv master omfatter radar, kommunikationsmaster, radiofyrr eller pejlemaster, der anvendes i forbindelse med civil og militær flyvning. Slv står for Statens Luftfartsvæsen, der var en styrelse under Transportministeriet og som havde det overordnede myndighedsansvar for al luftfart i Danmark. Ansvar er i dag overtaget af Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen.

Arkæologiske forhold

Der er registreret tre vrage i hver af de to projektområder (Figur 4-16). Langs Bornholms sydkyst er der potentiel forekomst af stenalderboplads.



Figur 4-16 *Beliggenhed af kendte vrage og andre arkæologiske fokuspunkter af arkæologisk interesse.*

4.1.3 Konklusion og anbefalinger Bornholm I og II

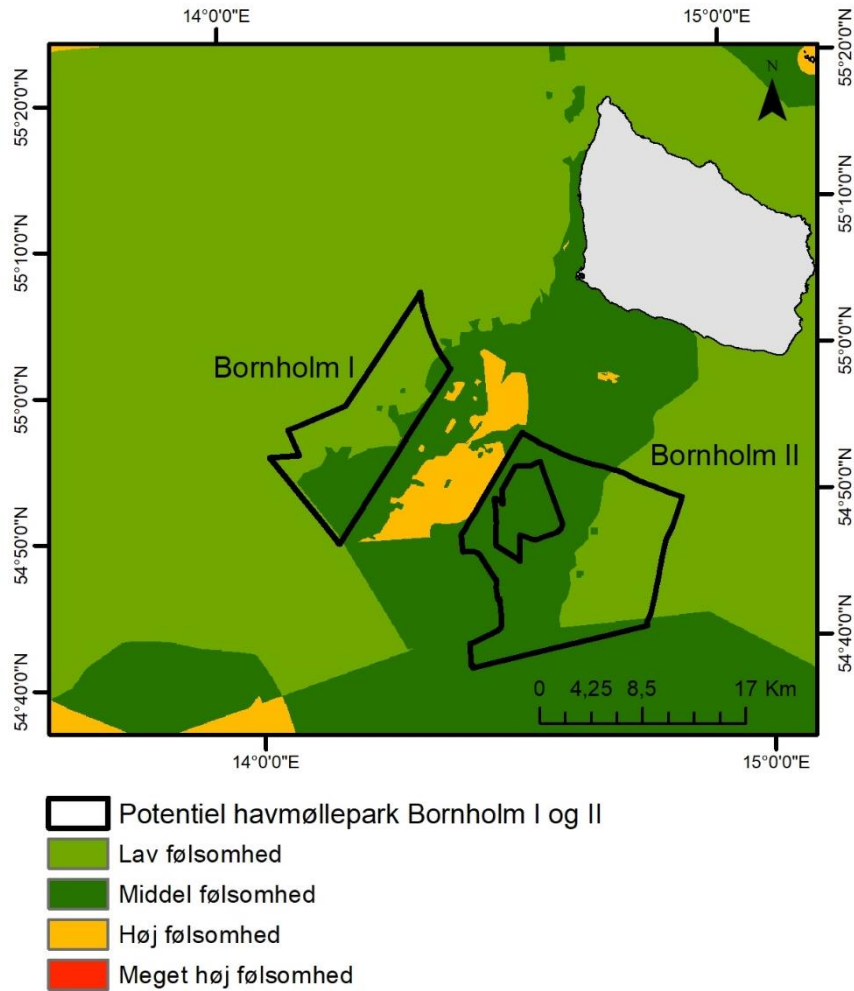
Følsomhed i relation til miljø

Den samlede beregnede følsomhed af miljøfaktorer i forhold til opstilling af vindmøller i Bornholm I og II er vist på Figur 4-17. Følsomheden er lav til middel og fordelt som følger:

- > 373 km² af de to områders samlede areal på 732 km² er klassificeret med middel følsomhed. Hvilket skyldes, at området er et internationalt og

nationalt vigtigt overvintringsområde for havfugle herunder især havlit, fløjlsand og sortand.

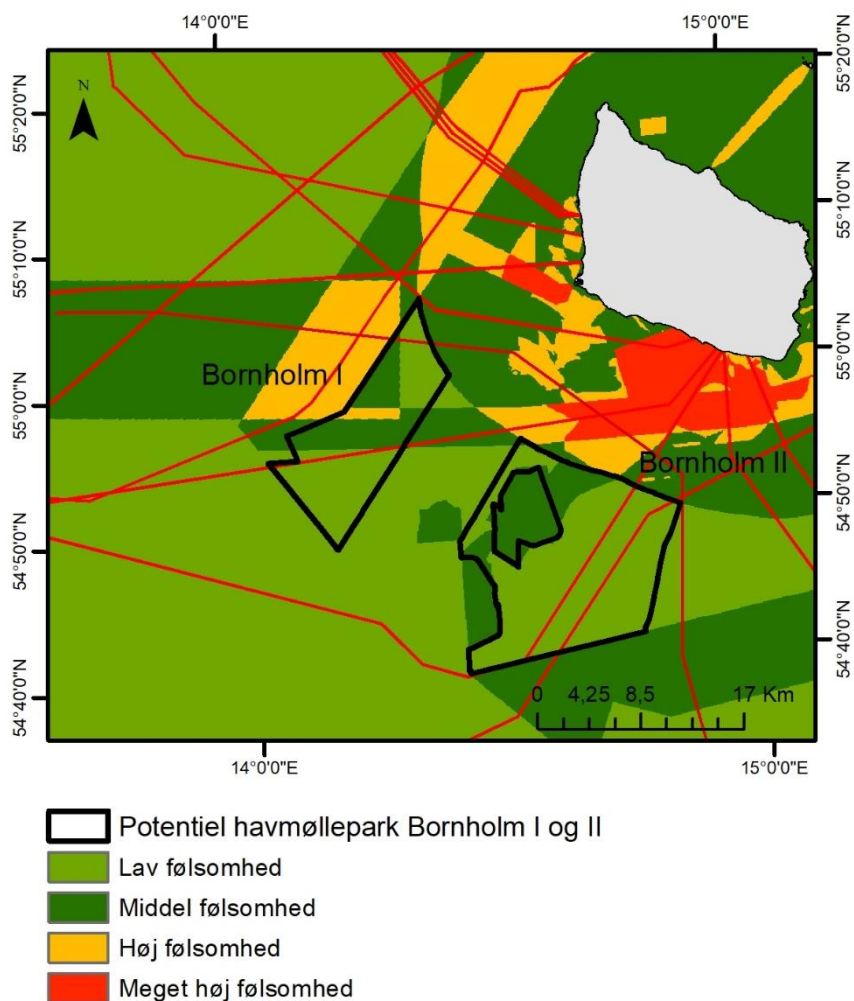
- > De resterende 359 km² har lav følsomhed, idet disse områder ikke er vigtige for havfugle



Figur 4-17 Samlet følsomhed af miljøfaktorer i forhold til vindmøller i Bornholm I og II.

Følsomhed i relation til menneskelige interesser

Den samlede beregnede følsomhed af menneskelige interesser i forhold til opstilling af vindmøller i Bornholm I og II, er vist på Figur 4-18. Følsomheden er generelt lav, men kabler og eksisterende og planlagte rørledninger (hvv. Nordstream 1 og Baltic pipeline) har meget høj følsomhed. Desuden har en lokal sejlrute gennem Bornholm I og et øvelsesområde for Tyske u-både i et område i Bornholm I middel følsomhed. Traceen for den planlagte Nordstream 2 rørledning ligger udenfor projektområderne.



Figur 4-18 Samlet følsomhed af menneskelige faktorer i forhold til vindmøller i potentiel havmølleparker Bornholm I og II.

Anbefalinger

Den vestlige del af Bornholm II, ligger i det internationalt vigtige fugleområde (IBA) nr. DK120 *Rønne Banke*. IBAen er et vigtigt overvintringsområde for havlit, fløjlsand og sortand, der bl.a. lever af blåmuslinger og hvor der er store forekomster af blåmuslinger. I denne del af Bornholm II, kan der således være risiko for, at disse arter vil blive fortrængt fra et vigtigt fourageringsområde, hvis der opstilles havvindmøller her. Den sydlige og østlige del af Bornholm I ligger også i IBA DK 120. Der er også observeret mange havlitter og andre fugle her, men der er tilsyneladende ikke mange blåmuslinger, hvorfor området måske kun tjener til rasteområde og ikke fourageringsområde. Det skal bemærkes, at IBAer er udpeget af den Internationale organisation BirdLife International men er ikke omfattet af internationale direktiver eller konventioner som f.eks. Natura 2000-områder.

Det anbefales, at der gennemføres en detaljeret analyse af følsomheden af disse arter i relation til opstilling af havvindmøller i Bornholm I og II, herunder

habitategnetthed (habitat suitability) og risikoen for fortrængningseffekter (habitat displacement).

Bornholm I og II ligger i trækruterne for fugle, der yngler i Sverige og Norge og som overvintrer mod syd. Østersøområdet mellem Danmark, Sverige og Tyskland er således vigtig for bl.a. trane- og rovfugle-træk. Der kan være risiko for, at opstilling af havvindmøller kan forårsage en barrierevirkning eller udgøre en kollisionsrisiko for trækkende fugle .

Det anbefales, at der gennemføres en detaljeret analyse af følsomheden af traner i relation til opstilling af havvindmøller i Bornholm I og II, herunder estimering af antal fugle, der omkommer som følge af kollision i forhold til PBR⁴

Det skal yderligere bemærkes:

- > At begge områder krydses af et telekommunikationskabel, der skal undgås, hvis havmøllerne opstilles
- > At der løber to parallelle gasledninger (Nord Stream 1) gennem Bornholm II, der skal undgås, hvis havmøllerne opstilles
- > At den nordlige del af Bornholm I krydses af traceen for den planlagte og godkendte Baltic pipeline, der skal undgås, hvis havmøllerne opstilles
- > At en lokal sejlroute, der krydser Bornholm I efter aftale mellem energistyrelsen og søfartsstyrelsen ikke er et begrænset område for opstilling af havvindmøller i forhold til denne screening, men i tilfældet af at der etableres en havmøllepark i området vil sejlruten skulle lægges om efter en drøftelse med Søfartsstyrelsen.
- > At et øvelsesområde for Tyske ubåde i et område af Bornholm I skal ændres.

Det vurderes, at der er tilstrækkelig information til at kunne drage disse konklusioner. I forbindelse med en miljøkonsekvens-vurdering for et konkret projekt, skal der dog gennemføres feltundersøgelser, indsamles nye data og gennemføres detaljerede analyser af potentielle påvirkninger.

⁴ PBR (Potential Biological Removal) er et mål for den ekstra dødelighed, den samlede biogeografiske bestand vurderes at kunne tåle.

4.2 Området vest for Nordsø II og III

4.2.1 Eksisterende miljøforhold i projektområdet

Marine habitater

Havbunden i området består af sand, grus og groft sand, områder med kvartært ler og silt samt moræne, hvor der kan forekomme stenrev. (Figur 4-19).

Faunaen på blød bund

Den bløde bund 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).

Reiss et al 2010 gennemførte et omfattende studie af udbredelsen af bundfaunasamfund i Nordsøen og fandt at bundfaunaen i projektområdet vest for Nordsø II og III er karakteriseret ved forekomst af følgende dominerende og karakteristiske arter:

- > Børsteormene *Myriochele oculata*, *Spiophanes bombyx* og *Paramphinome jeffreysii* og
- > Pighuden *Amphiura filiformis*.

Faunaen på stenrev

Områder, hvor der potentielt kan findes stenrev i og omkring det potentielle projektområde fremgår af Figur 4-20.

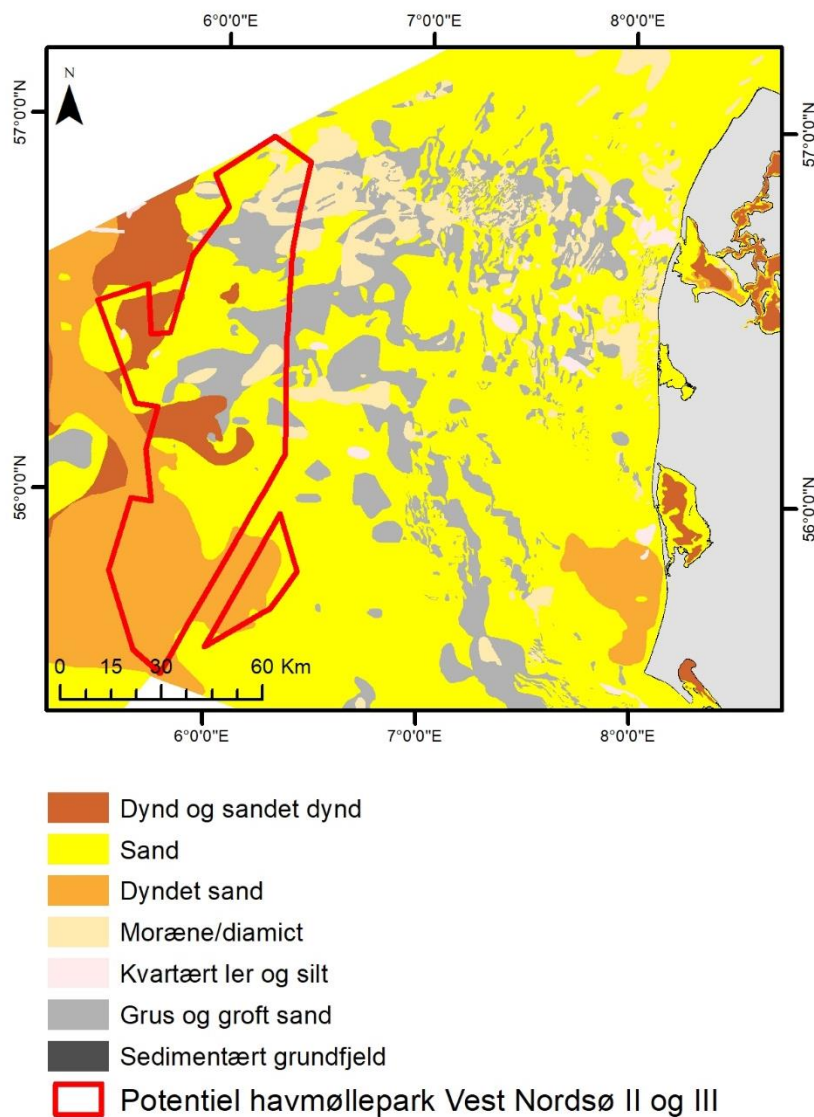
Stenrev er forholdsvis sjældne, økologisk vigtige og artsrige habitater. I 2005 blev der gennemført en habitatkortlægning i Habitatområde H257 "Jyske Rev, Lille Fiskerbanke", der ligger 6 km øst for projektområdet og på tilsvarende vanddybder (Naturstyrelsen 2015, Naturstyrelsen 2013). Stenrevene i projektområdet vurderes derfor at huse en tilsvarende fauna som revene i H257.

Der blev ikke observeret makroalger på stenene hvilket givetvis skyldes, at der er for dybt til at tilstrækkeligt lys kan trænge ned til havbunden.

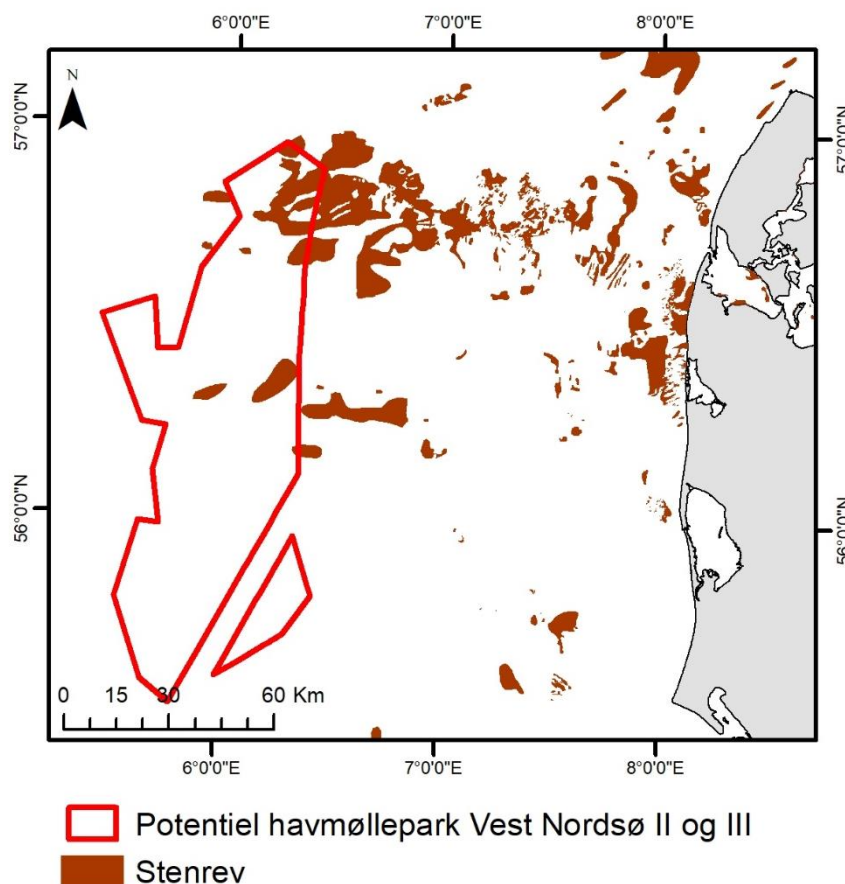
Stenene husede et epifauna samfund domineret af dødningshåndkoral (*Alcyonium digitatum*) og bredt bladmosdyr (*Flustra foliacea*). Desuden forekom havsvampe (*Porifera* sp.), søpunge (*Ascidacea* sp.), trekantsorm (*Pomatoceros triqueter*), sønelliker (*Methridium* sp.), søpindsvin (*Echinus esculentus*), taskekrabbe (*Cancer pagurus*) og eremitkrabbe (*Pagurus bernhardus*).

Tildækning af stenrev under turbiner, fundamenter, erosionsbeskyttelse eller energiø vil således forårsage ødelæggelse af et vigtigt habitat. Omvendt viser adskillige undersøgelser at fundamenter, erosionsbeskyttelse og stensætninger

omkring f.eks. energiøer vil blive substrat for alger og fastsiddende fauna og der vil udvikles et typisk stenrevshabitat.



Figur 4-19 Havbundsforhold i og omkring det potentielle projektområde vest for Nordsø II og III (Kilde GEUS 2018a).



Figur 4-20 Områder, hvor der potentielt kan findes stenrev i og omkring det potentielle projektområde vest for Nordsø II og III (Energiø/hub) (Baseret på udbredelsen af moræne).

Fisk

Fiskefaunaen på sandbunden i området er domineret af, tobis (*Ammodytes* sp.), knurhane (*Eutrigla gurnardus*), rødspætte (*Pleuronectes platessa*) og ising (*Limanda limanda*). Rødspætte og ising kan også optræde på grus eller mudderbund. Der findes fire forskellige arter af tobis i området, hvoraf plettet tobiskonge og havtobis er de hyppigste (NSWPH 2019, Warnar et. al 2012, Reiss et al. 2010).

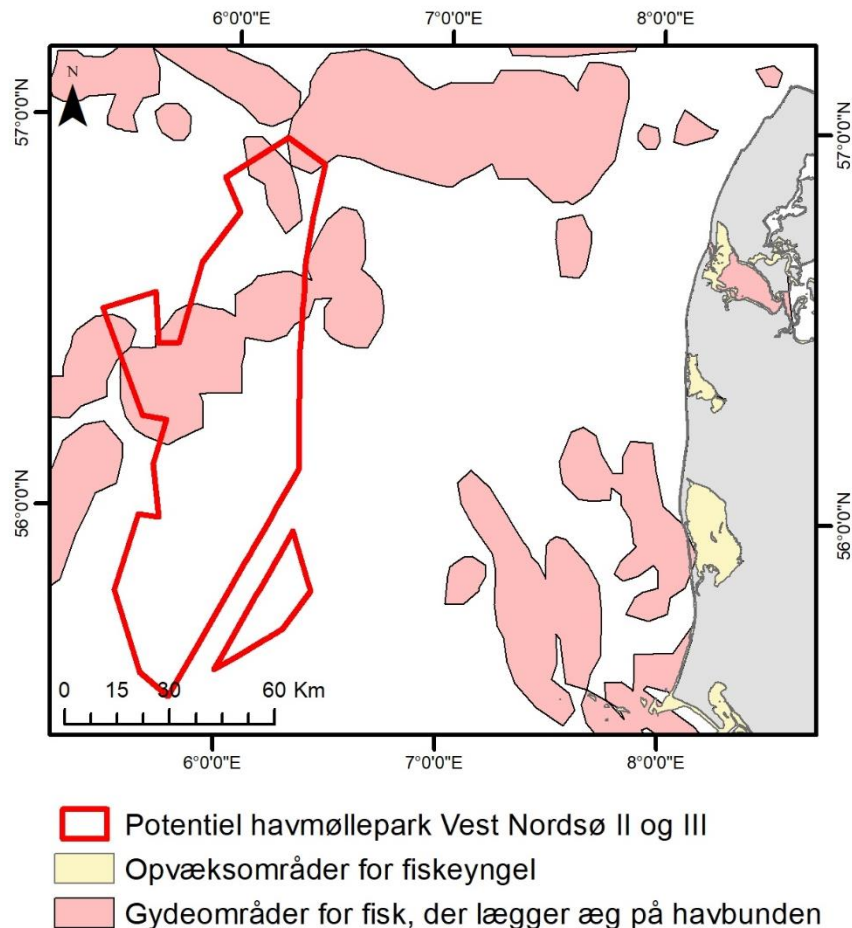
Stenrevene huser stimer af torsk (*Gadus morhua*) og sej (*Pollachius virens*). Desuden forekommer lange (*Molva molva*), havkat (*Anarchias lupus*) og hårhvarre (*Zeugopterus punctatus*) (Naturstyrelsen 2015, Naturstyrelsen 2013).

Af arter, der ikke er knyttet til havbunden findes f.eks., sild (*Clupea harengus*), brisling (*Sprattus sprattus*) og makrel (*Scomber scombrus*), der lever i store stimer i de frie vandmasser (NSWPH 2019, Warnar et. al 2012, Reiss et al. 2010).

Området huser gydeområder for tobis, der lægger deres klæbrige æg på havbunden (Warnar et al. 2012) (Figur 4-21). Tobisen lægger sine æg på grus eller groft sand med lavt indhold af silt og med stærk strøm over havbunden (GEUS 2018). Ved sammenligning af Figur 4-19 og Figur 4-21 ses da også et sammenfald mellem gydepladser for tobis og forekomsten af grus og groft sand.

Rødspætte, ising, knurhane, brisling og makrel gyder i de frie vandmasser og vil ikke påvirkes af etablering af havmøller eller energiø/hub. Sild, der lægger æg på havbunden vil ikke påvirkes idet gydepladserne findes på det lave vand langs Storbritanniens kyst.

Gydeområder for tobis kan ødelægges permanent ved at de tildækkes under turbiner, fundamenter, erosionsbeskyttelse eller energiø. Det potentielt tildækkede gydeområde vil imidlertid kun udgøre lille del af det samlede gydeareal.



Figur 4-21 Gydeområder for fisk, der lægger deres æg på havbunden. I dette tilfælde tobis.

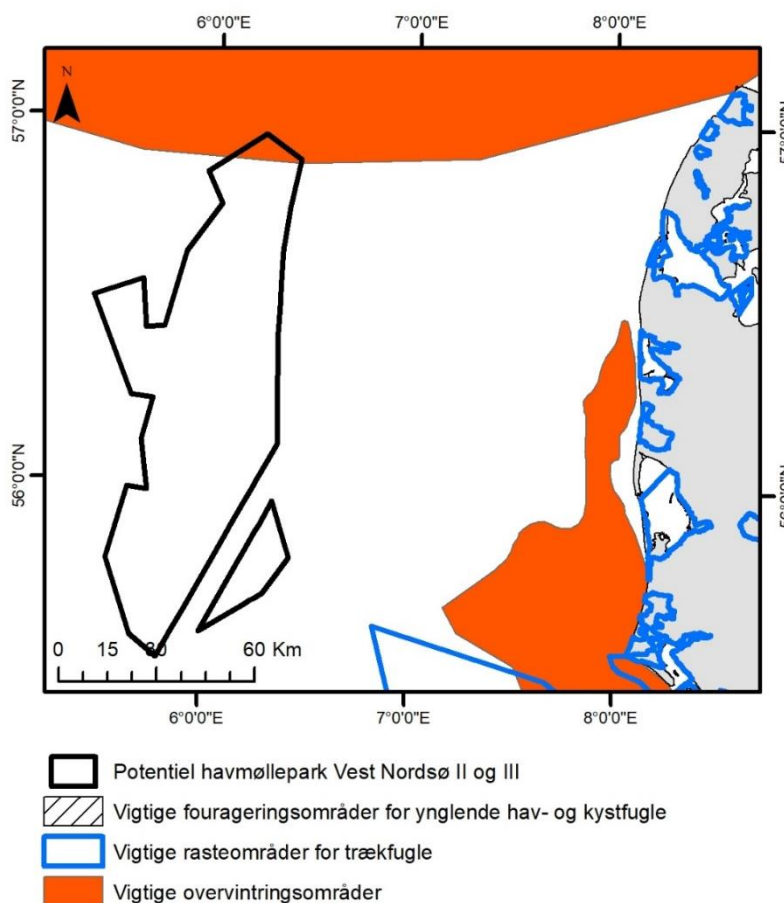
Fugle

Den allernordligste del af projektområdet ligger i det internationalt vigtige fugleområde (IBA) Nr 121 "Skagerrak & sydvestlige Norskerende" (Figur 4-22).

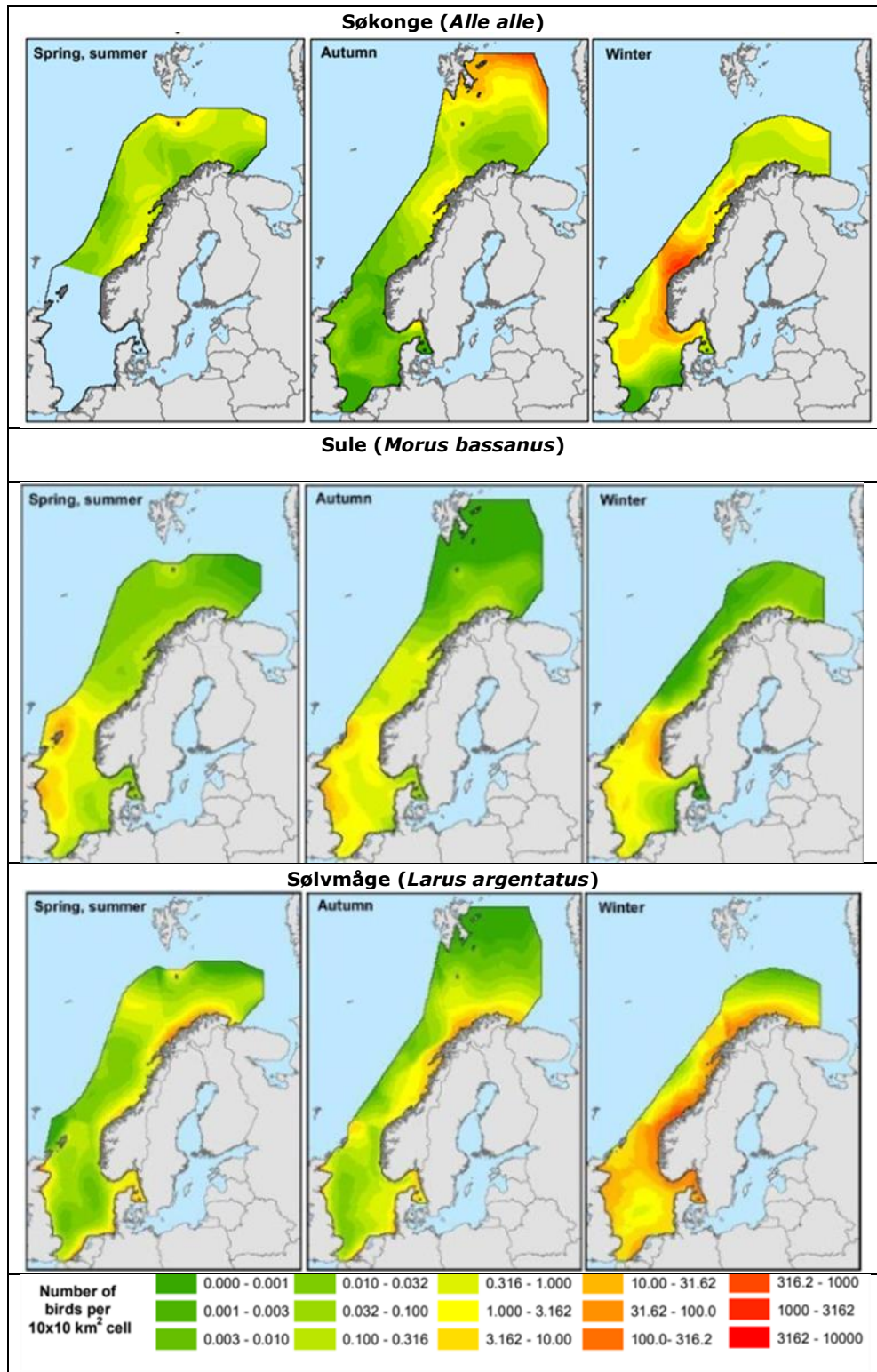
Havfugle

IBAet er et vigtigt raste- og overvintringsområde for sule (*Morus bassanus*), storkjove (*Catharacta skua*), sølvmåge (*Larus argentatus*), lomvie (*Cephus grylle*), alk (*Alca torda*) og søkonge (*Alle alle*) (Figur 4-23) (DOFbasen 2020, SEAPOP 2020 og Skov et al. 1995). Årsagen til at dette område er særligt vigtigt for disse arter, er den høje primærproduktion omkring Norske Rende, der danner basis for store forekomster af fisk, som udgør disse arters primære føde grundlag. Bestanden af søkonger er stabil mens de øvrige bestande er i fremgang (DOFbasen 2020, DOF 2015).

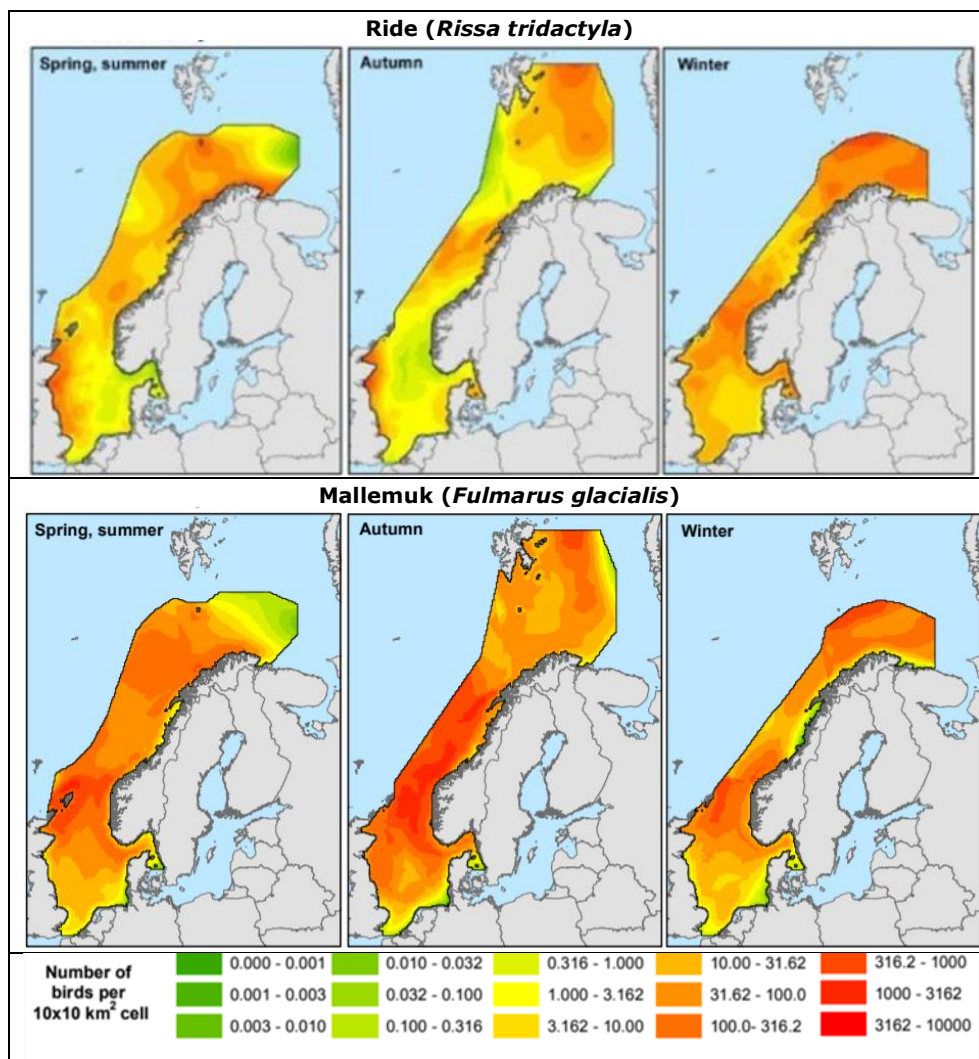
Den øvrige del af projektområdet er ikke specielt vigtigt for havfugle. Området besøges primært af malleuk (*Fulmarus glacialis*) og ride (*Rissa tridactyla*), der især forekommer i området udenfor ynglesæsonen og som er vidt udbredte over hele Nordsøen i vinterhalvåret (Figur 4-24).



Figur 4-22 Beliggenheden af området vest for Nordsøen I og II i forhold til vigtige områder for havfugle. Det frem går, at den nordligste del af projektområdet ligger i et vigtigt overvintringsområde for havfugle. Det drejer sig om det Internationalt vigtige Fugleområde (IBA) "Skagerrak & sydvestlige Norskerende".



Figur 4-23 Udbredelsen af søkonge, sule og sølvmåge i Nordsøen og Norske farvand (Figurer fra SEAPOP 2010).



Figur 4-24 Udbredelsen af Ride og Mallemuk i Nordsøen og Norske farvand (Figurer fra SEAPOP 2010).

Landfugle

Millioner af landfugle trækker hvert år over Nordsøen mellem deres yngleområder og overvintringsområder. Det drejer sig især om vadefugle og arter drosler, bynkefugle, sangere og finker (Baptist 2000, Lack 1959, 1960, 1963). Der mangler kendskab til specifikke trækruter gennem projektområdet.

Potentielle effekter på fugle

Sule, lomvie, alk og søkonge synes at være særligt følsomme overfor havmølleparker. Havmølleparker synes således at kunne forårsage fortrængningseffekter og barriere effekter for disse arter (Garthe et al. 2017, Langston et al. 2003).

Ved fortrængningseffekt forstås det forhold, at visse fuglearter tilsyneladende undgår områder, hvor der er etableret havmølleparker, hvilket kan begrænse fuglenes muligheder for at søge føde fordi de fortrænges fra et vigtigt fouragerings-område eller fra vigtige yngle-, raste- eller fældeområder. Ved barriere effekt forstås det forhold, at havmølleparker kan virke som barrierer for

trækkende fugle. I stedet for at flyve mellem de enkelte havmøller kan der være risiko for at fuglene flyver udenom havmølleparken.

Da den nordlige del af projektområdet er et vigtigt raste-og overvintringsområde for sule, lomvie, alk og søkonge, der synes at være særligt følsomme overfor tilstedeværelsen af havmølleparker kan det ikke udelukkes at etablering af en havmøllepark eller energiø/hub i dette område, kan føre til fortrængning af disse arter.

Det anbefales, at der gennemføres en detaljeret analyse af følsomheden af disse arter i relation til opstilling af havvindmøller eller etablering af energiø/hub i den nordlige del af projektområdet, herunder habitategnethed (habitat suitability) og risikoen for fortrængningseffekter (habitat displacement).

Marine pattedyr

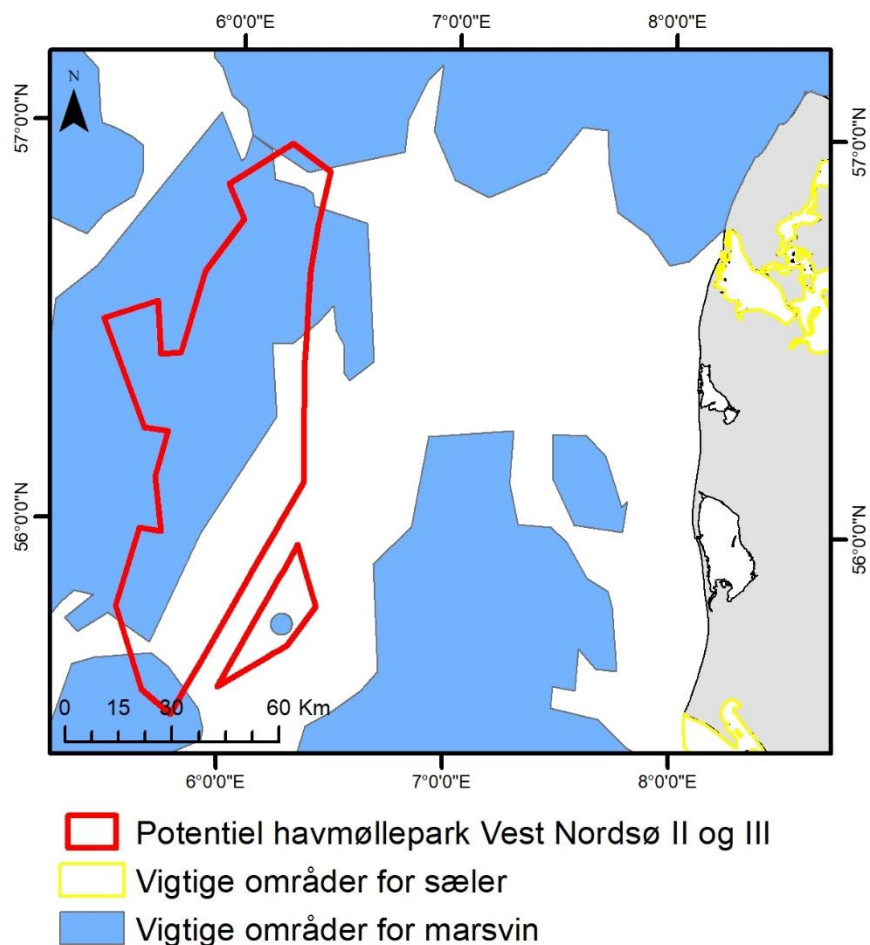
Der forekommer marsvin i størstedelen af området (Figur 4-25).

Der synes at være et vist sammenfald med forekomsten af marsvin og forekomsten af tobis i området (sammenlign Figur 4-25 med Figur 4-21) (sidstnævnte figur viser gydeområder for tobis, der er kortlagt på basis af de vigtigste fiskeområder for tobis og som derfor vier hvor der er forholdsvis store forekomster af tobis). Marsvin lever af fisk, hvorfor det er nærliggende at antage at området fungerer som fourageringsområde for marsvin.

Området er dog ikke et kerneområde for marsvin. I den danske del af Nordsøen er de vigtigste områder for marsvin således farvandet omkring Skagen, Skagerrak (langs med Norske rende) og Horns Rev (Teilmann et al. 2008).

Marsvin er den hyppigst forekommende hvalart i Nordsøen, men af og til optræder der også andre arter som f.eks. hvidnæse, øresvin og spækhugger . Af disse er hvidnæse den hyppigst forekommende, men arten forekommer mest i den Nordlige del af Nordsøen (Kinze 2007).

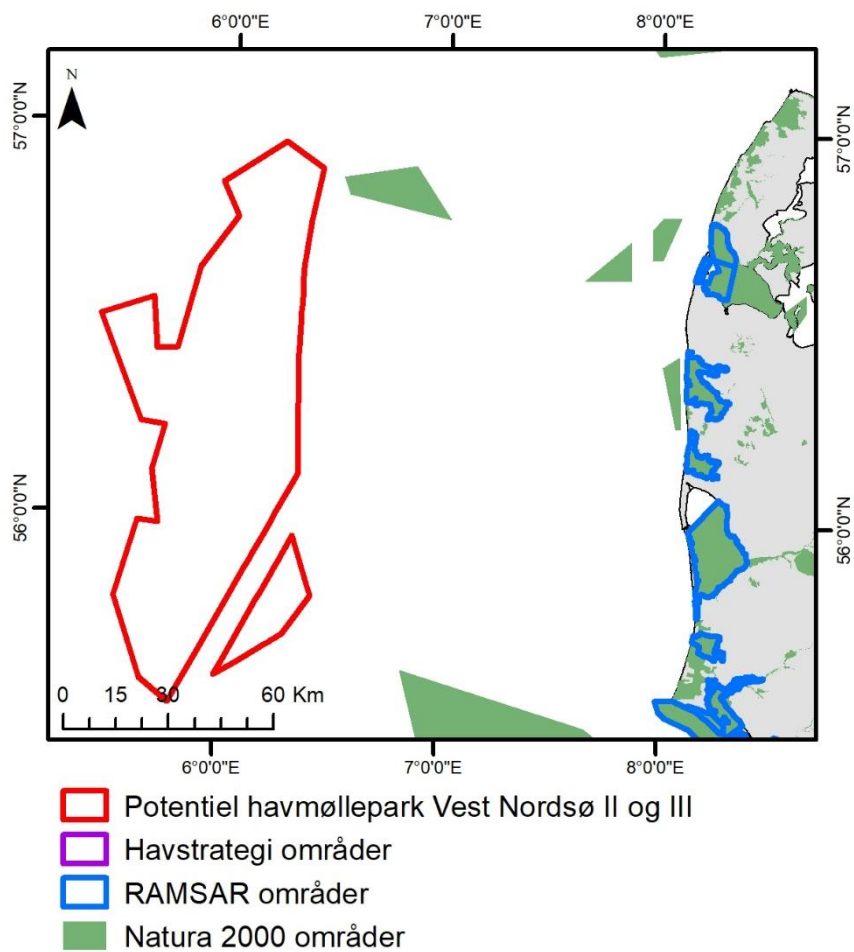
Som beskrevet i afsnit 4.1.1. kan marsvin (og andre hvalarter) påvirkes af undervandsstøj i anlægsfasen, hvis der etableres havmøllepark eller energiø/hub i området.



Figur 4-25 Områder, hvor der forekommer marsvin og sæler i og omkring projektområdet.

Beskyttede naturområder

Projektområdet ligger 6 km vest for Habitatområde H257 "Jyske Rev, Lille Fiskerbanke" (Naturstyrelsen 2015) (Figur 4-26). Udpegningsgrundlaget for habitatområdet er 1170 Rev. Udpegningsgrundlaget vurderes ikke umiddelbart at blive påvirket af etablering af havmøller eller energiø/hub i projektområdet, men dette skal naturligvis vurderes nærmere, hvis der skal gennemføres en miljøkonsekvensvurdering for et konkret projekt.

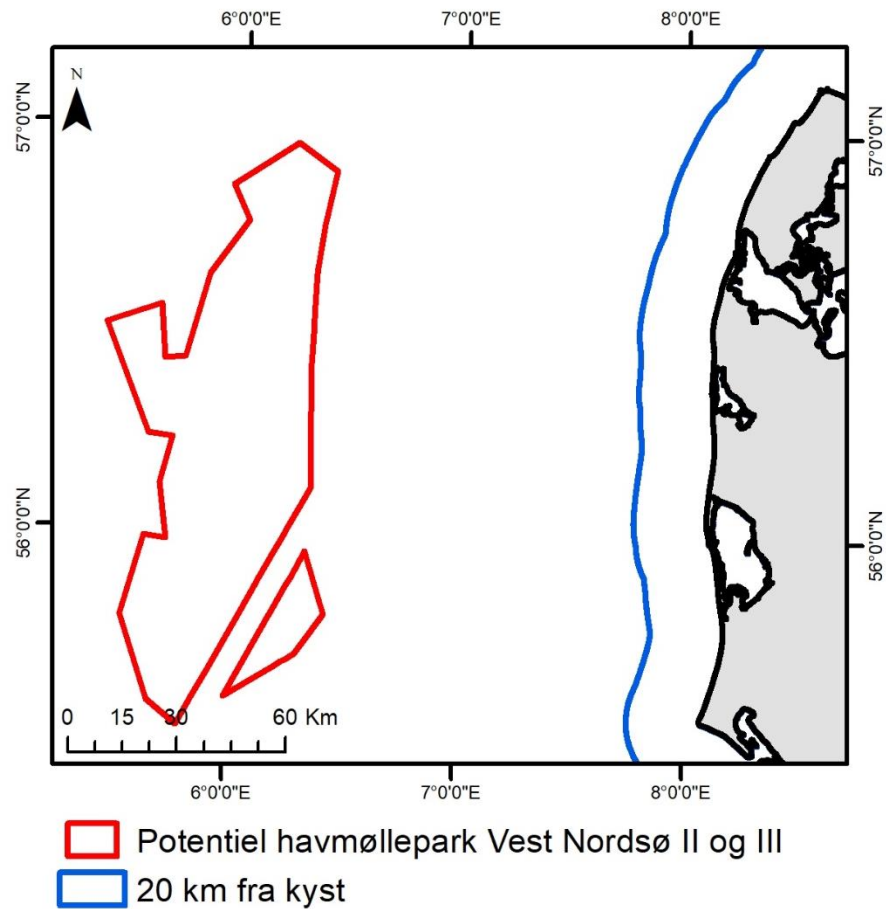


Figur 4-26 *Beliggenheden af projektområdet i forhold til Natura 2000- og RAMSAR områder. Natura 2000 området øst for den nordlige del af projektområdet er Habitatområde H257 "Jyske Rev, Lille Fiskerbanke".*

4.2.2 Menneskelig aktivitet i projektområdet

Visuelle effekter

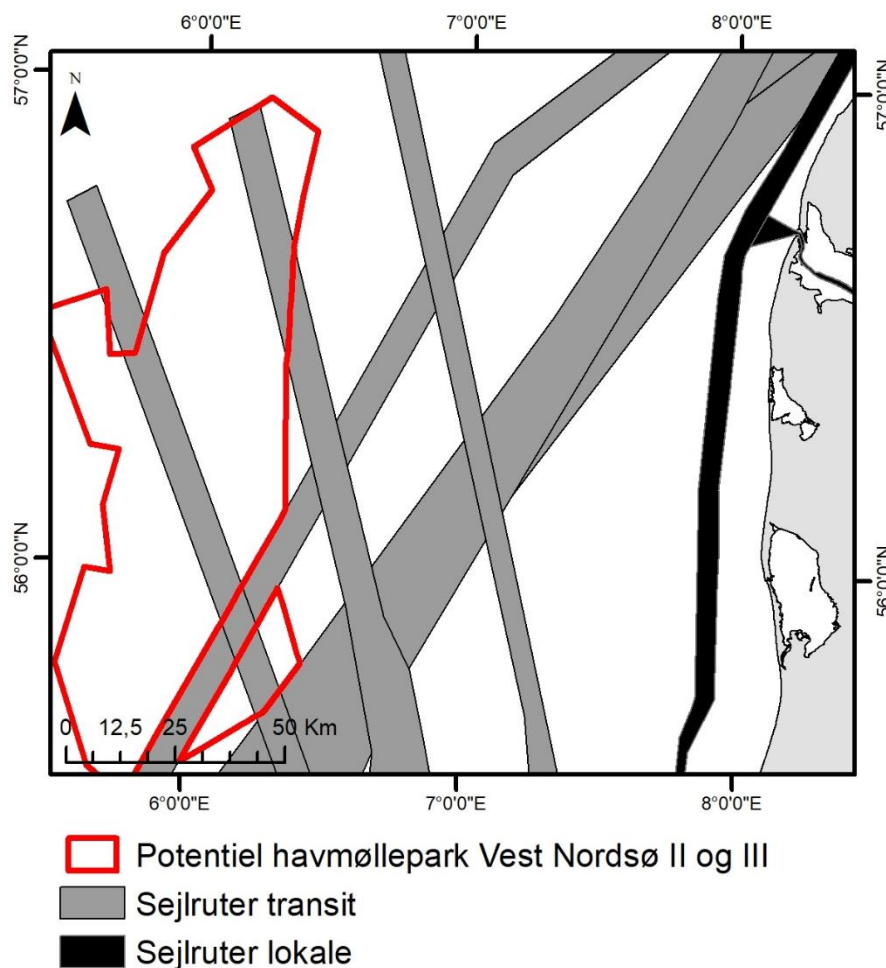
Projektområdet ligger langt fra den jyske vestkyst og vil derfor ikke være synlig fra land (Figur 4-27).



Figur 4-27 Afstand til projektområdet fra den nærmeste kyst.

Skibsfart

Der løber to forskellige sejlruiter gennem projektområdet (Figur 4-28). I forbindelse med 10 GW grovscreeningen, har Søfartsstyrelsen anført at disse sejlruiter ikke vil være en forhindring i forhold til opstilling af havvindmøller eller energiø/hub. Hvis det besluttes at gennemføre et konkret projekt, skal en eventuel flytning af sejlruiterne drøftes med Søfartsstyrelsen.



Figur 4-28 Sejlruter i og omkring projektområde Vest Nordsøen II og III.

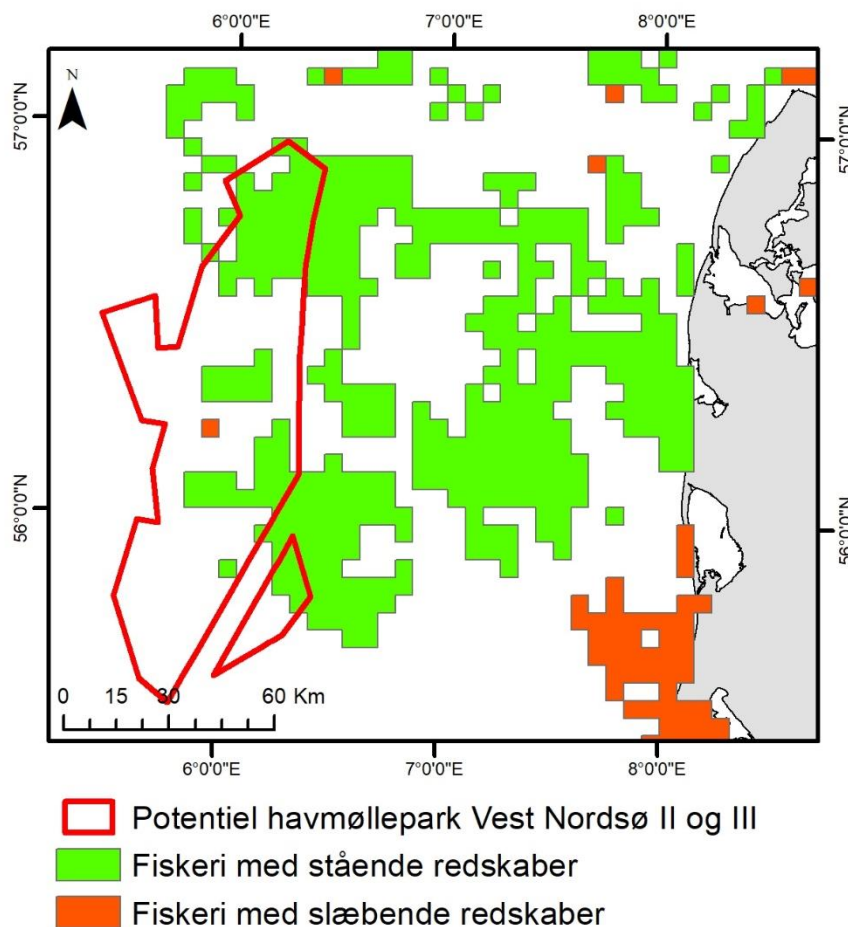
Fiskeri

En stor del af området er et vigtigt fiskeriområde for garnfartøjer (Figur 4-29). 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.

Erhvervsfiskeri kan påvirkes som følge af:

- > Begrænsning af adgang til eksisterende fiskepladser og
- > Begrænsninger i brug af visse fiskeredskaber som f.eks. trawl

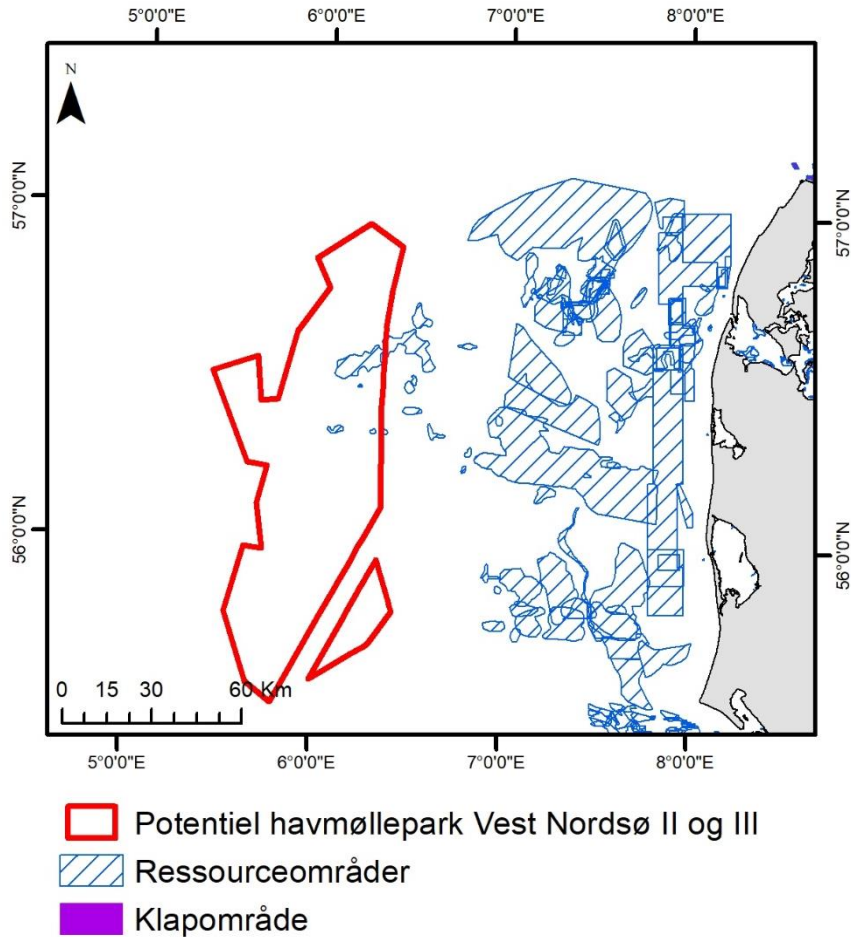
Da der hovedsagelig er tale om garnfiskeri vil begrænsningen være mindre omfattende end hvis fiskeriet primært drives med trawl.



Figur 4-29 De vigtigste fiskeriområder for større danske 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.

Råstofområder

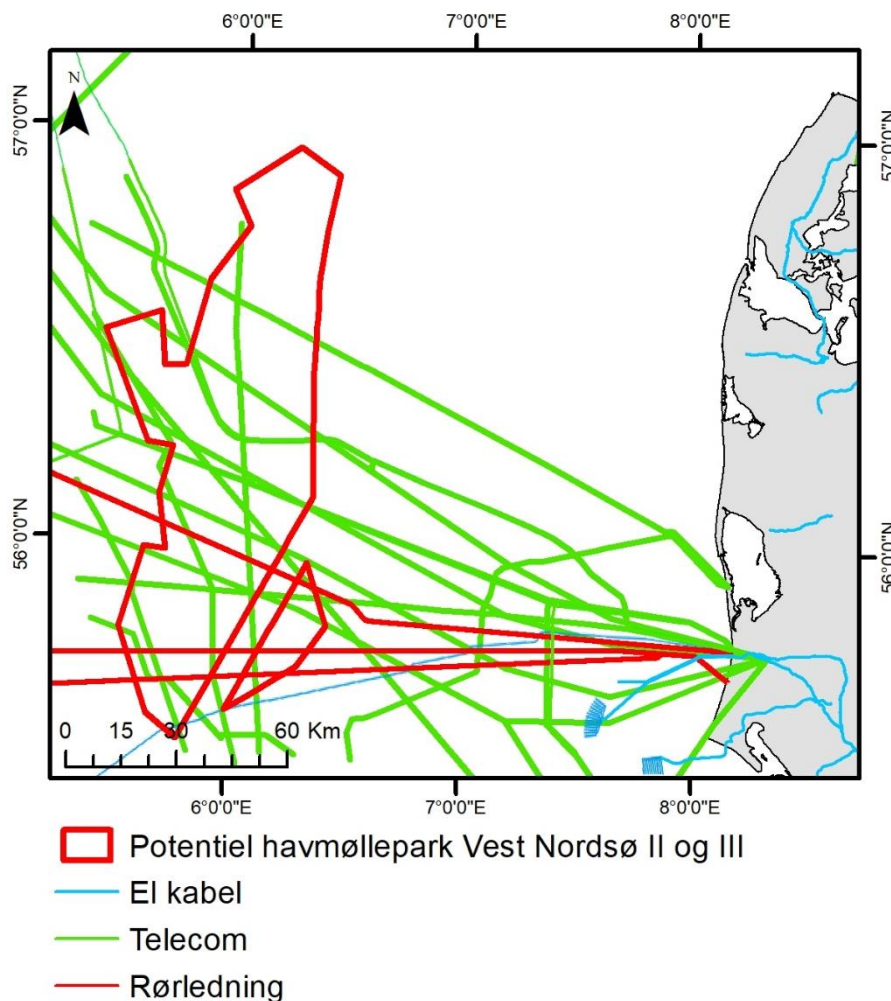
Der kun udlagt et ganske lille råstofområde i projektområdet (Figur 4-30).



Figur 4-30 Råstofområder.

Elkabler og olie/gasledninger

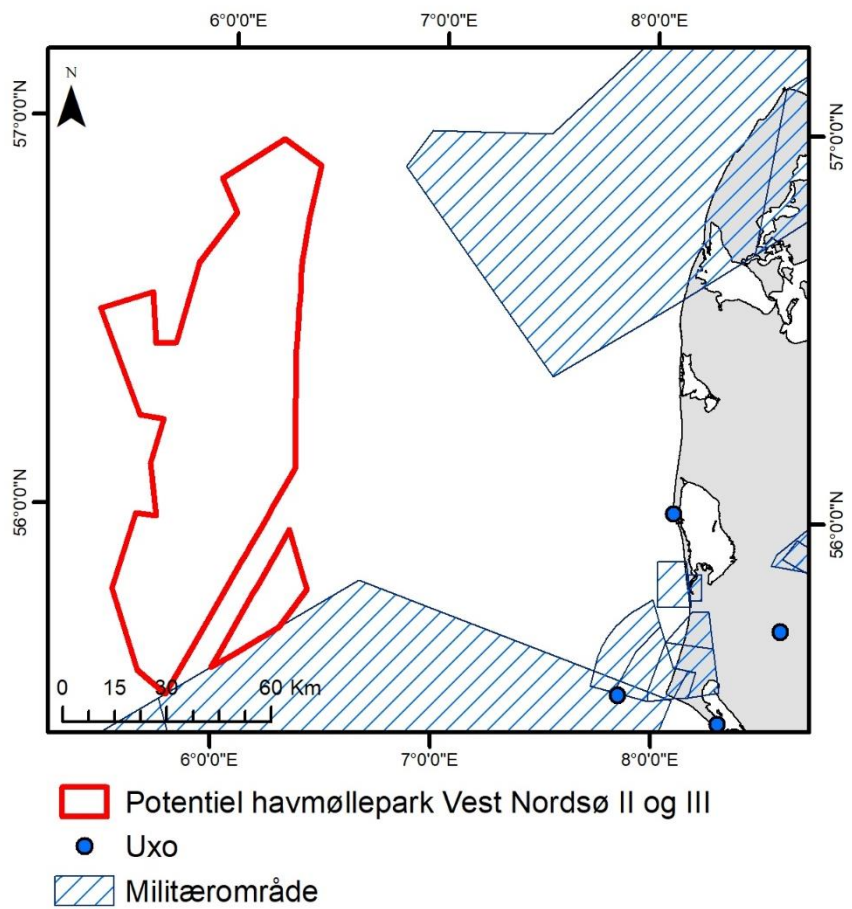
Projektområdet krydses af en hel del olie/gasledninger samt el- og telekabler (Figur 4-31). Der kan ikke etableres havmøller eller energiø/hub i traceerne for kabler og rørledninger (med 200 m sikkerhedszone).



Figur 4-31 Elkabler, og olie/gasledninger i og omkring projektområdet.

Militærområder

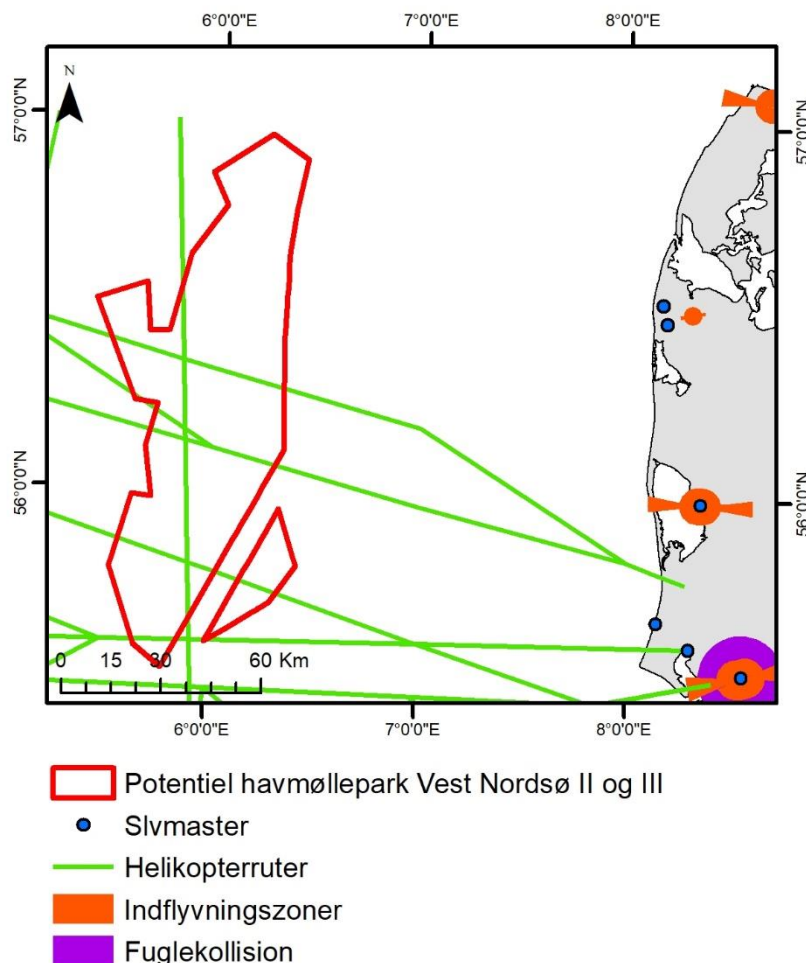
Der ligger et militært øvelsesområde umiddelbart sydøst for projektområdet. Der er ikke registreret forekomster af UXO i det potentielle projektområde (Figur 4-32), men området er sammenfaldende med det område, hvor det såkaldt Jyllandsslag fandt sted under Første Verdenskrig og hvor der blev sænket 25 større og mindre flådefartøjer med store mængder ammunition ombord (se nedenfor under "arkæologiske forhold").



Figur 4-32 Militære skyde- og øvelsesområder samt registrerede UXO-positioner.

Flytrafik

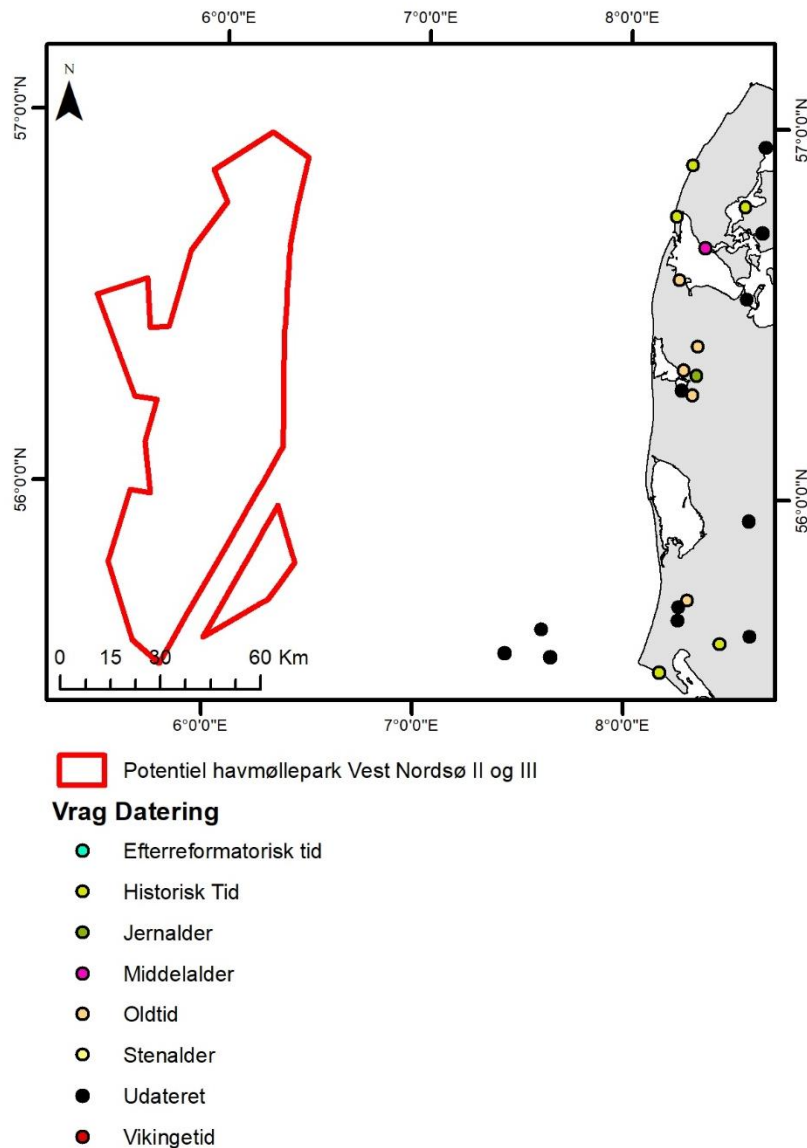
Projektområdet krydses af fem forskellige helikopterruter (Figur 4-33). Disse ruter kan omlægges, hvis der skal opsættes havvindmøller.



Figur 4-33 Indflyvningszoner, fuglekollisionsområder (13 km zone omkring anlæg), placering af luftanlæg og respektafstande til disse i forhold til projektområdet. Slv master omfatter radar, kommunikationsmaster, radiofyr eller pejlemaster, der anvendes i forbindelse med civil og militær flyvning. Slv står for Statens Luftfartsvæsen, der var en styrelse under Transport-ministeriet og som havde det overordnede myndighedsansvar for al luftfart i Danmark. Ansvaret er i dag overtaget af Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen.

Arkæologiske forhold

Der er ikke registreret vrug i projektområdet (Figur 4-34), men området er sammenfaldende med det område hvor det såkaldt Jyllandslag fandt sted under Første Verdenskrig. Søslaget ved Jylland foregik 31. maj og 1. juni 1916. Slaget var det første og eneste totale slagskib-søslag under 1. verdenskrig mellem den tyske og den britiske flåde. Under slaget blev der i alt sænket 25 større og mindre flådefartøjer svarende til i alt 176.205 bruttoregister tons. Det kan således ikke udelukkes, at der findes vrug fra dette slag i projektområdet.



Figur 4-34 *Beliggenhed af kendte vrage og andre arkæologiske fokuspunkter af arkæologisk interesse.*

4.2.3 Konklusion og anbefalinger området vest for Nordsøen II og III

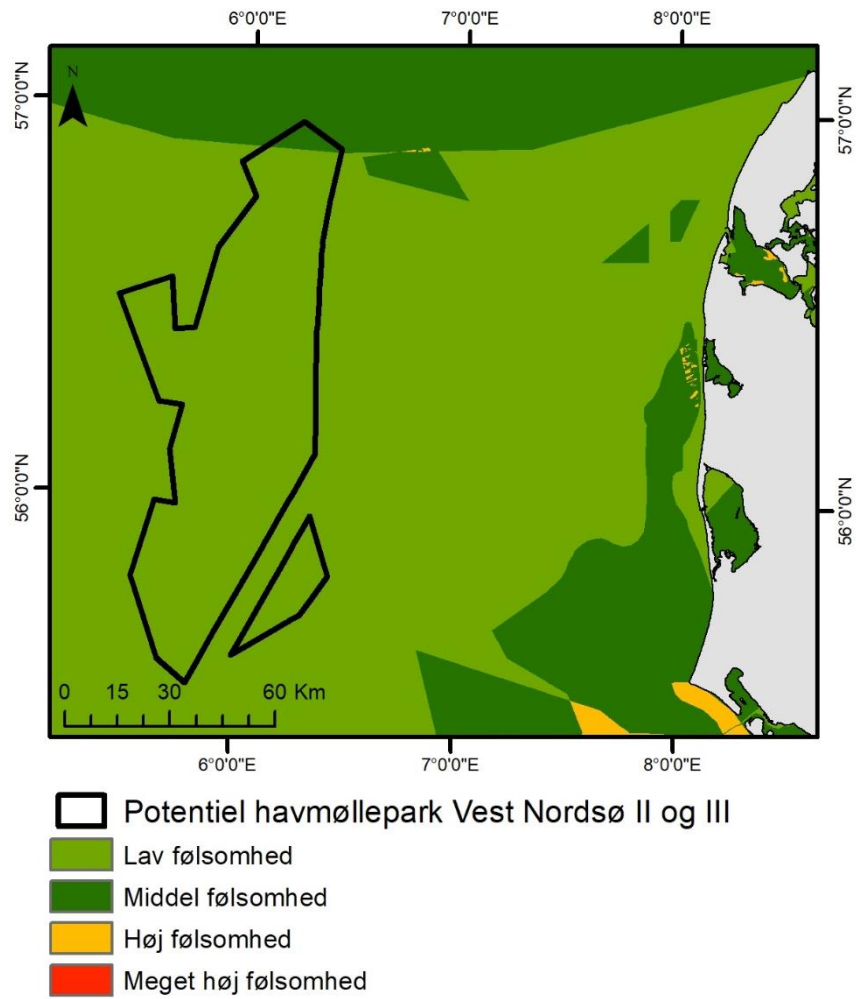
Følsomhed i relation til miljø

Den resulterende miljøfølsomhed for projektområdet er vist i Figur 4-35. Stort set hele området er kategoriseret med lav følsomhed. Den allernordligste del af området har middel følsomhed, pga. områdets vigtighed som overvintrings-område for fugle.

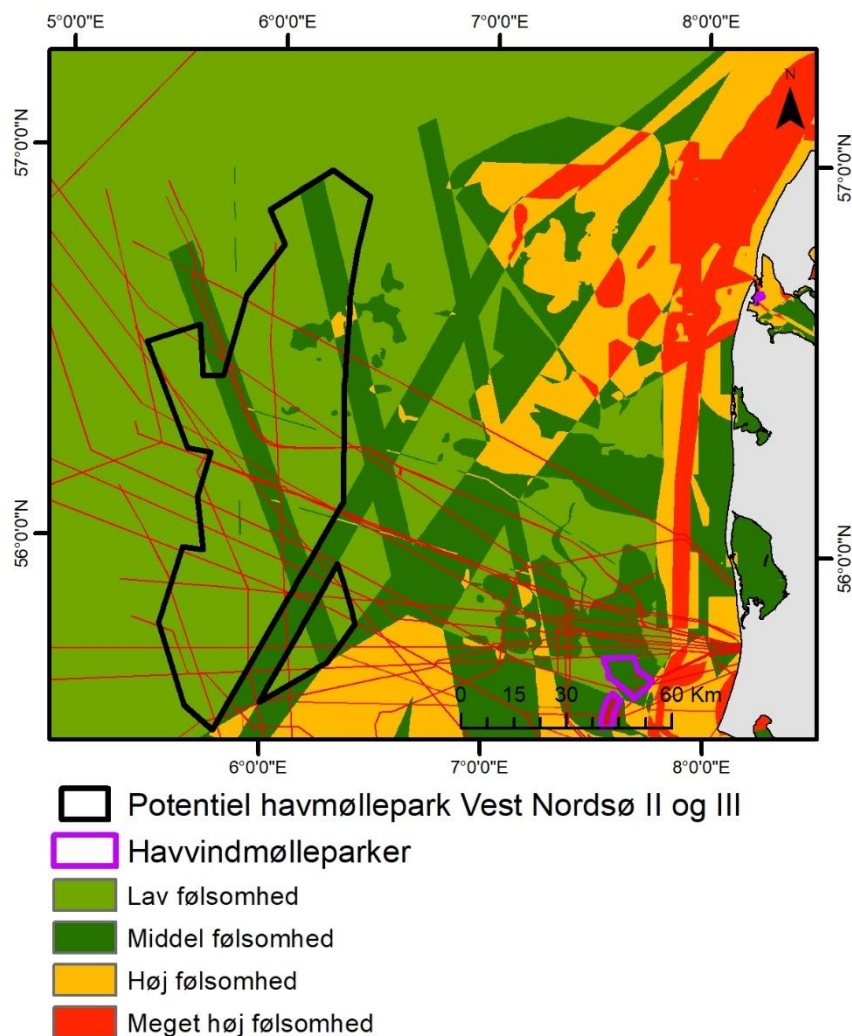
Følsomhed i relation til menneskelige interesser

Langt det meste af projektområdet er kategoriseret med lav følsomhed i forhold til menneskelige interesser (Figur 4-36). To områder, hvor der forløber sejlroute

er kategoriseret med middel følsomhed og områder med kabler og rørledninger har meget høj følsomhed.



Figur 4-35 Samlet følsomhed af miljøfaktorer i forhold til vindmøller i og omkring projektområdet vest for Nordsøen II og III.



Figur 4-36 Samlet følsomhed af menneskelige faktorer i forhold til vindmøller i projektområdet vest for Nordsøen II og III.

Anbefalinger

På basis af følsomhedskortlægningerne kan projektområdet anbefales til opsætning af havvindmølleparker og etablering af energiø/hub.

Den nordligste del af projektområdet ligger i det internationalt vigtige fugleområde (IBA) Nr. 121 "Skagerrak & sydvestlige Norskerende". Da området er et vigtigt raste- og overvintringsområde for sule, lomvie, alk og søkonge, der synes at være særligt følsomme overfor tilstedeværelsen af havmølleparker, kan det ikke udelukkes, at etablering af en havmøllepark eller energiø/hub i dette område, kan føre til fortrængning af disse arter.

Det anbefales, at der gennemføres en detaljeret analyse af følsomheden af disse arter i relation til opstilling af havvindmøller eller etablering af energiø/hub i den nordlige del af projektområdet, herunder habitategnethed (habitat suitability) og risikoen for fortrængningseffekter (habitat displacement).

Det skal yderligere bemærkes:

- > At området krydses af mange kabler og rørledninger, der skal undgås, hvis der etableres havmøller og energiøer/hubs.
- > At to sejlruiter, der krydser området efter aftale med Søfartsstyrelsen ikke vil være en forhindring i forhold til opstilling af havvindmøller eller energiø/hub, men hvis det besluttes at gennemføre et konkret projekt, skal en eventuel flytning af sejlruiterne drøftes med Søfartsstyrelsen.

Det vurderes, at der er tilstrækkelig information til at kunne drage disse konklusioner. I forbindelse med en miljøkonsekvens-vurdering for et konkret projekt, skal der dog gennemføres feltundersøgelser, indsamles nye data og gennemføres detaljerede analyser af potentielle påvirkninger.

4.3 Nordsø II og III

4.3.1 Eksisterende miljøforhold i projektområdet

Marine habitater

Havbunden i Nordsø II og III består af sand, grus og groft sand. Desuden er der områder med kvartært ler og silt samt moræne, hvor der kan forekomme stenrev (Figur 4-37).

Faunaen på blød bund

Bundfaunasamfundet på blød bund i Nordsøen II og III er karakteriseret ved forekomst af følgende dominerende og karakteristiske arter: Børsteormene *Myriochele oculata*, *Spiophanes bombyx* og *Paramphinome jeffreysii* og pighuden *Amphiura filiformis* (Reiss et al 2010).

Faunaen på stenrev

Områder, hvor der potentielt kan findes stenrev i og omkring de to potentielle projektområder fremgår af Figur 4-38. Potentielle stenrevsområder findes især i den nordlige del af Nordsøen III.

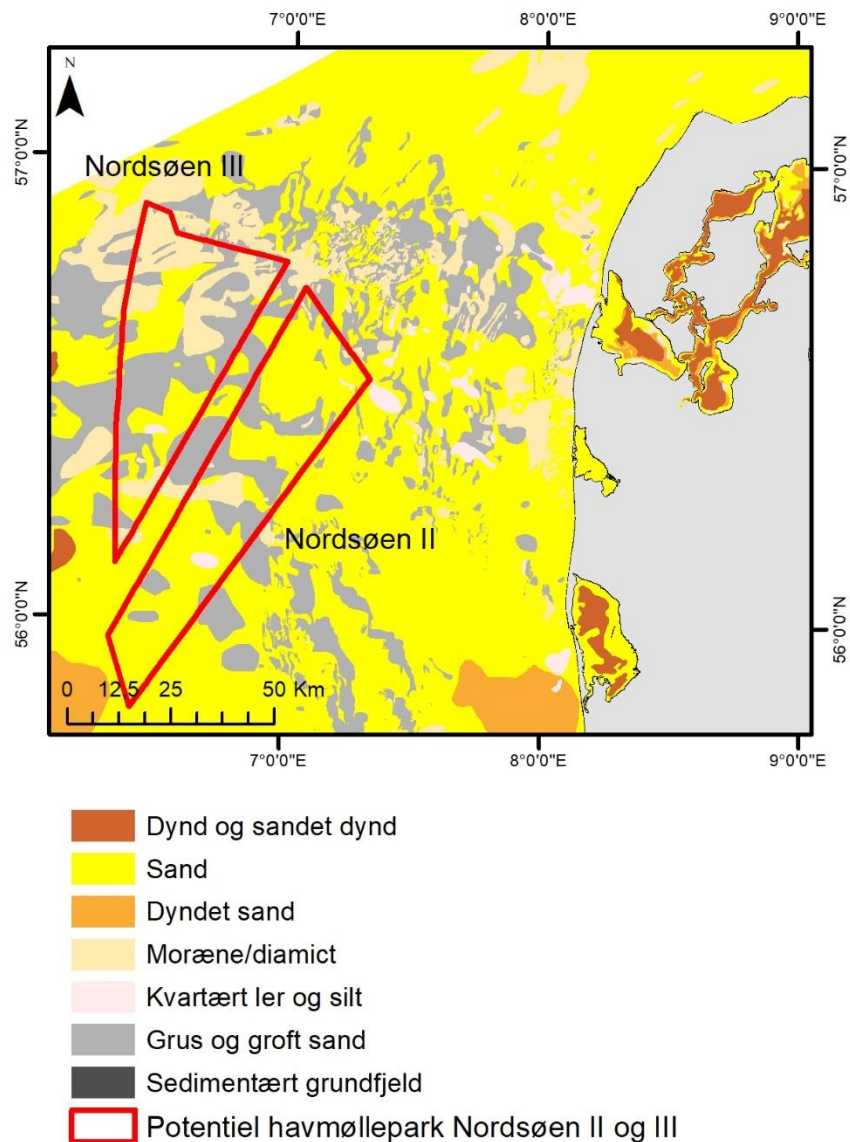
Stenrev er forholdsvis sjældne, økologisk vigtige og artsrige habitater. I 2005 blev der som tidligere nævnt, gennemført en habitatkortlægning i Habitatområde H257 "Jyske Rev, Lille Fiskerbanke", der grænser op til Nordsøen III og på samme vanddybder som Nordsøen III (Naturstyrelsen 2015) (Se Figur 4-42). Stenrevene i Nordsøen III vurderes derfor at huse en tilsvarende fauna.

Der blev ikke observeret makroalger på stenene, hvilket givetvis skyldes at der er for dybt til at tilstrækkeligt lys kan trænge ned til havbunden.

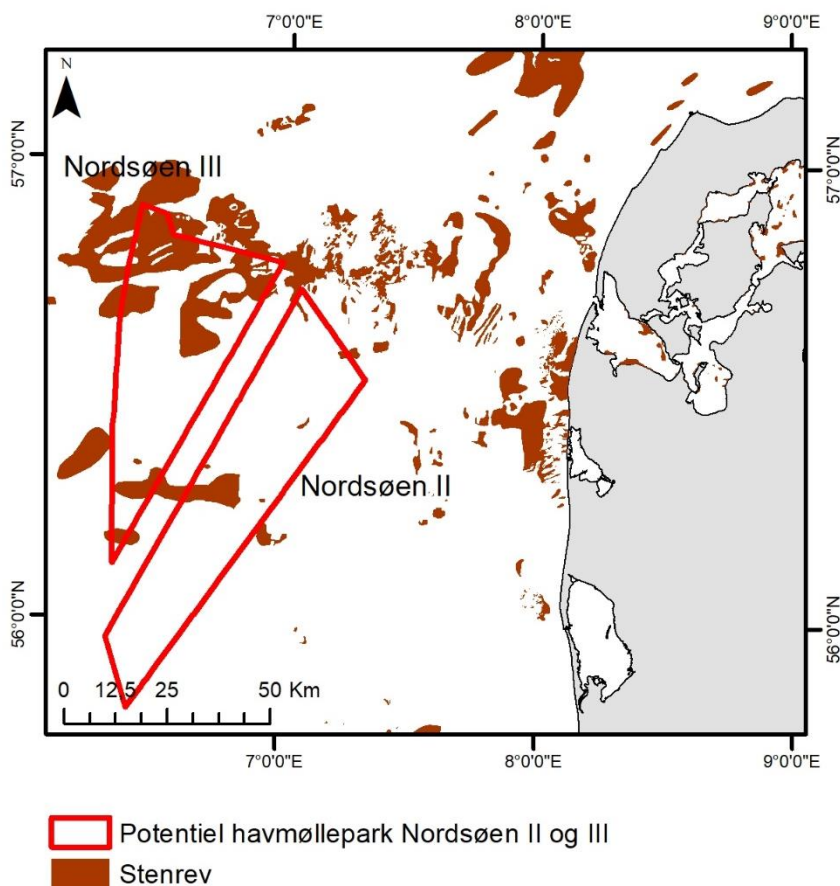
Stenene husede et epifauna samfund domineret af dødningshåndkoral (*Alcyonium digitatum*) og bredt bladmosdyr (*Flustra foliacea*). Desuden forekom havsvampe (*Porifera* sp.), søpunge (*Ascidacea* sp.), trekantsorm (*Pomatoceros triquetus*),

sønelliker (*Methridium* sp.), søpindsvin (*Echinus esculentus*), taskekrabbe (*Cancer pagurus*) og eremitkrabbe (*Pagurus bernhardus*).

Tildækning af stenrev under turbiner, fundamenter, erosionsbeskyttelse eller energiø vil således forårsage ødelæggelse af et vigtigt habitat. Omvendt viser adskillige undersøgelser at fundamenter, erosionsbeskyttelse og stensætninger omkring f.eks. energiøer vil blive substrat for alger og fastsiddende fauna og der vil udvikles et typisk stenrevshabitat.



Figur 4-37 Havbundsforhold i og omkring de potentielle projektområde Nordsøen II og III (Kilde GEUS 2018).



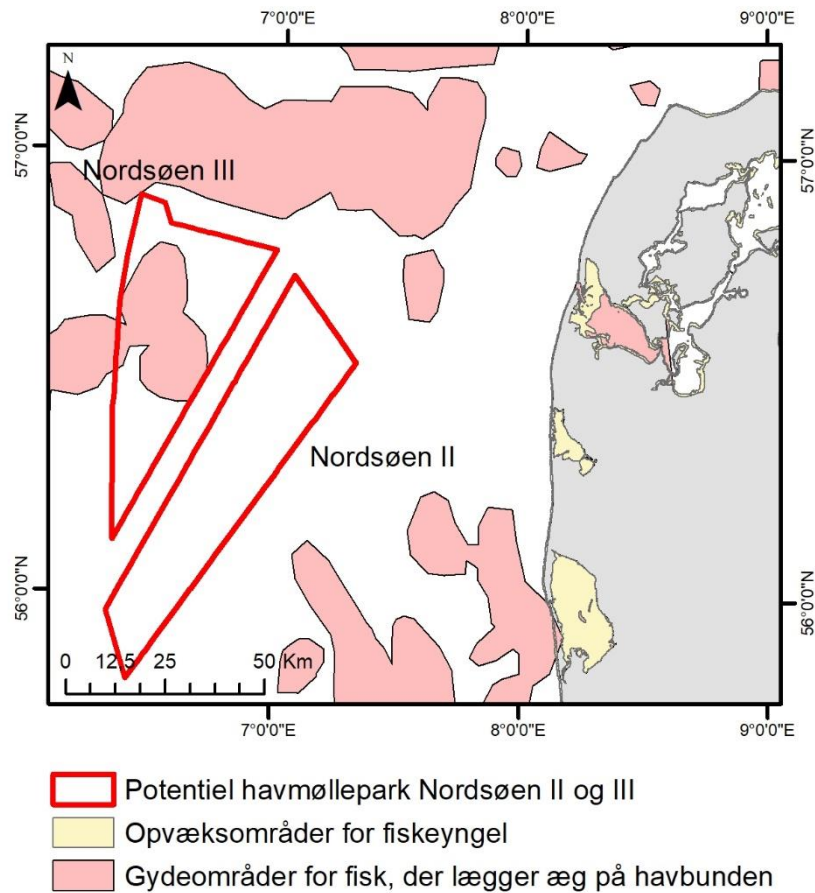
Figur 4-38 Områder, hvor der potentielt kan findes stenrev i og omkring Nordsø II og III (Baseret på udbredelsen af moræne) (Kilde: GEUS 2018).

Fisk

Fiskefaunaen på sandbunden i området er domineret af, tobis (*Ammodytes sp.*), knurhane (*Eutrigla gurnardus*), rødspætte (*Pleuronectes platessa*) og ising (*Limanda limanda*). Rødspætte og ising kan også optræde på grus eller mudderbund. Der findes fire forskellige arter af tobis i området, hvoraf plettet tobiskonge og havtobis er de hyppigste. Af arter, der ikke er knyttet til havbunden findes f.eks. sild (*Clupea harengus*), brisling (*Sprattus sprattus*) og makrel (*Scomber scombrus*), der lever i store stimer i de frie vandmasser (NSWPH 2019, Warnar et. al 2012, Reiss et al. 2010).

Den centrale del af Nordsøen III huser vigtige gydeområder for tobis, der lægger deres æg på havbunden (Warnar et al. 2012) (Figur 4-39). Rødspætte, ising, knurhane, brisling og makrel gyder i de frie vandmasser og vil ikke påvirkes af etablering af havmøller eller energiø/hub. Sild, der lægger æg på havbunden vil ikke påvirkes, idet gydepladserne findes på det lave vand langs Storbritanniens kyst.

Gydeområder for tobis kan ødelægges permanent ved at de tildækkes under turbiner, fundamenter, erosionsbeskyttelse eller energiø. Det potentielt tildækkede gydeområde vil imidlertid kun udgøre lille del af det samlede gydeareal.



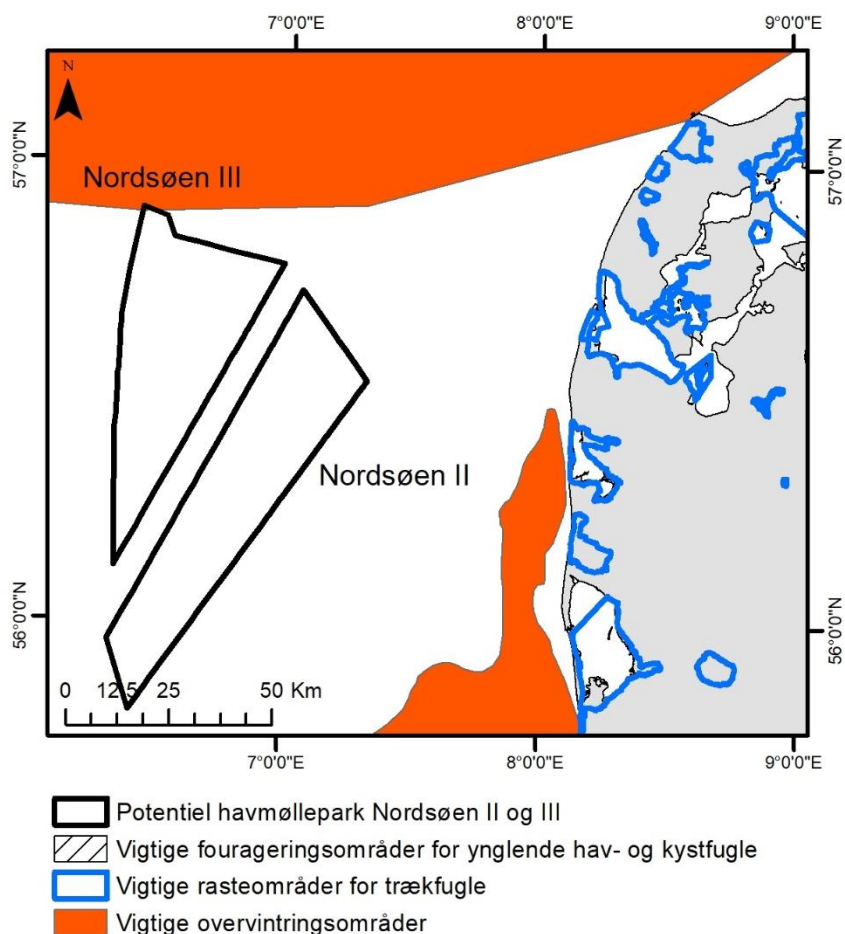
Figur 4-39 Gydeområder for for fisk, der lægger deres æg på havbunden. I dette tilfælde tobis.

Fugle

Nordsøen II og III er ikke specielt vigtige for havfugle (Figur 4-40). Områderne besøges primært af mallebuk (*Fulmarus glacialis*) og ride (*Rissa tridactyla*), der især forekommer i området udenfor ynglesæsonen og som er vidt udbredte over hele Nordsøen i vinterhalvåret (se Figur 4-24 i afsnit 4.2.1).

Den nord-vestlige del af Nordsøen III grænser op til det Internationalt vigtige Fugleområde (IBA) "Skagerrak & sydvestlige Norskerende" (se afsnit 4.2.1 for nærmere beskrivelse.)

Millioner af landfugle trækker hvert år over Nordsøen mellem deres yngleområder og overvintringsområder. Det drejer sig især om vadefugle og arter af drosler, bynkefugle, sangere og finker (Baptist 2000, Lack 1959, 1960, 1963). Der mangler kendskab til specifikke trækruter gennem projektområdet.



Figur 4-40 Beliggenheden af Nordsøen II og III i forhold til vigtige områder for havfugle.

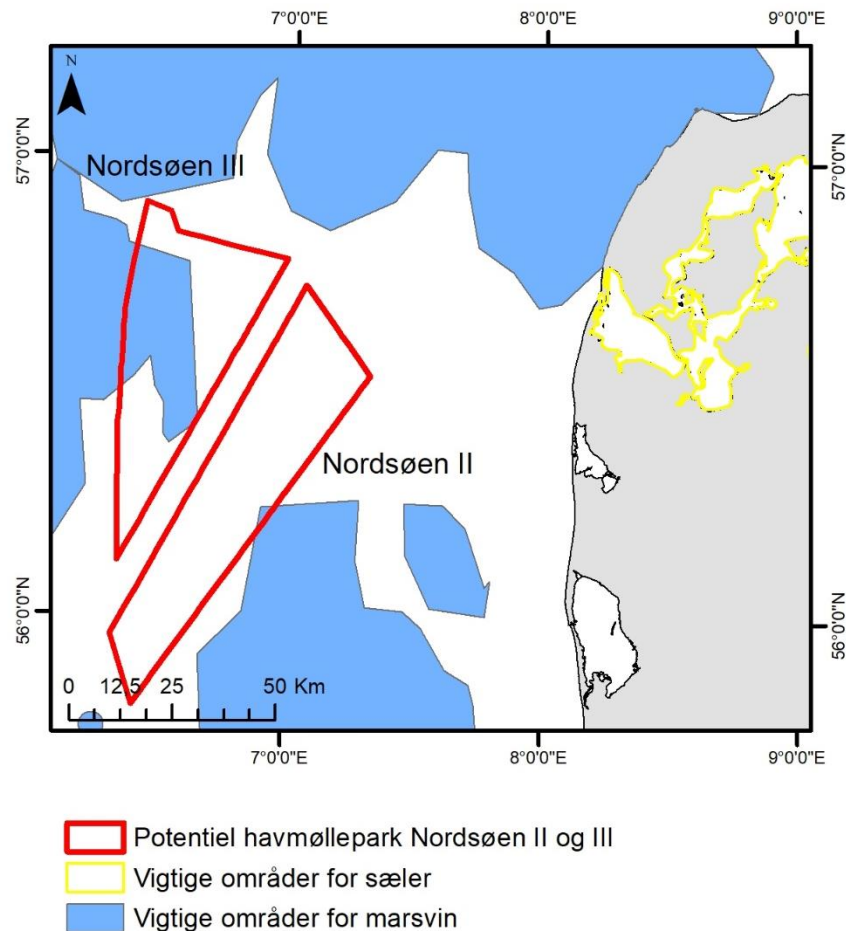
Marine pattedyr

Der forekommer marsvin i den centrale del af Nordsøen III, hvor der også er store forekomster af tobis som marsvinene kan fouragere på (sammenlign Figur 4-41 og Figur 4-39). Et lignende sammenfald mellem forekomst af marsvin og tobis gør sig gældende i projektområdet vest for Nordsøen III (se afsnit 4.2.1).

Området er dog ikke et kerneområde for marsvin. I den danske del af Nordsøen er de vigtigste områder for marsvin således som nævnt i afsnit 4.2.1 farvandet omkring Skagen, Skagerrak (langs med Norske rende) og Horns Rev (Teilmann et al. 2008).

Marsvin er den hyppigst forekommende hvalart i Nordsøen, men af og til optræder der også andre arter som f.eks. hvidnæse, øresvin og spækhugger. Af disse er hvidnæse den hyppigst forekommende, men arten forekommer mest i den Nordlige del af Nordsøen (Kinze 2007).

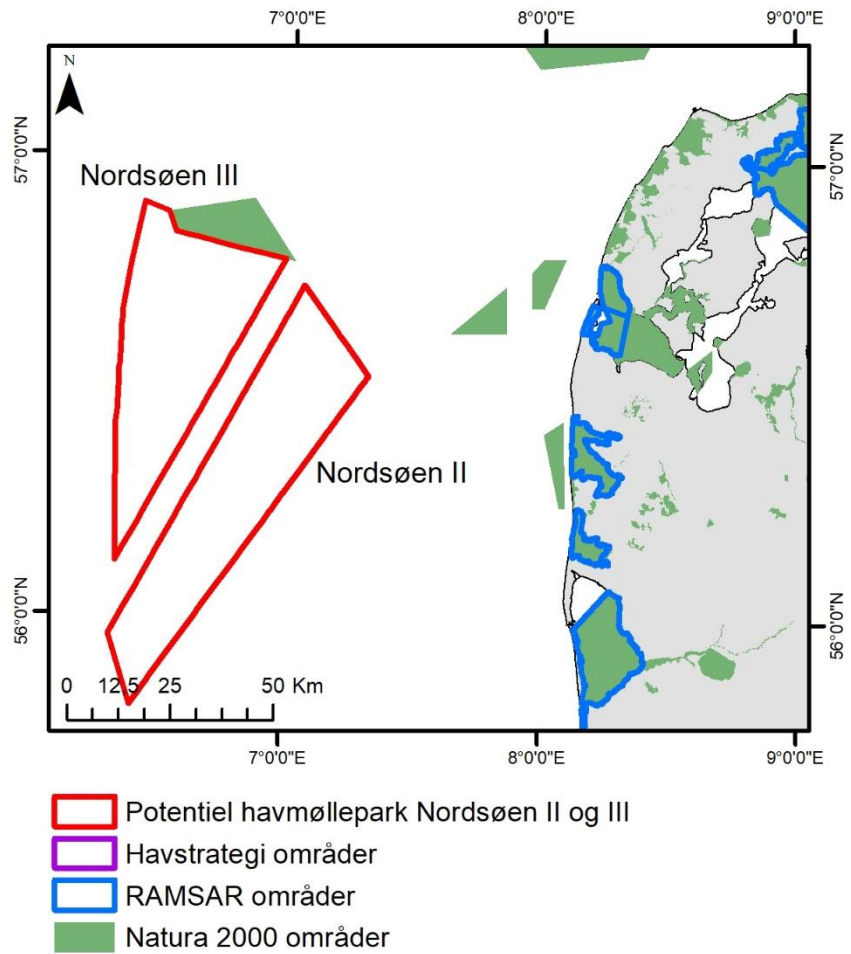
Som beskrevet i afsnit 4.1.1. kan marsvin (og andre hvalarter) påvirkes af undervandsstøj i anlægsfasen, hvis der etableres havmøllepark eller energiø/hub i området.



Figur 4-41 Områder, hvor der forekommer marsvin og sæler i og omkring Nordsøen II og III.

Beskyttede naturområder

Nordsøen III grænser op til Habitatområde H257 "Jyske Rev, Lille Fiskerbanke" (Naturstyrelsen 2015) (Figur 4-42). Udpegningsgrundlaget for habitatområdet er naturtypen 1170 Rev. Udpegningsgrundlaget vurderes ikke umiddelbart at blive påvirket af etablering af havmøller eller hub i projektområdet, men dette skal naturligvis vurderes nærmere, hvis der skal gennemføres en miljøkonsekvensvurdering for et konkret projekt.

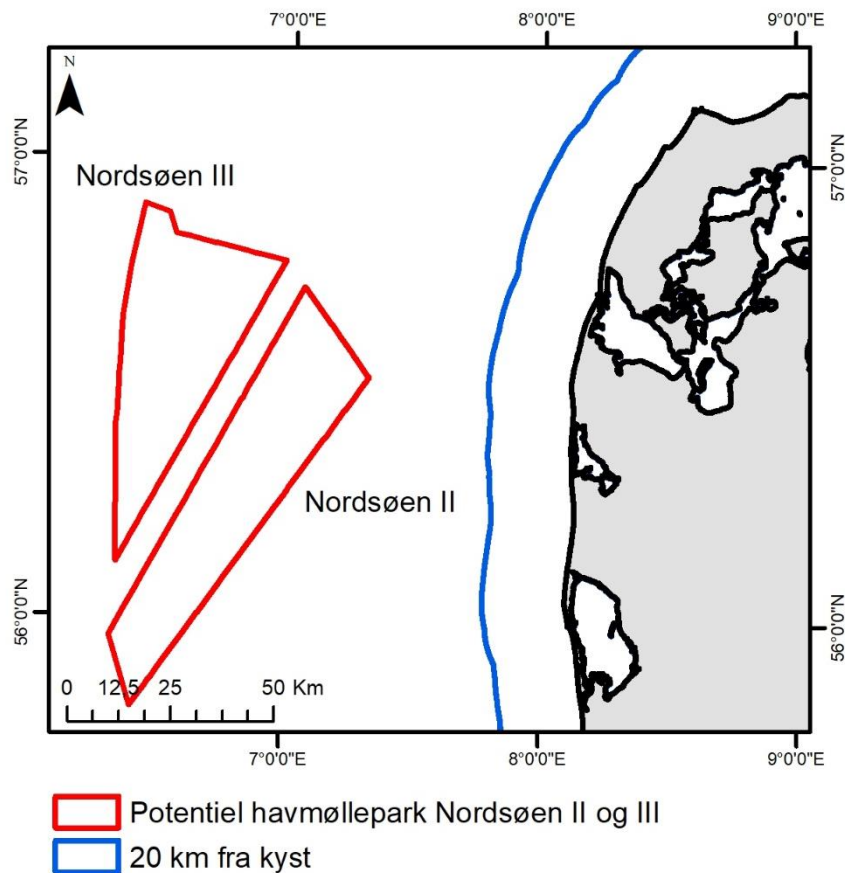


Figur 4-42 *Beliggenheden af Nordsøen II og III i forhold til Natura 2000- og RAMSAR områder. Natura 2000 området umiddelbart nord for Nordsøen III er Habitatområde H257 "Jyske Rev, Lille Fiskerbanke".*

4.3.2 Menneskelig aktivitet i projektområdet

Visuelle effekter

Projektområdet ligger langt fra den jyske vestkyst og vil derfor ikke være synlig fra land (Figur 4-27).

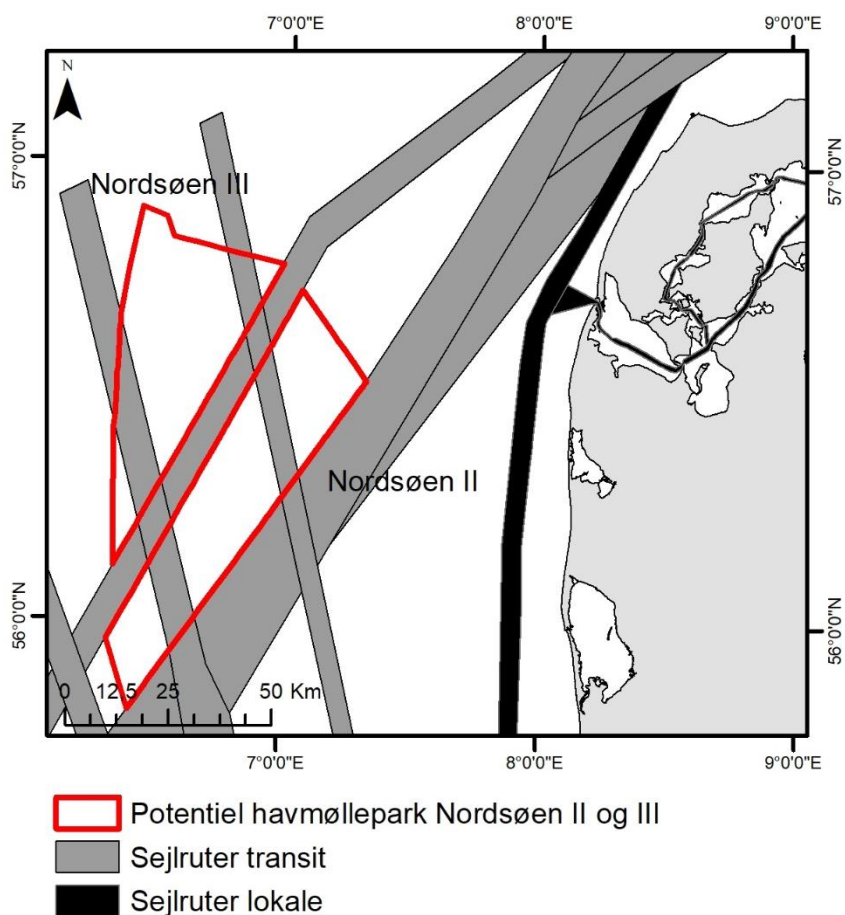


Figur 4-43 Afstand til Nordsøen II og III fra den nærmeste kyst.

Skibsfart

Der løber to forskellige sejlruiter gennem Nordsøen II og III (Figur 4-44).

I forbindelse med 10 GW grov screeningen, har Søfartsstyrelsen anført at disse sejlruiter ikke vil være en forhindring i forhold til opstilling af havvindmøller eller energiø/hub, men hvis det besluttes at gennemføre et konkret projekt, skal en eventuel flytning af sejlruiterne drøftes med Søfartsstyrelsen.



Figur 4-44 Sejlruter i og omkring Nordsøen II og III.

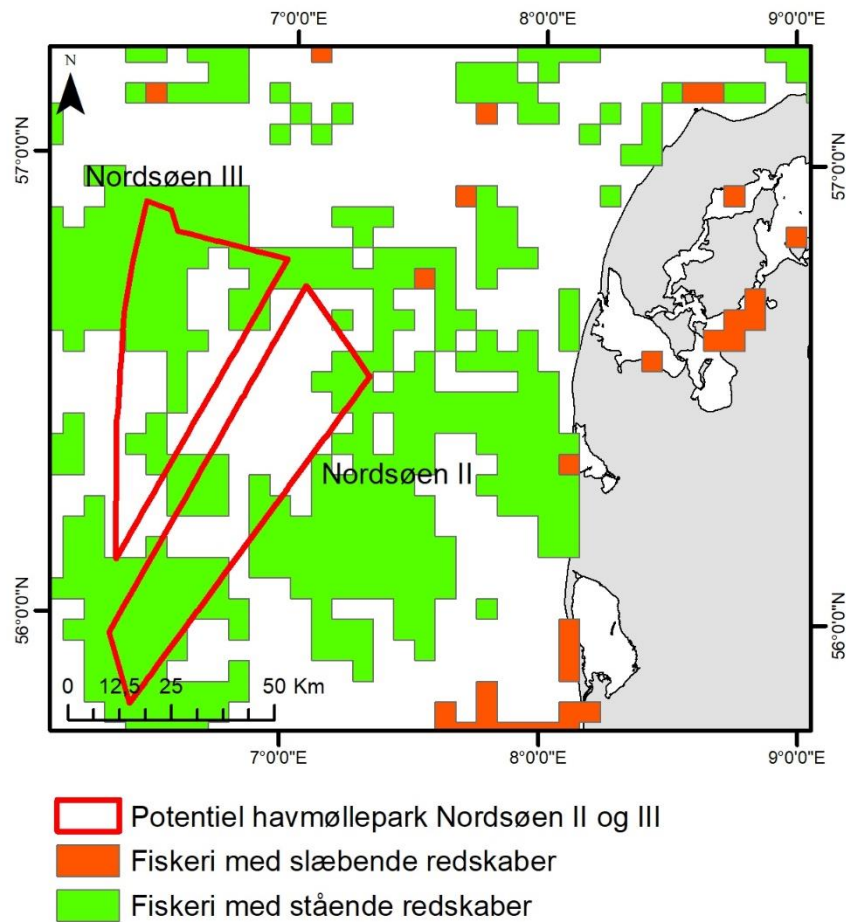
Fiskeri

Store dele af Nordsøen II og III er vigtige fiskeriområde for garnfartøjer (Figur 4-45). 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.

Erhvervsfiskeri kan påvirkes som følge af:

- > Begrænsning af adgang til eksisterende fiskepladser og
- > Begrænsninger i brug af visse fiskeredskaber som f.eks. trawl

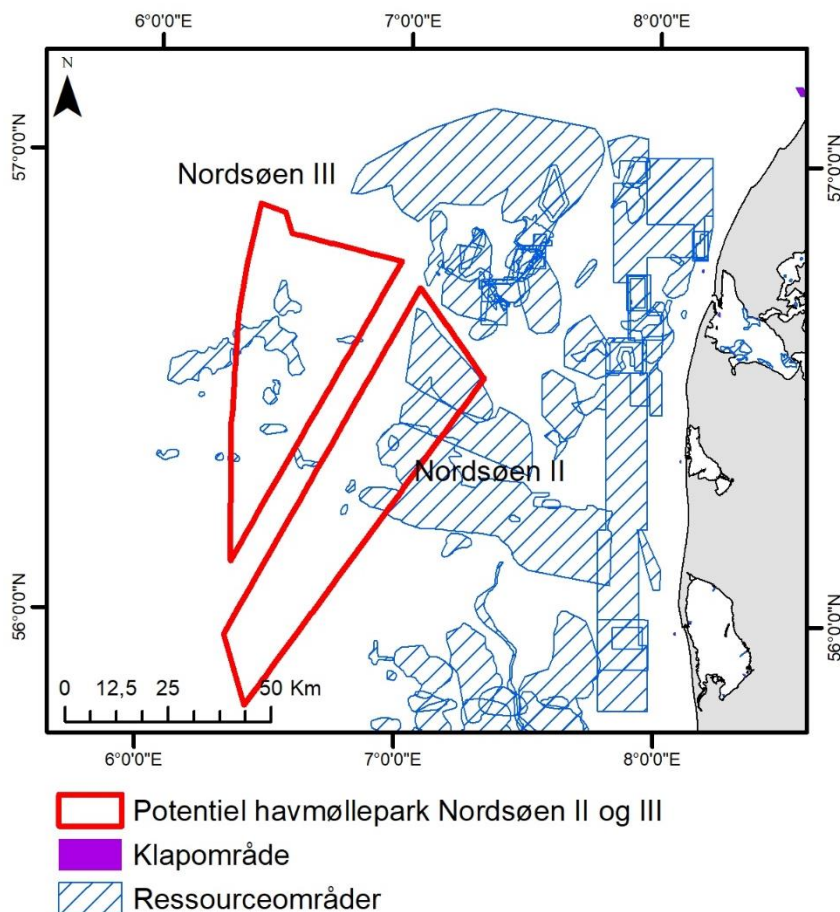
Da der hovedsagelig er tale om garnfiskeri vil begrænsningen være mindre omfattende end hvis fiskeriet primært drives med trawl.



Figur 4-45 De vigtigste fiskeriområder for større danske 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.

Råstofområder

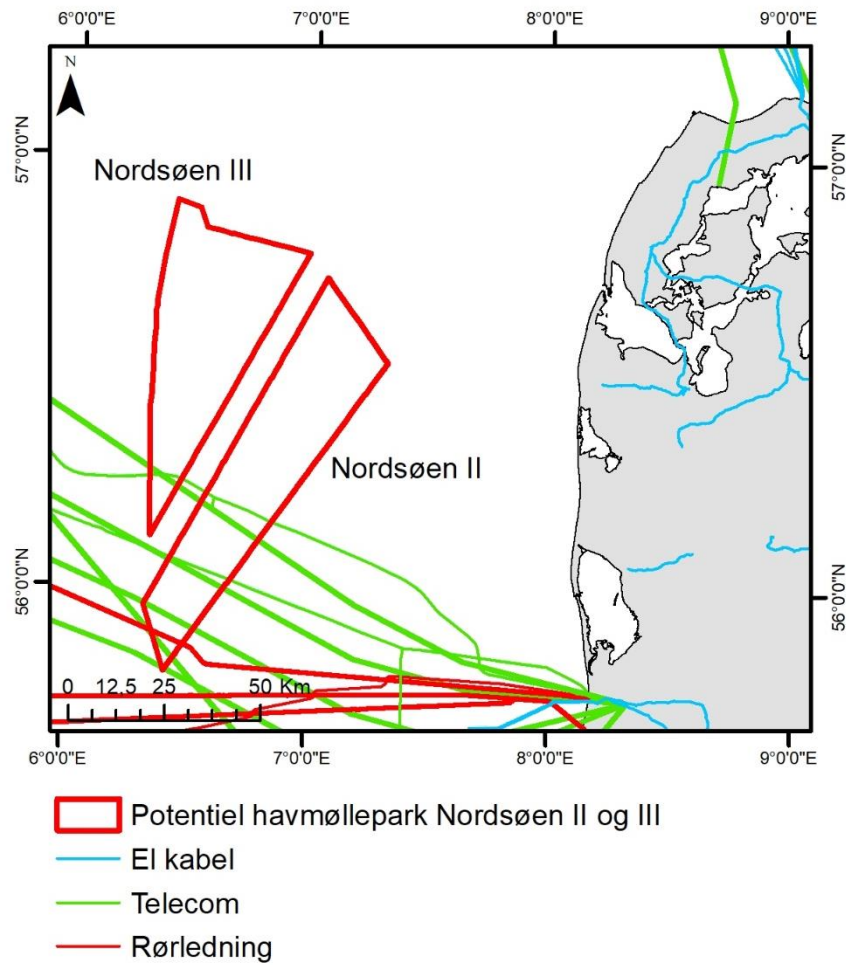
Der er udlagt flere råstofområder i de to projektområder (Figur 4-46).



Figur 4-46 Råstofområder.

Elkabler og olie/gasledninger

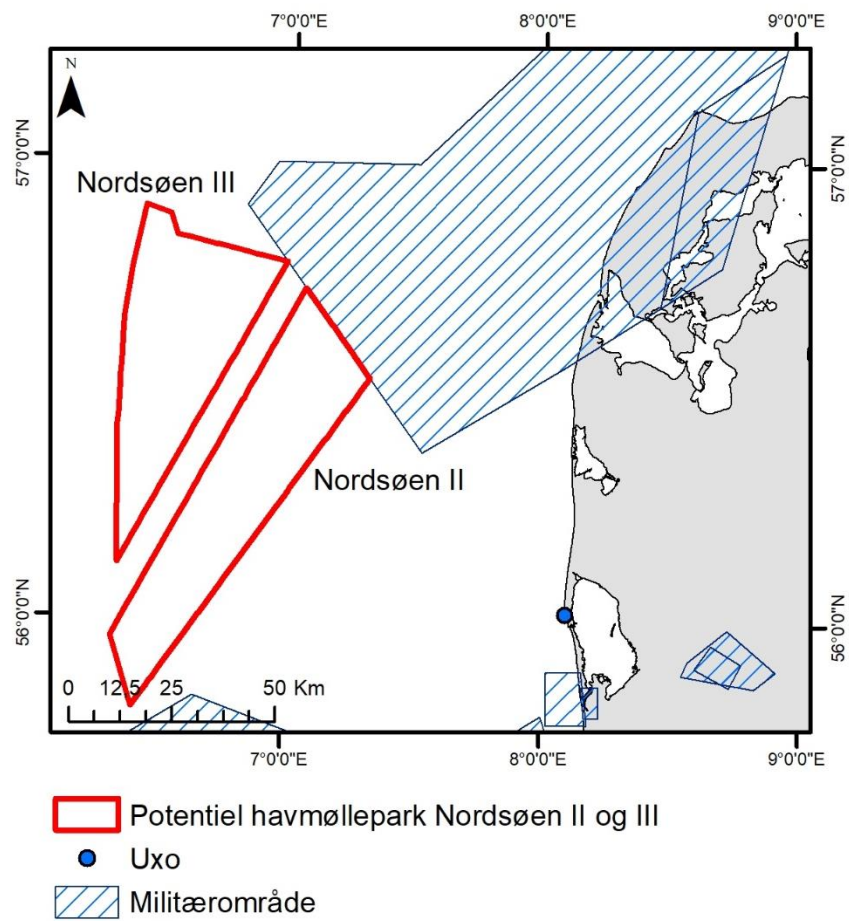
De sydlige dele af de to projektområder krydses af en del telekabler og den allersydligste spid af Nordsøen II krydses af en olie/gasledning (Figur 4-47). Der kan ikke etableres havmøller eller energiø/hub i traceerne for kabler og rørledninger (med 200 m sikkerhedszone).



Figur 4-47 Elkabler, og olie/gasledninger i og omkring projektområderne.

Militær områder

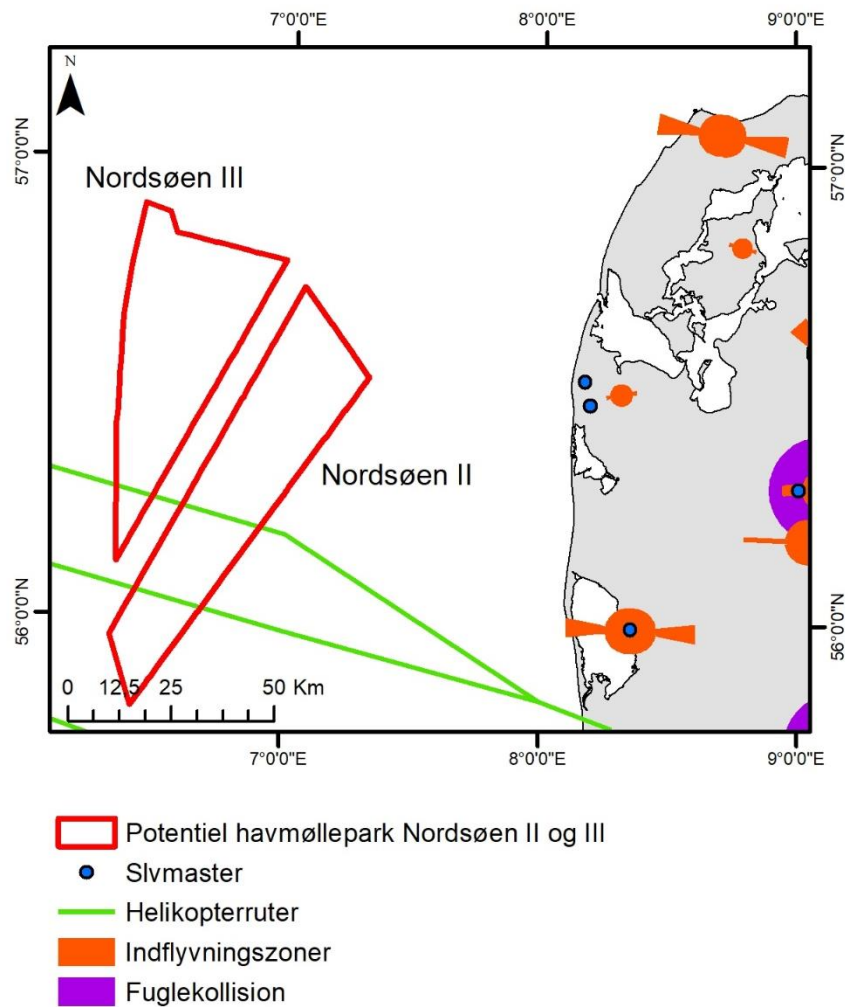
Projektområderne grænser op til et militært skyde- og øvelsesområde mod nordøst. Der er ikke registreret forekomster af UXO i det potentielle projektområde (Figur 4-48/Figur 4-40).



Figur 4-48 Militære skyde- og øvelsesområder samt registrerede UXO-positioner.

Flytrafik

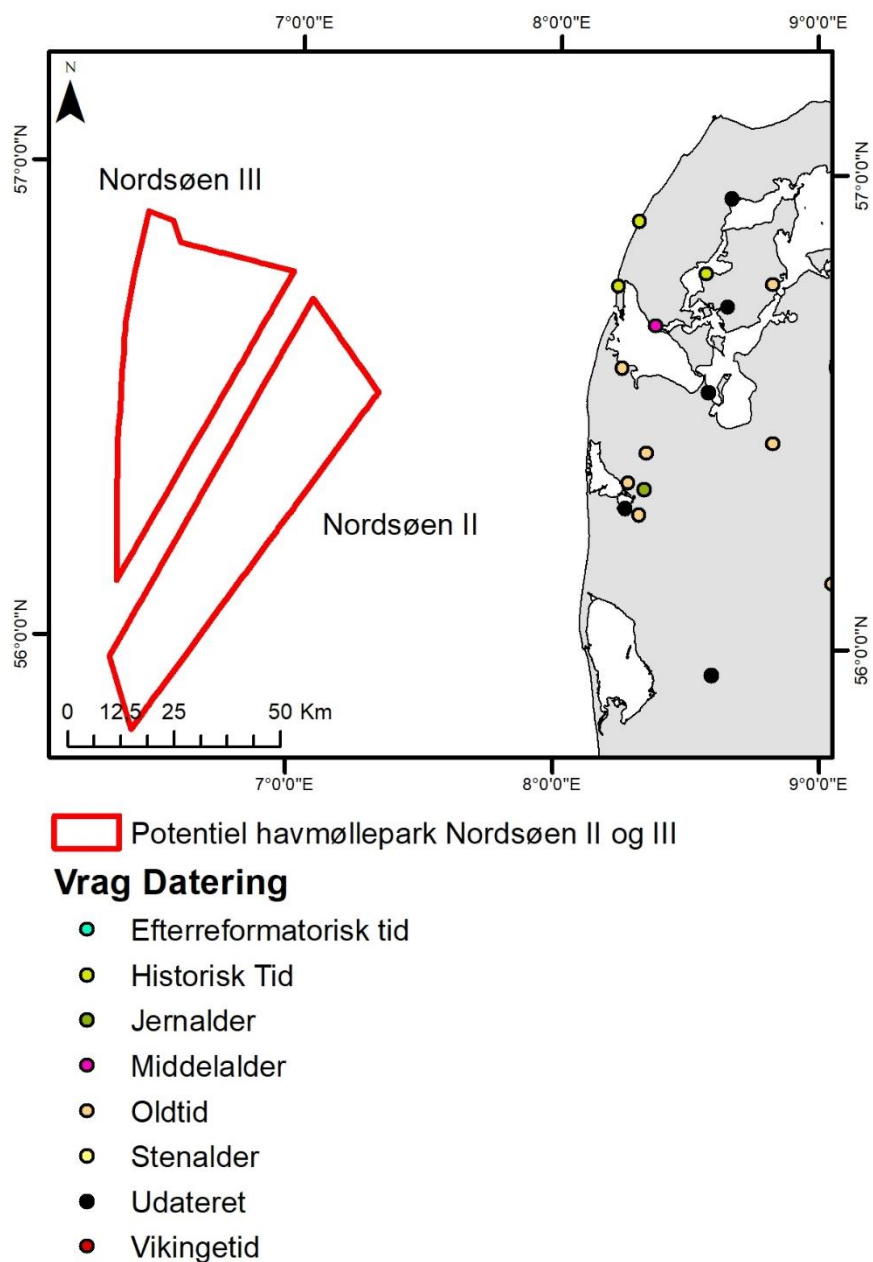
Nordsøen II krydses af to forskellige helikopterruter. Nordsøen III krydses af én helikopterrute (Figur 4-49).



Figur 4-49 Indflyvningszoner, fuglekollisionsområder (13 km zone omkring anlæg), placering af luftanlæg og respektafstande til disse i forhold til projektområdet.. Slv master omfatter radar, kommunikationsmaster, radiofyrrer eller pejlemaster, der anvendes i forbindelse med civil og militær flyvning. Slv står for Statens Luftfartsvæsen, der var en styrelse under Transport-ministeriet og som havde det overordnede myndighedsansvar for al luftfart i Danmark. Ansvar er i dag overtaget af Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen.

Arkæologiske forhold

Der er ikke registreret vrage i projektområderne (Figur 4-50).



Figur 4-50 *Beliggenhed af kendte vrage og andre arkæologiske fokuspunkter af arkæologisk interesse.*

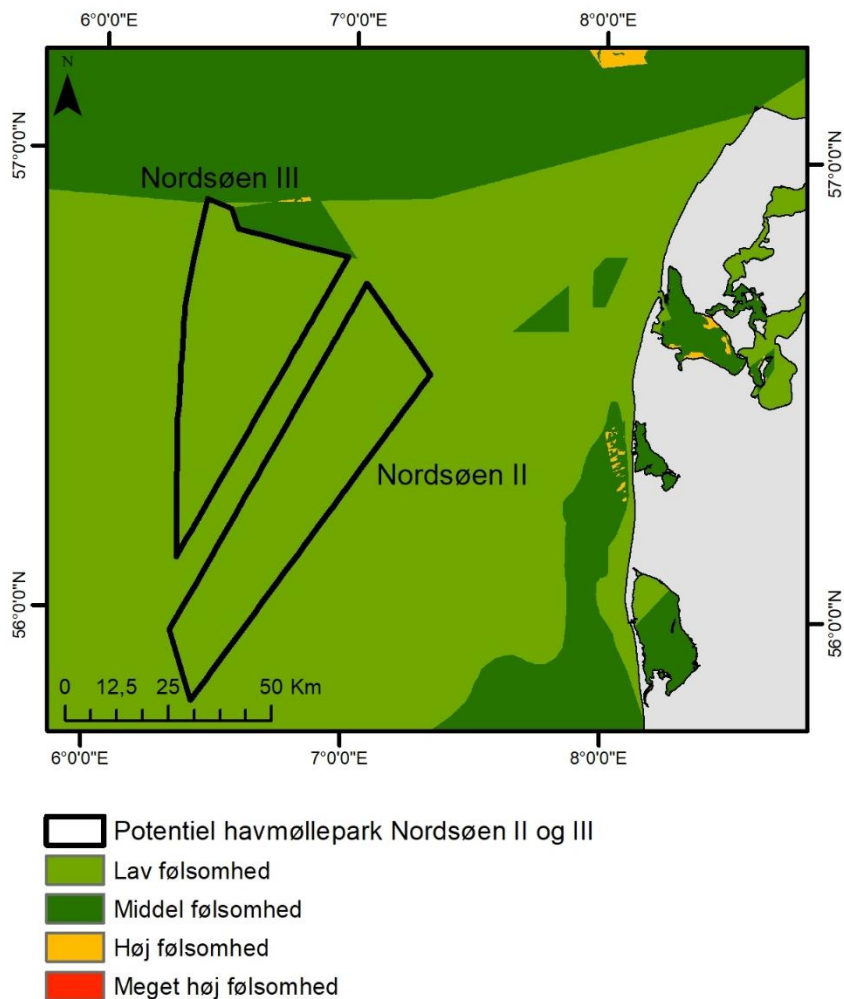
4.3.3 Konklusion og anbefalinger Nordsøen II og III

Følsomhed i relation til miljø

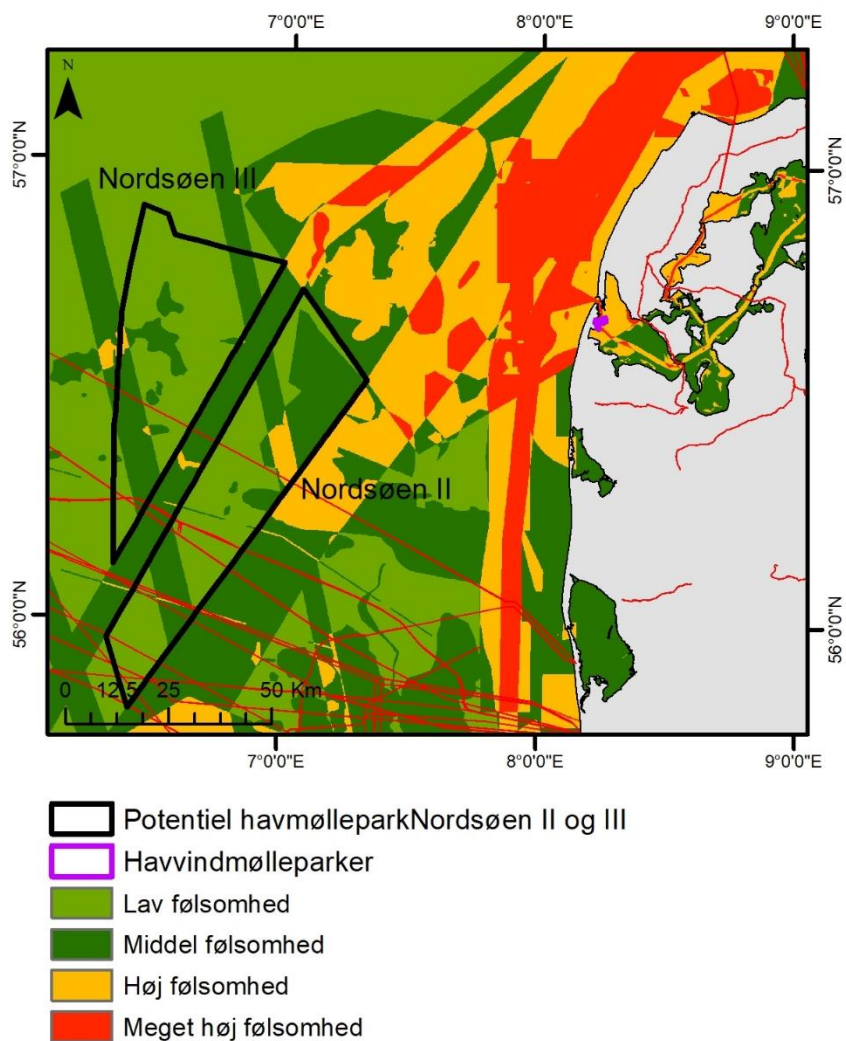
Den resulterende miljøfølsomhed for projektområderne Nordsøen II og III er vist i Figur 4-51. Begge områder er kategoriseret med en lav miljøfølsomhed

Følsomhed i relation til menneskelige interesser

Langt det meste af Nordsøen II og III er kategoriseret med lav følsomhed i forhold til menneskelige interesser (Figur 4-52). To områder, hvor der forløber sejlroute er kategoriseret med middel følsomhed og områder med kabler og rørledninger har meget høj følsomhed). Et mindre område i Nordsøen II er kategoriseret med høj følsomhed. I dette område er der sammenfald mellem sejlroute og råstofområder, hvilket ikke i sig selv vil forhindre, at der opstilles havvindmøller eller etableres energiø/hub.



Figur 4-51 Samlet følsomhed af miljøfaktorer i forhold til vindmøller og energiø/hub i og omkring Nordsøen II og III.



Figur 4-52 Samlet følsomhed af menneskelige interesser i forhold til vindmøller i og omkring Nordhavn II og III.

Anbefalinger

På basis af de ovenfor nævnte følsomhedskortlægninger kan både Nordhavn II og Nordhavn III anbefales til opsætning af havvindmølleparker og etablering af energiøer/hub. Dog skal det bemærkes:

Det skal yderligere bemærkes:

- > At områderne krydses af kabler og rørledninger, der skal undgås, hvis der etableres havmøller og energiøer/hubs.
- > At to sejlruiter, der krydser områderne efter aftale med Søfartsstyrelsen ikke vil være en forhindring i forhold til opstilling af havvindmøller eller energiøer/hub, men hvis det besluttes at gennemføre et konkret projekt, skal en eventuel flytning af sejlruiterne drøftes med Søfartsstyrelsen.

Det vurderes, at der er tilstrækkelig information til at kunne drage disse konklusioner.

I forbindelse med en miljøkonsekvens-vurdering for et konkret projekt, skal der dog gennemføres feltundersøgelser, indsamles nye data og gennemføres detaljerede analyser af potentielle påvirkninger.

5 Referencer

Amundin, M., 2016, SAMBAH Final report LIFE08 NAT/S/000261: Kolmårdens Djurpark AB, Vildmarksvägen, SE-618 92 Kolmården, Sweden.

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.

BirdLife International (2020). DK120 Rønne Banke. Downloaded fra <http://www.birdlife.org> on 29/02/2020

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.

DHI (2019). Site selection for offshore wind farms in Danish waters. Investigations of bird distribution and abundance. Energistyrelsen/Danish Energy Agency. September 2019.

DOF basen (2020). IBA Skagerrak & Sydvestlige Norske Rende.

DOF (2015). Status og udviklingstendenser for Danmarks Internationalt vigtige Fugleområder (IBAer). Dansk Ornitologisk Forening.

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. Ornis Consult report 1994, 110 pp.

Edelvang K., Gislason H., Bastardie F., Christensen A., Egekvist J., Dahl K., Goeke C., Petersen I.K., Sveegaard S., Heinänen S., Middelboe A.L., Al-Hamdani Z., Jensen J.B. & Leth J. (2017) Analysis of marine protected areas – in the Danish part of the North Sea and the Central Baltic around Bornholm. Part 1: The coherence of the present network of MPAs DTU Aqua Report No. 325-2017. National Institute for Aquatic Resources, Technical University of Denmark, 105 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 (2019). Havvindspotentialet I Danmark-Screening af de danske farvande for mulige placeringer til ny havvind. J.nr.2019-3254.

Energistyrelsen (2015). Bornholm Havmøllepark. VVM-redegørelse. Del 2: Det marine miljø Energinet.dk, NIRAS.

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

Fietz, K.; Galatius, Anders; Frie, A.K.; Teilmann, Jonas; Dietz, Rune; Klimova, A; Jensen, L F; Graves, J.A.; Hall, A.; McConnell, Bernie; Hoffman, J.; Gilbert, M T P; Olsen, M. T. 2016. Grey seals in Europe: Divided by climate and culling – reunited by conservation. *Molecular Ecology* 25: 4097-4112

Galatius, A., Kinze, C.C. and Teilmann, J. (2012). Population structure of harbour porpoises in the greater Baltic region: Evidence of separation based on geometric morphometric comparisons. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 92(8): 1669-1676

Garthe S., N. Markones¹, A.M. Corma (2017). Possible impacts of offshore wind farms on seabirds: a pilot study in Northern Gannets in the southern North Sea *Ornithol* (2017) 158:345–349.

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

GEUS (2018b). Jyske Rev G. Fase IIB Miljøvurdering for indvinding. Rambøll Danmark A/S.

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

Graves JA, Helyar A, Biuw M, Jussi M, Jussi I et al. (2009). Microsatellite and mtDNA analysis of the population structure of grey seals (*Halichoerus grypus*) from three breeding areas in the Baltic Sea. *Conservation Genetics* 10: 59-68. doi:10.1007/s10592-008-9517-1

Hammond PS, Lacey C, Gilles A, Viquerat S, Börjesson P, Herr H, Macleod K, Ridoux V, Santos MB, Scheidat M, Teilmann J, Vingada J, Øien N. 2017.

HELCOM (2020). Sea-Dumped Chemical Munitions. <https://helcom.fi/Baltic-sea-trends/hazardous-substances/sea-dumped-chemical-munitions/>.

Kinze C.C. (2007). Hvidnæse, øresvin og spækhugger. I: Dansk Patterdyratlas (red Baagøe H. og T.S.Jensen)

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.

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.

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

Miljøstyrelsen (2020). Gråsåel. <https://mst.dk/naturvand/natur/artsleksikon/pattedyr/graasael/>

Miljøstyrelsen (2018). Ny jagt på viden om Østersøens truede hvaler. <https://mst.dk/service/nyheder/nyhedsarkiv/2018/aug/ny-jagt-paa-viden-om-oestersoeens-truede-hvaler/>

NABU (2019). Migration of cranes in Europe. Kranichschutz Deutschland 2017-2019 <https://www.nabu.de/>

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 (2015). Marin habitatkortlægning i Skagerrak og Nordsøen 2015.

Naturstyrelsen(2014). Natura 2000-basisanalyse 2016-2021 revideret udgave for Adler Grund og Rønne Banke. Natura 2000-område nr. 252. Habitatområde 261.

Naturstyrelsen (2013). Natura 2000-basisanalyse 2015-2021 for Jyske Rev Natura 2000-område nr. 248. Habitatområde nr. 257.

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 (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.

NSWPH (2019). Environmental baseline mapping and impact screening. Desk top study. North Sea Wind Power Hub (NSWPH) project.

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.

Petersen, I.K., Sørensen, I.H., Nielsen, R.D., Fox, T. & Christensen, T.K. (2019). Status for overvintrende fløjlsænder og havlitter i danske farvande. En analyse af bestandsudviklingen og årsager til forandringer. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 52 s. - Videnskabelig rapport nr. 3.

Petersen, I., Christensen, T., Kahlert, J., Desholm, M., & Fox, A. (2006). Final results of bird studies at the offshore wind farms Nysted and Horns Rev, Denmark. NERI.

Ramboll (2019). Atlas. Miljøkonsekvensvurdering. Danmark. Sydøstlig rute. Nordstream 2. April 2019.

Reiss, H., Degraer, S., Duineveld, G. C. A., Kroncke, I., Aldridge, J., Craeymeersch, J., Eggleton, J. D., Hillewaert, H., Lavaleye, M. S. S., Moll, A., Pohlmann, T., Rachor, E., Robertson, M., vanden Berghe, E., van Hoey, G., and Rees, H. L. (2010). Spatial patterns of infauna, epifauna, and demersal fish communities in the North Sea. – ICES Journal of Marine Science, 67: 278–293

SAMBAH (2016). Static Acoustic Monitoring of the Baltic Sea Harbour Porpoise (SAMBAH). Final report under the LIFE+ project LIFE08 NAT/S/00026, Kolmårdens Djurpark AB, SE618 92 Kolmården, Sweden. 81pp.

SEAPOP (2020). The distribution of seabirds in Norwegian and adjacent sea areas. Norwegian Institute for Nature Research (NINR). Norwegian Polar Institute (NPI).

Skov H., J. Dürinck, M.F. Leopolds & M.L.Tasker (1995). Important Bird Areas in the North Sea--BirdLife International Cambridge.

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.

Sveegaard, S., Galatius, A., Dietz, R., Kyhn, A., Koblitz, J.C., Amundin, M., Nabe-Nielsen, J., Sinding M.H., Andersen L.W., Teilmann, J. (2015). Defining management units for cetaceans by combining genetics, morphology, acoustics and satellite tracking. *Global Ecology and Conservation* 3: 839–850

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.

Sveegaard, S., Nabe-Nielsen, J. & Teilmann, J. 2018. Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 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.

Wiemann, A., Andersen, L.W., Berggren, P., Siebert, U., Benke, H., Teilmann, J., Lockyer, C., Pawliczka, I., Skora, K., Roos, A., Lyrholm, T., Paulus, K.B., Ketmaier, V. & Tiedemann, R. (2010). Mitochondrial Control Region and microsatellite analyses on harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) unravel population differentiation in the Baltic Sea and adjacent waters. *Conservation Genetics* 11: 195–211

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.

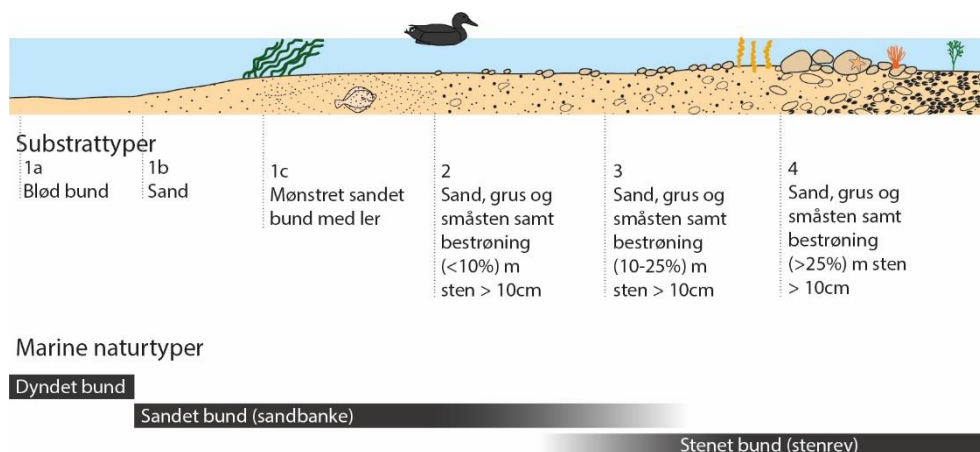
Appendix A Datagrundlag og GIS lag

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

A.1 Eksisterende miljøforhold i projektområdet

A.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 5-1 viser klassifikationerne og sammenhængen til relevante naturtyper i denne kortlægning.



Figur 5-1 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 klinger",
- > "Sand eller klitkyst",
- > "Tilgroningskyst vadehavet".

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

A.1.2 Fugle

GIS analysen vedrørende fugle er baseret på følgende data:

- > 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://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 "*Vigtige overvintringsområder for havfugle*" er baseret på data fra (Se referencelisten nedenfor): Clausen et al. 2019, DHI 2019, DHI 2020, OBIS-Seamap database (data fra 1972-2018), Holm et al. 2018, Petersen et al 2019, DOF 2015, Skov et al. 2011, Skov et al. 1995, Durinch et. al 1994,

A.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 Sveegaard et al 2011, der viser udbredelsen af marsvin i den vestlige Østersø, de indre danske farvande, og den nordlige del af Nordsøen
- > Data fra Gules 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 Sveegaard 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.

A.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).

A.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/>).

A.2 Menneskelig aktivitet i projektområdet

A.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.

A.2.2 Skibsfart

To sæt data vedrørende skibstrafik blev leveret af Energistyrelsen:

- > Shipping, infrastruktur Omfatter internationale og nationale færgeruter mv.
- > Shipping, transit. Begge datasæt blev samlet i et GIS-lag.

A.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.

A.2.4 Klappladser og råstofområder

Data vedrørende råstofområder blev indhentet fra GEUSs MARTA database og fra Energistyrelsen:

Følgende områder blev indlagt i GIS laget for råstofområder:

- > Auktionsområder (råstoffer)
- > Bygherretilladelser
- > Efterforskningstilladelser
- > Fællesområder
- > Zoner omkring fællesområder
- > Potentielle fællesområder
- > Reservationsområder

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 klapplassen.

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.

Bygherretilladelser

Råstofindvindingsområder med eneret for tilladelsesindehaver, udlagt til brug for større anlægsarbejder eller kystbeskyttelse

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.

Zoner omkring fællesområder

Områder, hvor der er identificeret råstoffer på baggrund af kortlægning eller modellering og op til 1 km fra eksisterende fællesområder.

Reservationsområder

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

A.2.5 Kabler og olie/gasledninger

Data vedrørende Kabler og olie/gasledninger indhentet fra Energistyrelsen og omfatter:

- > Elkabler til søs
- > Olie/gas ledninger
- > Diverse telekommunikationskabler

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.

A.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.

A.2.7 Flytrafik

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

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

A.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.

A.2.9 Referencer

- Clausen, P., Petersen, I.K., Bregnballe, T & Nielsen, R.D.(2019). Trækfuglebestande i de danske fuglebeskyttelsesområder, 2004 til 2017. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 308 s. - Teknisk rapport nr. 148 <http://dce2.au.dk/pub/TR148.pdf>
- DHI (2019). Site selection for offshore wind farms in Danish waters. Investigations of bird distribution and abundance. Energistyrelsen/Danish Energy Agency. September 2019.
- DHI (2020). Development of offshore wind farms at Hesselø and Ringkøbing (Thor). Assessment of the sensitivity of sites in relation to birds. Energistyrelsen/Danish Energy Agency . February 2020.
- DOF (2015). Status og udviklingstendenser for Danmarks Internationalt vigtige Fugleområder (IBAer). Dansk ornitologisk Forening.
- 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. Ornis 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.
- 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
- Holm, T.E.. Clausen, P., Nielsen, R.D., Bregnballe, T. Petersen, I.K., Mikkelsen, P. & Blatt,J. (2018). Fugle 2016. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 136 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr.261 <http://dce2.au.dk/pub/SR261.pdf>
- Petersen, I.K., Sørensen, I.H., Nielsen, R.D., Fox, T. & Christensen, T.K. (2019). Status for overvintrende fløjlsænder og havlitter i danske farvande. En analyse af bestandsudviklingen og årsager til forandringer. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 52 s. - Videnskabelig rapport nr. 3.
- SEAPOP (2020). The distribution of seabirds in Norwegian and adjacent sea areas. Norwegian Institute for Nature Research (NINR). Norwegian Polar Institute (NPI).
- 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.

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

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.

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.

Sveegard, 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>.

Warnar T. Huwer B., Vinter M., Egekvis 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.

Appendix B Scoringsværdier og vægte

B.1 Indledning

Tabel 5-1 og Tabel 5-2 viser scoringsværdier og vægte, der er anvendt i GIS følsomhedsanalyserne af hhv. miljømæssige forhold og menneskelige aktiviteter/påvirkninger. I det følgende begrundes scoringsværdier og vægte for de forskellige forhold.

Tabel 5-1 Scoringsværdier og vægte for følsomhed af miljømæssige forhold i relation til etablering af havmølleparker.

Parameter		Scorings værdi	Vægt
Fugle	Vigtige overvintringsområder for havfugle: > Fuglebeskyttelsesområder > Områder af international betydning (IBA) > Områder af regional betydning	4	0,23
	Vigtige fourageringsområder for ynglende hav- og kystfugle: > Fuglebeskyttelsesområder > Områder af international betydning (IBA) > Områder af regional betydning	4	0,22
	> Vigtige rasteområder for trækfugle: > Fuglebeskyttelsesområder > Områder af international betydning (IBA) > Områder af regional betydning	4	0,23
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 Havstrategiområder	4	0,16

Summen af vægte	1,0
-----------------	-----

Tabel 5-2 Scoringseværdier og vægte for følsomhed af menneskelige aktiviteter/påvirkninger, i relation til etablering af havmølleparker

Parameter		Scoringseværdi	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
Klappladser og Råstofområder	Klappladser Råstofindvinding herunder > Auktionsområder (råstoffer) > Bygherretilladelser > Efterforskningstilladelser > Fællesområder > Zoner omkring fællesområder > Potentielle fællesområder > Reservationsområde	4	0,10
Områder med risiko for forekomst af UXO*		4	0,10
Summen af vægte			1,0

*UXO= Unexploded ordnance (ueksploderet ammunition)

B.2 Miljømæssige forhold

B.2.1 Fugle

Potentielle effekter på havfugle

Det har vist sig, at de potentielt største miljøpåvirkninger 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 påvirkninger på fuglehabitater

Observerede effekter af havmølleparker på fugle er vist i Figur 5-2.

Effekter på fugle i konstruktionsfasen er ubetydelige 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.

Figur 5-2 *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
<p>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 fundament. Havmølleparker kan desuden fortrænge havfugle fra vigtige yngle-, raste- og fældeområder.</p> <p>Fortrængningseffekter synes at være artsspecifikt. Følgende grupper og arter af fugle synes i særlig grad at ville blive fortrængt af havmølleparker:</p> <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 <p>Påvirkningens omfang er afhængigt af:</p> <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
<p>Havmølleparker kan virke som barrierer for trækkende fugle. I stedet 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:</p> <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 træk ruter for fugle > Barriereffekter synes at være artsspecifikt. Fugle, der især er følsomme overfor fortrængning (se ovenfor) er også følsomme i relation til barrierevirkning.
Kollisions risiko

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).

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

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 habitatødelæggelse vil forstærke eventuelle fortrængningseffekter .

De følge grupper af fugle synes at være særlig følsomme overfor habitat ødelæggelse:

- > 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 vinagtige overvintringsområder, vigtige fourageringsområder for ynglende hav- og kystfugle samt vigtige rasteområder for trækfugle blevet tildelt scoringsværdierne 4. Alle parametre er tildelt en relativ høj vægt, da der er tale om forekomst af fugle af international eller national betydning (Tabel 5-3).

Tabel 5-3 *Scoringsværdier og vægte for følsomhed af fugle i relation til etablering af havmølleparker.*

Parameter	Scoringsværdi	Vægt
Vigtige overvintringsområder for havfugle: > Fuglebeskyttelsesområder > Områder af international betydning (IBA) > Områder af regional betydning	4	0,23
Vigtige fourageringsområder for ynglende hav- og kystfugle: > Fuglebeskyttelsesområder > Områder af international betydning (IBA) > Områder af regional betydning	4	0,22
Vigtige rasteområder for trækfugle: > Fuglebeskyttelsesområder > Områder af international betydning (IBA) > Områder af regional betydning	4	0,23

B.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. flugtafærd, hos sæler og hvaler

Med den foreliggende viden vil sådanne potentielle påvirkninger især forekomme i anlægsfasen og navnlig i forbindelse med nedramningsarbejder. Effekter i driftsfasen 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 5-4.

Tabel 5-4 Potentielle effekter af undervandsstøj fra havmølleparker på sæler og hvaler (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
<p>Marsvin kan miste hørelsen permanent hvis de eksponeres til lydstyrker over 183 dB re 1μPa²s. Lydniveauer over 164 dB re 1μPa²s kan forårsage midlertidigt 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 lyd kilden.</p> <p>Sæler kan miste hørelsen permanent hvis de eksponeres til lydstyrker over 200 dB re 1μPa²s. Lydniveauer over 176 dB re 1μPa²s kan forårsage midlertidigt høretab. Sæler kan undgå undervandsstøj ved at stikke hoved over vandet.</p>
Adfærdsmæssige effekter
<p>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</p> <p>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.</p>

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 5-5).

Raste- og ynglelokaliteter for sæler har fået tildelt scoringværdien 3 i det sæler i raste- og ynglelokaliteter er særligt følsomme overfor forstyrrelser. (Tabel 5-5).

Tabel 5-5 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

B.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 flugtaadfærd 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 flugtaadfærd. 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 5-6) fordi de gyde- og opvækstarealer, 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 5-6 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

B.2.4 Stenrev

Potentielle effekter

Stenrev er forholdsvis 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 krebsdyr (tanglopper, tanglus og pungrejer), der udgør det primære fødegrundlag for en rig fiskefauna. Stenrene 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 forholdsvis høj scoringsværdi (3) fordi det er et økologisk vigtigt og forholdsvis sjældent habitat i vores farvande. Omvendt er vægten af stenrev kun sat til 0,05, fordi etablering af havmøller på stenrev vil kompenseres af fast substrat i form af turbiner, havmøllefundamenter eller erosionsbeskyttelse, der vil komme til at fungere som kunstige stenrev.

Tabel 5-7 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

B.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 kabel rende

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 vægтет med 0,01.

Tabel 5-8 *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

B.2.6 Beskyttede Naturområder

Følgende beskyttede områder indgår i miljøscreeningen:

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

Da områderne er beskyttede, har de fået tildelt en høj scoringsværdi og en høj vægt (Tabel 5-9).

Tabel 5-9 *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 Havstrategiområder	4	0,16

B.3 Planmæssige forhold/menneskelig aktivitet

B.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 5-10 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

B.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 5-11 Scoringsværdier og vægte for effekter på skibsfart.

Parameter	Scoringsværdi	Vægt
Vigtige sejlruter for skibsfarten	4	0,20

B.3.3 Fiskeri og akvakultur

Potentielle effekter

Erhvervsfiskeri og akvakultur kan påvirkes som følge af:

- > 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 5-12 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

B.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. Desuden 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 5-13 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

B.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 5-14 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

B.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
- > Påvirkninger
- > 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 5-15 Scoringsværdier og vægte for effekter på arkæologiske forhold

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

B.3.7 Råstofområder og klappladser

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 råstofområder og klappladser

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

Tabel 5-16 Scoringsværdier og vægte for effekter på ressourceområder.

Parameter		Scorings værdi	Vægt
Klappladser og Råstofområder	Klappladser Råstofindvinding herunder: <ul style="list-style-type: none"> > Auktionsområder (råstoffer) > Bygherretilladelser > Efterforskningstilladelser > Fællesområder > Zoner omkring fællesområder > Potentielle fællesområder > Reservationsområde 	4	0,10

B.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.

Skjellerup P, Maxon CM, Targaard 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* (L)). The journal of the Acoustical Society of America 126: 11-14.