

Natura 2000- konsekvensvurdering af Plan for Nordsøen I

Bilag 2

Miljørapport

Natura 2000-konsekvensvurdering

15. maj 2024

Kolofon

Titel

Natura 2000-konsekvensvurdering af Plan for Nordsøen I – Bilag 2 – Miljørapport

Emneord (i alfabetisk rækkefølge)

§ 3-område, afdampning, afgrænsning, alternativ, anlægsfase, arealanvendelse, arkitektonisk og arkæologisk arv, barriereeffekt, barrierevirkning, befolkning, befæstet, begrænsning, belysning, beskyttet natur, bevægelse, bilag IV-art, biologisk mangfoldighed, blow-out, boremudder, brintrørledning, civil, CO₂, CO₂e, dis, driftsfase, elektrisk felt, emission, erosion, fauna, fisk, fiskeri, flagermus, flora, fly, fysikkerhed, flyveplads, forenelighed, fortrængning, fortrængningseffekt, fredskov, fugl, fuglebeskyttelsesområde, grænseoverskridende, grøn omstilling, habitatdirektiv, habitatområde, havbund, havbundsforhold, havfugl, havpattedyr, havplan, havstrategidirektiv, havstrategiområde, havvind, havvindmølle, havvindmøllefundament, havvindmøllepark, hydrodynamik, hydrografi, højspændingskabel, højspændingsstation, ikkehjemmehørende art, ilandføring, iltsvind, infrastruktur, innovationsanlæg, jordbund, kabelgrav, kabelkorridor, kabeltracé, kapacitet, kemikalie, kirke, klima, klimatisk faktor, koblingsstation, kollisionsrisiko, kompenseringstation, konsekvensvurdering, kulturarv, kulturhistorie, kumulativ virkning, kyst, kystlandskab, kystnærstation, landkabel, landskab, ledning, levested, luftbåren støj, lufthavn, luftkvalitet, luftmiljø, magnetfelt, marin, marinarkæologi, markfirben, materielt gode, menneskers sundhed, menneskeskabt gode, mere havvind, militær, miljøemne, miljøfaktor, miljømålsætning, miljøpåvirkning, miljøtilstand, miljøvurdering, miljøvurdering af planer og programmer, miljøvurderingsproces, morfologi, naboland, Natura 2000, naturbeskyttelse, naturskabt gode, naturværdi, natvisualisering, nettilslutning, nettilslutningspunkt, opsamlingskabel, overfladeafstrømning, overvågning, padde, plan, planområde, program, PtX-anlæg, påvirkning, påvirkningsområde, radar- og radiokæde, recipient, regn, rekreativ interesse, rekreativ værdi, rev, rimeligt alternativ, risikoforhold, risikovirksomhed, rørledning, råstof, råstofforekomst, råstofindvinding, sameksistens, samlokalisering, scenarie, sediment, sejladsikkerhed, sejladsstrafik, sigtbarhedsvisualisering, skibstrafik, skov, strandeng, strømforhold, støj, sundhed, søkabel, teknisk anlæg, temperatur, terrestrisk, tilstandsklassifikation, transformatorstation, transformerplatform, "trædestenseffekt", trækfugl, udledning, udpegningsgrundlag, udsivning, uheld, underboring, undervandsstøj, vandforekomst, vandkvalitet, vandløb, vandområdeplan, vandrammedirektiv, visualisering, visibilitet, visuelle forhold, væsentlighedsvurdering, ynglefugl.

Udgiver

Energistyrelsen

Udarbejdet for

Energinet

Rådgiver og forfatter

COWI

Sprog

Dansk

År

15. maj 2024

URL

ens.dk

Udgiverkategori

Statslig

Version

1.0

Illustrationer ©

Energinet og COWI medmindre andet er angivet

Indhold

1	Indledning	5
2	Konklusion	7
2.1	Fugle	7
3	Planbeskrivelse	9
3.1	Resumé af planbeskrivelse	9
3.2	Scenarier der indgår i miljøvurderingen	11
4	Lovgrundlag	12
5	Vurderingsmetode	14
5.1	Metode og vurdering	14
5.2	Dokumentationsgrundlag	14
5.3	Afgrænsning	14
6	Fugle	15
6.1	Eksisterende forhold	15
6.2	Vurdering af påvirkninger	17
6.3	Sammenfattende vurdering – Fugle	23
7	Kumulative påvirkninger	24
7.1	Fugle	24
8	Referencer	27

1 Indledning

For at muliggøre en realisering af de politiske aftaler om markant mere energiproduktion fra havvind inden udgangen af 2030 udarbejder Energistyrelsen en plan for etablering af havvindmølleparker i et område i Nordsøen, herefter Plan for Nordsøen I. Området i Nordsøen er identificeret som værende egnede til etablering af havvindmølleparker i den forudgående Finscreening 2022 (COWI, 2022).

I forbindelse med udarbejdelsen af miljøvurderingen¹ af Plan for Nordsøen I er der udarbejdet en vurdering af påvirkningerne af Natura 2000-områderne set i lyset af en realisering af planen. Der er udarbejdet en samlet habitatvurdering, som består af både en Natura 2000-væsentlighedsvurdering og en Natura 2000-konsekvensvurdering. Dette dokument udgør del 2, dvs. Natura 2000-konsekvensvurderingen, og vedlægges som bilag 2 til miljøvurderingen af Plan for Nordsøen I.

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

Natura 2000-områderne er udpeget i henhold til EU's habitat- og fuglebeskyttelsesdirektiver². Habitatdirektivet er i dansk ret bl.a. implementeret i habitatbekendtgørelsen³ og fastsætter kravene til myndighedernes sagsbehandling, når internationalt beskyttede naturtyper og beskyttede dyre- og plantearter kan blive påvirkede.

Hvis det konkluderes i Natura 2000-væsentlighedsvurderingen, at det ikke kan udelukkes, at en plan eller et projekt kan påvirke et Natura 2000-områdes arter eller naturtyper væsentligt eller hindre opnåelsen af bevaringsmålsætninger, skal der gennemføres en Natura 2000-konsekvensvurdering.

Hvis myndigheden ud fra Natura 2000-konsekvensvurderingen har opnået vished for, at en realisering af planen ikke vurderes at medføre skade på det pågældende Natura 2000-områdes integritet, kan planen vedtages. Det er tilfældet, når det ud fra bedste videnskabelige viden på området uden rimelig tvivl vurderes, at der ikke vil ske skade på Natura 2000-områdets integritet, idet vurderingen heraf skal indeholde fuldstændige, præcise og endelige konstateringer og konklusioner, der kan fjerne enhver rimelig videnskabelig tvivl.

Hvis en i planen forventet aktivitet vurderes at skade et Natura 2000-områdes integritet, bør planens indhold genovervejes og eventuelt tilpasses. Hvis det ligger inden for planens udfaldsrum, at en væsentlig påvirkning ikke kan udelukkes, vurderes det, om planen kan vedtages under iagttagelse af en eller flere begrænsninger forbundet med en realisering af planen. Den endelige vurdering af påvirkningerne kan først udarbejdes i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter.

¹ Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I – Delrapport 2 – Miljørapport – Eksisterende miljøstatus og miljøvurdering.

² Rådets direktiv 92/43/EØF om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter med senere ændringer og Rådets direktiv 2009/147 om beskyttelse af vilde fugle.

³ Bekendtgørelse nr. 1098 af 21. august 2023 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter.

Som nævnt ovenfor er der forud for denne Natura 2000-konsekvensvurdering udarbejdet en Natura 2000-væsentlighedsvurdering, som vedlægges som bilag 1 til miljøvurderingen af Plan for Nordsøen I. Natura 2000-væsentlighedsvurderingen har haft til formål at vurdere, om en realisering af planen kan medføre væsentlige påvirkninger af Natura 2000-områder. Der er med andre ord tale om en vurdering af, om der med en realisering af planen kan forekomme væsentlige påvirkninger af arter eller naturtyper på udpegningsgrundlaget eller hindringer for opnåelse af bevaringsmålsætningerne for Natura 2000-områderne. Desuden er det vurdereret, om en realisering af planen vil forringe den eksisterende tilstand eller forhindre målopfyldelse af vandområdeplanen for de dele af vandområderne, som Natura 2000-områderne ligger i.

I Natura 2000-væsentlighedsvurderingen er det konkluderet, at det ikke kan udelukkes, at en realisering af planen kan medføre væsentlige påvirkninger af Natura 2000-området og fuglebeskyttelsesområde F113 Sydlige Nordsø.

Derfor er der udarbejdet denne Natura 2000-konsekvensvurdering af, om en realisering af Plan for Nordsøen I kan skade integriteten af Natura 2000-området, hvori en væsentlig påvirkning ikke kunne udelukkes i Natura 2000-væsentlighedsvurderingen.

2 Konklusion

Der er udarbejdet en Natura 2000-konsekvensvurdering af Plan for Nordsøen I for de mulige væsentlige miljøpåvirkninger, hvor Natura 2000-væsentlighedsvurderingen⁴ ikke kan udelukke en væsentlig påvirkning.

Vurderingen af påvirkninger af målsatte vandområder, herunder kystvande, har vist, at der vurderes **ikke at forekomme væsentlige påvirkninger** af arter og naturtyper på udpegningsgrundlagene for Natura 2000-områderne som følge af påvirkninger af vandkvalitet i kystvande.

For planområdet Nordsøen I er det sammenfattende vurderet i den marine Natura 2000-væsentlighedsvurdering:

Da en **væsentlig påvirkning ikke kan udelukkes** ved en realisering af Plan for Nordsøen I, er der behov for at udarbejde en Natura 2000-konsekvensvurdering for Natura 2000-område N246 Sydlige Nordsø, der bl.a. omfatter fuglebeskyttelsesområde F113 Sydlige Nordsø. Det skyldes, at:

- Bestanden af overvintrende rød- og sortstrubet lom kan påvirkes som følge af fortrængningseffekt ved etablering og drift af havvindmøller.

Der er ligeledes vurderet, at:

- Der kan opstå væsentlige kumulative virkninger på bestanden af rød- og sortstrubet lom fra fortrængningseffekt fra flere havvindmølleparker i det danske og tyske havområde i Tyske Bugt/Sydlige Nordsø.

For Plan for Nordsøen I er det sammenfattende vurderet i den terrestriske Natura 2000-væsentlighedsvurdering:

Det **kan udelukkes**, at anlæg på land, der etableres ved en realisering af Plan for Nordsøen I, medfører en **væsentlig påvirkning** af arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget eller påvirker opnåelsen af de identificerede Natura 2000-områders bevaringsmålsætninger. Derfor er der ikke behov for at udarbejde en Natura 2000-konsekvensvurdering af de terrestriske påvirkninger.

2.1 Fugle

På baggrund af Natura 2000-konsekvensvurderingen er det vurderet, at der ved en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I på det foreliggende grundlag **ikke kan udelukkes skade** i form af fortrængningseffekt på bestanden af overvintrende rød- og sortstrubet lom. Det gælder især, hvis der etableres havvindmøller i den sydøstlige del af planområdet.

⁴ Natura 2000-væsentlighedsvurdering af Plan for Nordsøen I – Bilag 1 – Miljørapport.

På baggrund af Natura 2000-konsekvensvurderingen er det desuden vurderet, at det **ikke kan udelukkes**, at der i forlængelse af en yderligere udbygning af havvindmøllekapaciteten i det tyske havområde **kan opstå kumulative virkninger, som kan skade** bestanden af lommer i sydøstlige del af Nordsøen. Skaden kan opstå som resultat af en fortrængning forårsaget af flere havvindmølleparker i de danske og tyske havområder.

Dermed **kan der ikke udelukkes skade** på Natura 2000-områdets og fuglebeskyttelsesområdets integritet.

Omfanget af påvirkningen ved etablering og drift af havvindmøller kan derimod ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, idet påvirkningsgraden af overvintrende rød- og sortstrubet lom i den sydøstlige del af Nordsøen afhænger af en lang række forhold, som ikke er kendte på nuværende tidspunkt, men skal belyses nærmere i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter.

Det vurderes, at jo flere og jo større havvindmøller, der etableres i den sydøstlige del af planområdet, jo større er sandsynligheden for skade på Natura 2000-områdets og fuglebeskyttelsesområdets integritet.

Fortrængningseffekten ind i Natura 2000-området kan påvirke bevaringsmålsætningen for Natura 2000-området for rød- og sortstrubet lom. Hvis der bliver tale om en betydelig fortrængningseffekt, vurderes dette at medføre en væsentlig påvirkning af muligheden for at opnå bevaringsmålsætningen for rød- og sortstrubet lom. Hvis der ikke bliver tale om en betydelig fortrængningseffekt, vurderes dette at medføre en ikke væsentlig påvirkning af muligheden for at opnå bevaringsmålsætningen for rød- og sortstrubet lom.

Alt i alt betyder det, at Plan for Nordsøen I kan vedtages, men at der bør udarbejdes mere konkrete vurderinger af påvirkningernes betydning for bestanden af overvintrende rød- og sortstrubet lom, når planen realiseres i form af konkrete projekter.

3 Planbeskrivelse

Afsnit 3.1 nedenfor indeholder et resumé af planbeskrivelsen af Plan for Nordsøen I. Hele planbeskrivelsen kan findes i kapitel 5 i delrapport 1⁵. Det fremgår af Tabel 3-1 nedenfor, hvor der kan findes yderligere information om en række konkrete emner i planbeskrivelsen.

Tabel 3-1 Yderligere information om konkrete emner i planbeskrivelsen.

Konkrete emner i planbeskrivelsen	Yderligere information
Baggrund	Se delrapport 1, afsnit 5.1
Lovgrundlag	Se delrapport 1, afsnit 5.2
Hvad omfatter planen?	Se delrapport 1, afsnit 5.3
Den installerede havvindmøllekapacitet, herunder nettilslutning, basisscenario og overplantingsscenario	Se delrapport 1, afsnit 5.4
Havvindmøllestørrelse/-type	Se delrapport 1, afsnit 5.5
Innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger	Se delrapport 1, afsnit 5.6
Landanlæg	Se delrapport 1, afsnit 5.7
Søkabler	Se delrapport 1, afsnit 5.8
Landkabler	Se delrapport 1, afsnit 5.9
Generelt om standarder i forbindelse med anlægsarbejder	Se delrapport 1, afsnit 5.10
Scenarier der indgår i miljøvurderingen	Se delrapport 1, afsnit 5.11

For definition af begreber som f.eks. planområde, kabelkorridorer og påvirkningsområde henvises til afsnit 1.5 i delrapport 1. I dette afsnit er der også oplysninger om bl.a. planområdets afstand til kysten og dets areal.

3.1 Resumé af planbeskrivelse

For at muliggøre en realisering af de politiske aftaler om markant mere energiproduktion fra havvind inden udgangen af 2030 udarbejder Energistyrelsen en plan for etablering af havvindmølleparker i et område i Nordsøen, herefter Plan for Nordsøen I. Planen, som p.t. foreligger i udkast, er i denne miljøvurdering benævnt Plan for Nordsøen I eller blot planen.

Plan for Nordsøen I omfatter følgende:

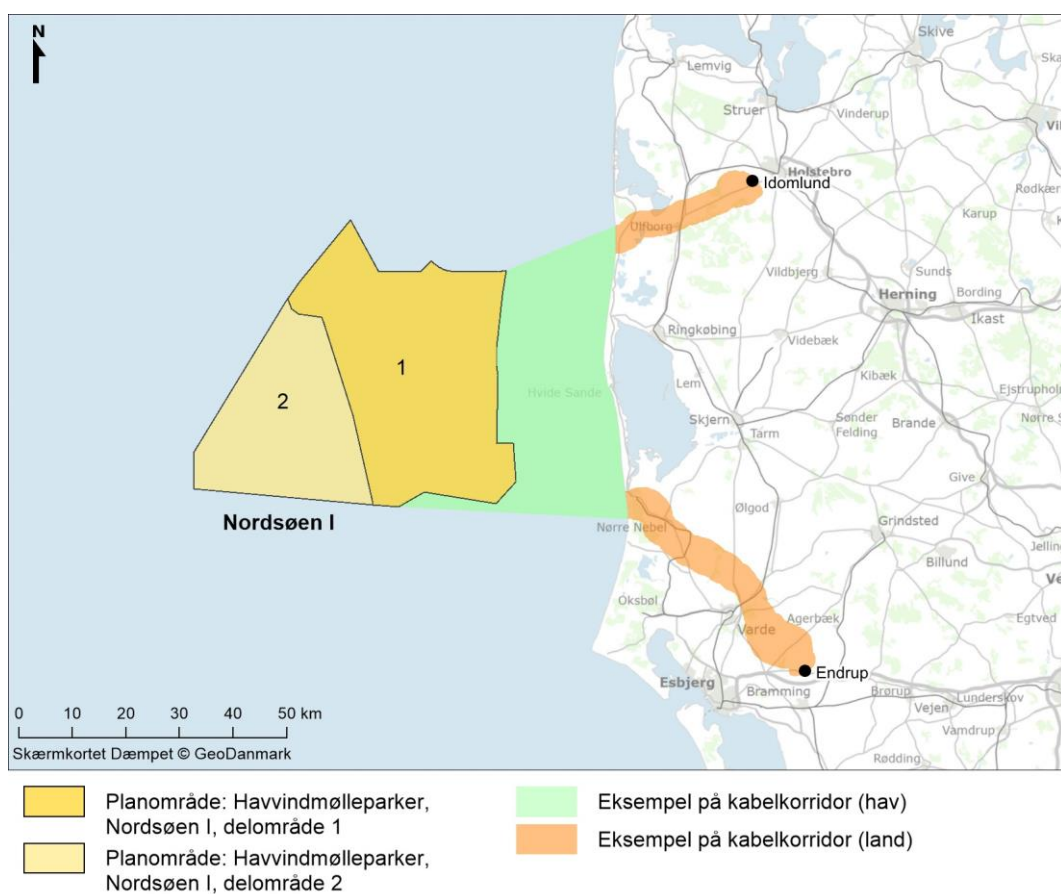
- Etablering af havvindmøller i området Nordsøen I (både delområde 1 og 2)
- Etablering af transformerplatform(e) på havet
- Etablering af net af opsamlingskabler og søkabler⁶, herunder mellem havvindmøllerne i hver havvindmøllepark. Søkabler fra delområde 2 forventes at løbe gennem korridorer i delområde 1 og videre til Vestjyllands kyst

⁵ Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.

⁶ Minimum fire søkabler med strøm fra delområde 1 til Station Endrup, minimum to søkabler med strøm fra delområde 1 til Station Idomlund og minimum fire søkabler med strøm fra delområde 2 til forventet, men endnu ikke fastlagt lokation.

- Etablering af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger på havet (mulighed for koncessionsvinderne)
- Etablering af landanlæg i form af kompenseringsstationer og transformatorstationer samt et/flere nettilslutningspunkt(er), der kan modtage 3.000 MW fra delområde 1, mens der forventes at blive mulighed for nettilslutning af 2.000 MW på land fra delområde 2
- Etablering af landkabler⁷
- Etablering af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger på land (mulighed for koncessionsvinderne).

Figur 3-1 nedenfor viser bl.a. området i Nordsøen, som er identificeret som værende egnet til etablering af havvindmølleparker. Planområdet er beliggende inden for udviklingszone til vedvarende energi udpeget i Danmarks Havplan⁸.



Figur 3-1 I relation til Nordsøen I er der ét planområde, som består af to delområder (henholdsvis delområde 1 og 2), som hver især rummer flere havvindmølleparker. Der er mulighed for nettilslutning til Station Endrup og Station Idomlund for delområde 1. Der forventes at blive mulighed for nettilslutning på land for delområde 2. Den specifikke stationsplacering er i så fald endnu ikke fastlagt. Der er udelukkende tale om eksempler på kabelkorridorer på havet og på land.

⁷ Minimum fire landkabler med strøm fra delområde 1 til Station Endrup, minimum to landkabler med strøm fra delområde 1 til Station Idomlund og minimum fire landkabler med strøm fra delområde 2 til forventet, men endnu ikke fastlagt lokation.

⁸ Klik [her](https://havplan.dk/da/page/info), jf. <https://havplan.dk/da/page/info>, for Danmarks Havplan, herefter havplanen. Udviklingszone til vedvarende energi er benævnt Ev34 for Nordsøen I.

Som det fremgår af Figur 3-1 ovenfor, er planområdet opdelt i to delområder:

- Delområde 1
- Delområde 2.

I relation til miljøvurderingen af Plan for Nordsøen I antages det, at etableringen sker i to faser: Første fase udgøres af delområde 1, og anden fase udgøres af delområde 2.

Plan for Nordsøen I fastsætter ikke en maksimal havvindmøllekapacitet i planområdet.

3.2 Scenarier der indgår i miljøvurderingen

Energistyrelsen har defineret to eksempler på den installerede kapacitet, som miljøvurderingen af Plan for Nordsøen I tager udgangspunkt i: Et basisscenarie og et overplantingscenarie.

Af Tabel 3-2 og Tabel 3-3 nedenfor fremgår de forskellige scenarier, der indgår i miljøvurderingen af Plan for Nordsøen I – opdelt i delområde 1 og 2.

Tabel 3-2 De forskellige scenarier, der indgår i miljøvurderingen af Plan for Nordsøen I – den del, der vedrører delområde 1.

Scenarier	Kapacitet	Mølletyper	Innovationsanlæg
1a	3.000 MW (basis)	15 MW-møller	Uden innovationsanlæg
1b			Med innovationsanlæg på land og/eller på havet
2a		27 MW-møller	Uden innovationsanlæg
2b			Med innovationsanlæg på land og/eller på havet
3	10.467 MW (overplanting)	15 MW-møller	Med innovationsanlæg på land og/eller på havet
4		27 MW-møller	

Tabel 3-3 De forskellige scenarier, der indgår i miljøvurderingen af Plan for Nordsøen I – den del, der vedrører delområde 2.

Scenarier	Kapacitet	Mølletyper	Innovationsanlæg
1a	2.000 MW (basis)	15 MW-møller	Uden innovationsanlæg
1b			Med innovationsanlæg på land og/eller på havet
2a		27 MW-møller	Uden innovationsanlæg
2b			Med innovationsanlæg på land og/eller på havet
3	6.978 MW (overplanting)	15 MW-møller	Med innovationsanlæg på land og/eller på havet
4		27 MW-møller	

4 Lovgrundlag

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

Natura 2000-områderne er udpeget i henhold til EU's habitat- og fuglebeskyttelsesdirektiver⁹. Habitatdirektivet er i dansk ret bl.a. implementeret i habitatbekendtgørelsen¹⁰ og fastsætter kravene til myndighedernes sagsbehandling, når internationalt beskyttede naturtyper og beskyttede dyre- og plantearter kan blive påvirkede.

Habitatbekendtgørelsen implementerer de dele af habitatdirektivet, der vedrører beskyttelse af Natura 2000-områder. De internationale naturbeskyttelsesområder er en samlebetegnelse for habitatområder og fuglebeskyttelsesområder, der tilsammen udgør Natura 2000-områder samt Ramsar-områder. Hvert Natura 2000-område består af et eller flere af disse udpegede områder. I Danmark er alle Ramsar-områder tillige fuglebeskyttelsesområder.

Ifølge habitatbekendtgørelse skal planer og projekter, der ikke er direkte forbundet med et Natura 2000-områdes forvaltning, vurderes med henblik på, om de kan påvirke Natura 2000-området.

Natura 2000-konsekvensvurderingen er udarbejdet i overensstemmelse med habitatbekendtgørelsens regler, hvorefter planer og projekter, der ikke direkte er forbundet med eller nødvendige for et Natura 2000-områdes forvaltning, skal underkastes en vurdering af, om de kan medføre skade på Natura 2000-områdets integritet.

Natura 2000-konsekvensvurderingen har til formål at vurdere, om det uden rimelig videnskabelig tvivl kan udelukkes, at en realisering af planen i sig selv eller sammen med realisering af andre planer og projekter kan medføre skade på Natura 2000-områdets integritet.

Et Natura 2000-områdes integritet består af de samlede økologiske strukturer, funktioner og processer og skal sikre, at det gør det muligt at bevare arter og habitatnaturtyper, der er på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området, i overensstemmelse med bevaringsmålsætningerne for Natura 2000-området. Natura 2000-områdets integritet må ikke skades, og der må ikke ske skade på dets udpegningsgrundlag.

De marine arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne er i stor udstrækning afhængige af, at der for målsatte vandområder opnås eller opretholdes god økologisk tilstand og god kemisk tilstand i de pågældende vandområder. De indsatser, der er fastlagt i vandområdeplanerne for marine områder, som også er Natura 2000-områder, er væsentlige bidrag til opnåelsen af bevaringsmålsætningerne i Natura 2000-planerne for de pågældende områder. Det indgår derfor også som et element i Natura

⁹ Rådets direktiv 92/43/EØF om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter med senere ændringer og Rådets direktiv 2009/147 om beskyttelse af vilde fugle.

¹⁰ Bekendtgørelse nr. 1098 af 21. august 2023 om udpegnings- og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter.

2000-konsekvensvurderingen at inddrage målsætninger i vandområdeplaner og målsætninger for territorialfarvandet i vurderingen af påvirkninger af Natura 2000-områderne.

Natura 2000-konsekvensvurderingen er tilrettelagt og udarbejdet inden for de rammer, som planens bestemmelser og detaljeringsgrad muliggør. Det er væsentligt at forstå, at Natura 2000-konsekvensvurderingen er udarbejdet for en planlægning. Planen i sig selv medfører ikke en påvirkning af Natura 2000-områderne, ligesom planen i sig selv heller ikke giver ret til at gennemføre de aktiviteter og anlæg, som der planlægges for.

5 Vurderingsmetode

I dette kapitel beskrives den vurderingsmetode, der er anvendt til at udarbejde Natura 2000-konsekvensvurderingen.

5.1 Metode og vurdering

Natura 2000-konsekvensvurderingen af Plan for Nordsøen I er udarbejdet på et overordnet niveau, som modsvarer planens overordnede indhold og detaljeringsgrad – dvs. på et niveau, hvor det vurderes, om de sandsynlige påvirkninger forbundet med en realisering af planen kan medføre skade på et Natura 2000-områdes integritet.

I en Natura 2000-konsekvensvurdering af påvirkninger af Natura 2000-områder gælder forsigtighedsprincippet. Herved forstås, at det uden rimelig tvivl og på det bedst tilgængelige, videnskabelige grundlag vurderes, om planer og projekter – her en realisering af Plan for Nordsøen I – kan medføre skade på et Natura 2000-områdes integritet. Natura 2000-konsekvensvurderingen udarbejdes ud fra en betragtning af risikoen for direkte tab af habitat, forringelse af naturtypers kvalitet, forstyrrelse af arter, fragmentering af levesteder eller andre indirekte virkninger, som kan medføre skade på Natura 2000-områdets integritet.

Natura 2000-konsekvensvurderingen af Plan for Nordsøen I er struktureret således, at de potentielle effekter vurderes i forhold til det identificerede Natura 2000-område og dets udpegningsgrundlag og konkrete bevaringsmålsætninger. Dette resulterer i en samlet vurdering af risikoen for, at arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget i det berørte Natura 2000-område skades, hvis planen realiseres, samt en vurdering af, om det vil være muligt at realisere planen uden at skade Natura 2000-områdets integritet.

5.2 Dokumentationsgrundlag

Natura 2000-vurderingerne af Plan for Nordsøen I er baseret på:

- Rapporter og videnskabelig litteratur som refereret i teksten
- MiljøGIS
- Resultater fra Det Nationale Overvågningsprogram for Vandmiljø og Natur (NO-VANA)
- Natura 2000-basisanalyser 2022-2027
- Natura 2000-planer 2022-2027
- Vandområdeplan Jylland og Fyn.

5.3 Afgrænsning

Natura 2000-konsekvensvurderingen fokuserer udelukkende på de påvirkninger, hvor der på baggrund af Natura 2000-væsentlighedsvurderingen ikke kan udelukkes væsentlige påvirkninger, jf. kapitel 2.

6 Fugle

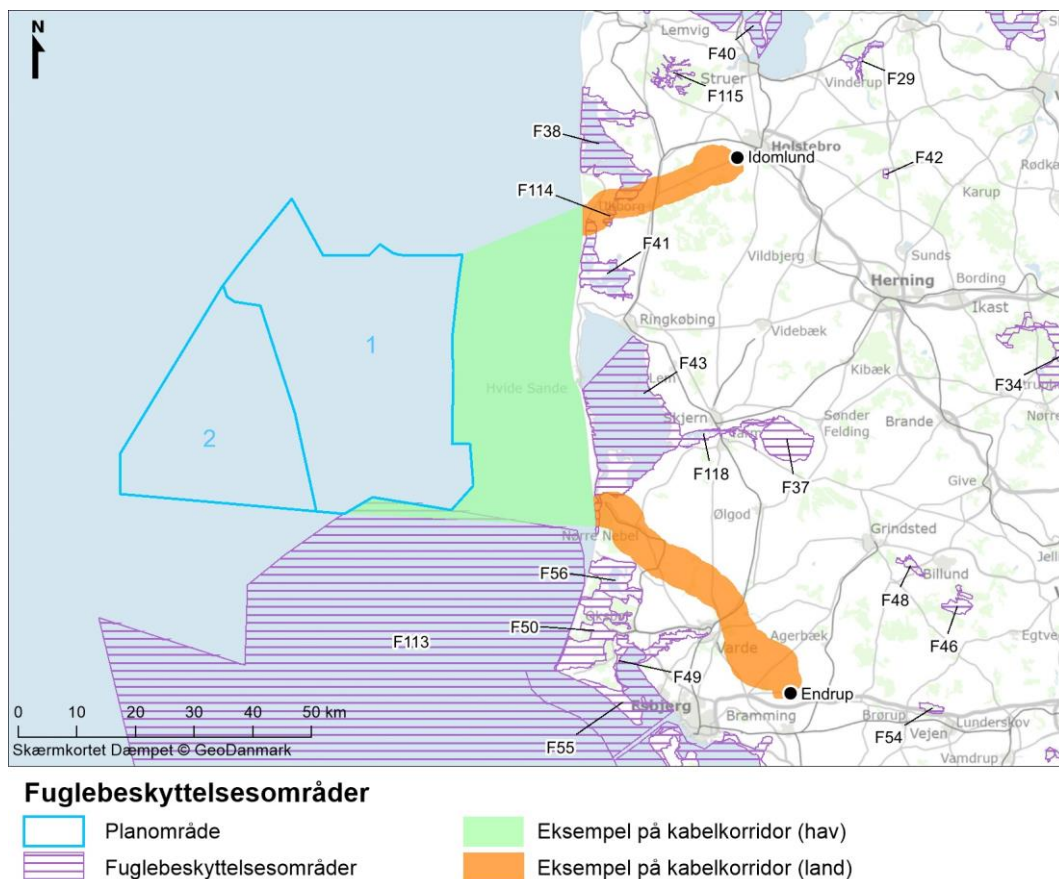
I dette kapitel vurderes potentielle effekter af planen på integriteten af Natura 2000-områder, der kan påvirkes af en realisering af Plan for Nordsøen I.

Sammenfattende blev det i Natura 2000-væsentlighedsvurderingen vurderet, at der ikke kan udelukkes væsentlig påvirkning af bestanden af overvintrende rød- og sortstrubet lom som følge af fortrængningseffekt ved etablering og drift af havvindmøller.

Derfor gennemføres denne Natura 2000-konsekvensvurdering af mulige påvirkninger af bestanden af lommer pga. fortrængningseffekt i forbindelse med en realisering af planen.

6.1 Eksisterende forhold

Rød- og sortstrubet lom, der er på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde F113 Sydlige Nordsø, optræder i planområdet Nordsøen I, som er et vigtigt overvintringsområde for rød- og sortstrubet lom. Det fremgår af Figur 6-1 nedenfor, at fuglebeskyttelsesområde F113 grænse op til planområdet Nordsøen I.



Figur 6-1 Planområdet Nordsøen I og omkringliggende fuglebeskyttelsesområder.

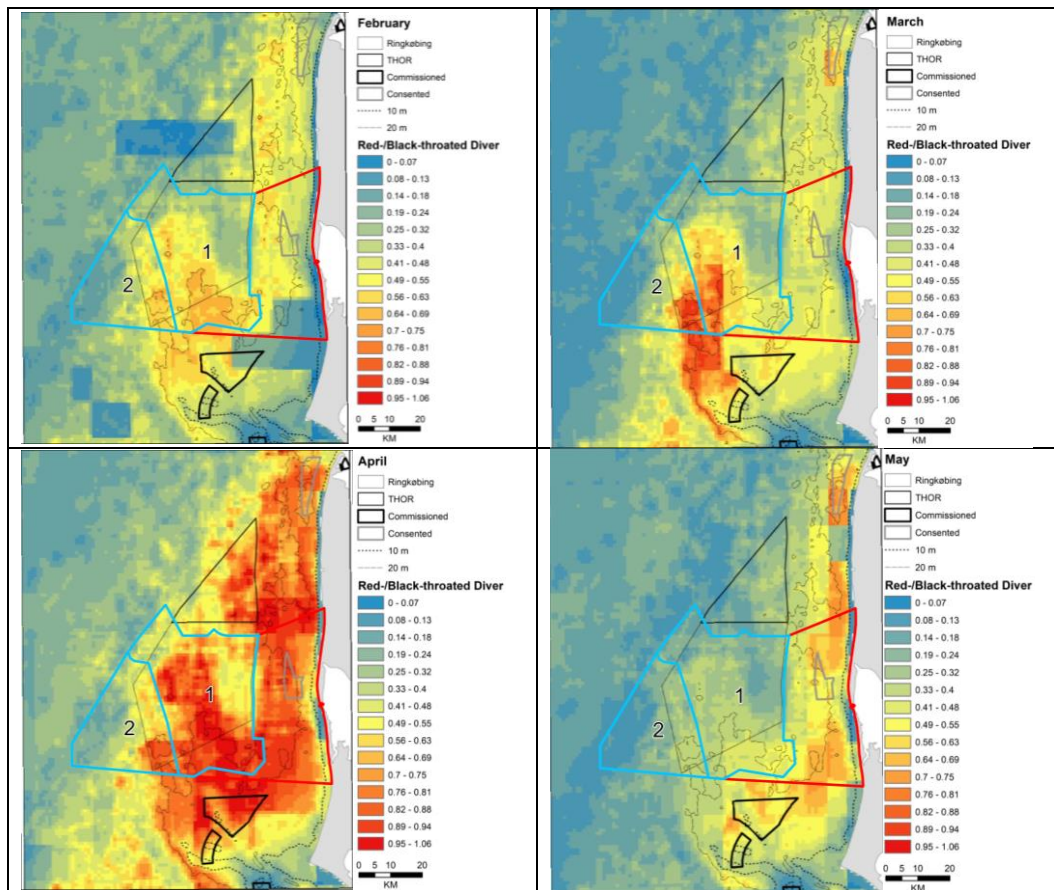
DHI har analyseret og modelleret udbredelsen af havfugle langs Vestjyllands kyst baseret på historiske observationer fra perioden 1999-2014 og har fundet, at planområdet Nordsøen I samt kabelkorridoren på havet er et betydende overvintringsområde for rød- og sortstrubet lom (DHI – Institut for Vand og Miljø v/ Skov, H.; Mortensen, L.O.; and

Tuhuteru, N., 2019). Langt størstedelen af populationerne af overvintrende lommer i danske farvande trækker mod Grønland, nordlige Skandinavien eller Sibirien, hvor de yngler i sommerhalvåret. Kun få individer tilbringer sommeren i de danske farvande. Lommer forekommer hyppigst om vinteren og under den sidste del af forårstrækket og generelt med stigende antal fugle ca. fra februar til april.

Modelleringen af udbredelsen af lommer har vist, at middeltæthederne af lommer i planområdet og kabelkorridoren på havet perioden 1999-2014 var 0,41-1,06 individ per km² i april, hvor tætheden var størst, jf. nedenfor. Modelleringen har desuden vist, at især den sydøstlige del af planområdet samt kabelkorridoren på havet er velegnede overvintringshabitater for lommer

(DHI – Institut for Vand og Miljø v/ Skov, H.; Mortensen, L.O.; and Tuhuteru, N., 2019).

Lommerne lever af fisk, herunder er bl.a. tobis et vigtigt fødeemne. Området er et vigtigt levested for tobis, hvilket sandsynligvis er en af årsagerne til, at området er et vigtigt rastemråde for lommer om foråret, hvor tobis bliver aktive. Om vinteren, hvor tobis er nedgravet, lever lommerne af andre fiskearter som sild, brisling, små torskefisk og fladfisk (Kleinschmidt, B., et al., 2019).



Figur 6-2 Modelleret udbredelse af lommer i og omkring planområdet Nordsøen I og kabelkorridoren på havet (antal fugle/km²). Det trekantede område mod nord viser Thor Havvindmøllepark, og de to mindre områder mod syd viser Horns Rev 2 Havvindmøllepark og Horns Rev 3 Havvindmøllepark. Området med tyndt optrukket linje er et tidligere vurderet område (Ringkøbing Havvindmøllepark), som omfatter det meste af planområdet Nordsøen I (DHI – Institut for Vand og Miljø v/ Skov, H.; Mortensen, L.O.; and Tuhuteru, N., 2019).

6.2 Vurdering af påvirkninger

Potentielle påvirkninger af lommer inkluderer:

- Fortrængning af fugle fra vigtige fødesøgnings-, yngle-, fælde- eller rasteområder.

6.2.1 Fortrængningseffekter

En lang række danske og internationale undersøgelser peger på, at nogle fuglearter har uvilje mod at opholde sig i og omkring områder, hvor der er etableret havvindmølleparker. Årsagerne hertil er ikke klarlagt (Fox, A.D; and Petersen, I.K., 2019), men hvis fuglene fortrænges fra et vigtigt fødesøgningsområde, kan det begrænse deres muligheder for at søge føde, især hvis der ikke er tilstrækkelige alternative fødemuligheder i omegnen, der kan ernære bestanden.

Et af de vigtigste rasteområder for lommer findes i den sydøstlige del af Nordsøen, hvor et internationalt betydende antal samles i forbindelse med forårstrækket. Lommer er derfor på udpegningsgrundlagene for danske og tyske fuglebeskyttelsesområder her.

Der er især tale om rødstrubet lom (92 % af de observerede fugle). Bestanden af lommer, der både forekommer inden for Natura 2000-område N246 Sydlige Nordsø og i havområderne rundt om dette område, er en samlet bestand. Vurderingen af påvirkninger af lommer, som er på udpegningsgrundlaget for N246 Sydlige Nordsø, omfatter derfor både lommer, der opholder sig inden for Natura 2000-området, samt lommer, der opholder sig i de tilstødende havområder.

Lommer hører til de mest følsomme havfugle med hensyn til fortrængning fra havvindmølleparker. Fortrængningseffekt er bl.a. observeret for lommer, som forekommer i betydende antal i perioden fra februar til april i den sydøstlige del af planområdet samt i kabelkorridoren på havet. Lommer hører til de mest følsomme havfugle med hensyn til fortrængning fra havvindmølleparker. Det fremgår således, at der er observeret betydelig fortrængning ud til en afstand på mindst 16 km fra havvindmølleparker, jf. referencer i Tabel 6-1 nedenfor.

Tabel 6-1 Eksempler på observationer af fortrængning af lommer fra havvindmølleparker.

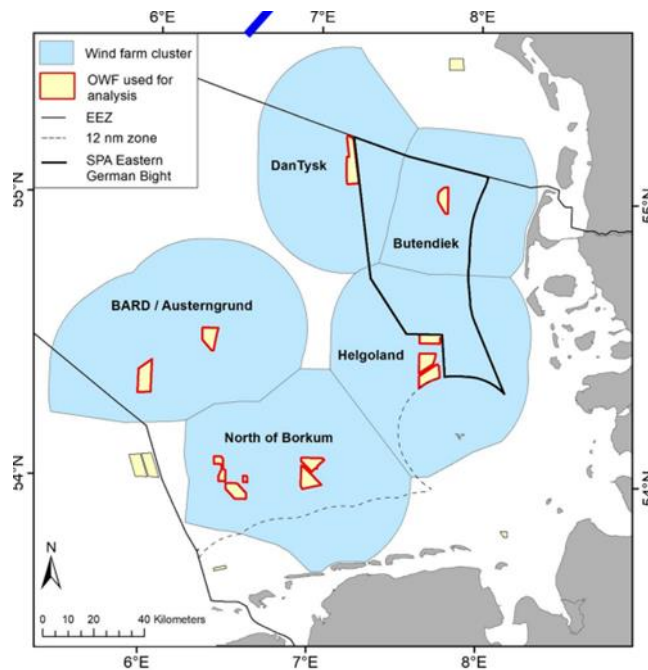
Lom
Efter etableringen af Horns Rev 1 Havvindmøllepark blev rødstrubet lom fortrængt fra selve havvindmølleparkområdet og ud til en afstand af mere end ca. 10 km. Data viste dog, at der ikke var tale om en nedgang i antallet af fugle i området som sådan, men blot en omfordeling af fuglene, så de spredte sig over et større område (NERI – National Environmental Research Institute, Aarhus University, v/ Petersen, I.K.; and Fox, A.D., 2007) (DCE – Danish Centre for Environment and Energy, Aarhus University, v/ Petersen, I.K.; Nielsen, R.D.; and Mackenzie, M.L., 2014).
En sammenligning af udbredelsen af rødstrubet lom før og efter etablering af en havvindmøllepark i Tyske Bugt viste fortrængning af fugle ud til en afstand på mindst 16 km og nedgang i tætheden af fugle på mere end 60 % inden for et område, der strakte sig ud til en afstand af 10 km fra havvindmølleparken (Mendel, B.; et al., 2019)
Adfærden over for tilstedeværelse af havvindmølleparker kan variere. I Holland blev rødstrubet lom således klart fortrængt fra et nyetableret havvindmølleområde, mens arten ikke blev fortrængt fra et andet (Lindeboom, H.J., et al., 2011).
Udbredelsen og tætheden af rødstrubet lom blev overvåget ved Kentish Flats Havvindmøllepark i Storbritannien før, under og i en 7-årig periode efter etableringen af havvindmølleparken. Overvågningen viste fortrængningseffekt på lommer inden for og ud til en afstand af 1 km fra havvindmølleparken i hele denne periode, uden at der var tegn til at fuglene vænnede sig til havvindmøllerne. Det blev imidlertid understreget, at resultaterne fra Kentish Flats Havvindmøllepark muligvis ikke direkte kan sammenlignes med omfanget af påvirkninger fra andre havvindmølleparker, idet Kentish Flats Havvindmøllepark har relativt få havvindmøller, og idet områdets betydning for lommer er relativt beskedent (Ecology Consulting v/ Percival, S.M., 2014).
Udbredelsen og tætheden af rødstrubet lom blev overvåget ved Thanet Havvindmøllepark i Storbritannien før, under og i en 3-årig periode efter etableringen af havvindmølleparken. Overvågningen viste fortræng-

Lom
ningseffekt på lommer inden for selve havvindmølleparken. Der kunne ikke konstateres fortrængningseffekter uden for havvindmølleparken. Her var tætheden således steget i forhold til situationen før anlægget af havvindmølleparken blev påbegyndt (Ecology Consulting v/ Percival, S.M., 2013).
En tysk undersøgelse illustrerer, at der kan opstå betydelige kumulative effekter på lommer ved opstilling af flere havvindmølleparker i et område (Garthe, S., et al., 2023).

Når der er tale om enkeltstående og mindre havvindmølleparker, anses fortrængning fra fødesøgningsområder at være uvæsentlig på bestandsniveau, idet det er relativt få fugle i forhold til den samlede bestand, der påvirkes. Størrelsen af planområdet Nordsøen I og det forventede omfang af udbygningen af planområdet Nordsøen I, samt placeringen af fuglebeskyttelsesområdet op til en række tyske havvindmølleområder syd for, bevirker at realiseringen af Plan for Nordsøen I kan medføre en betydelig fortrængningseffekt ind i fuglebeskyttelsesområdet. Denne effekt kan påvirke bestanden af lommer.

Kumulative effekter i form af stadigt stigende fortrængning fra fødesøgningsområder som følge af etablering af stadigt flere havvindmølleparker, kan påvirke den samlede flyway bestand af en given art samt artens demografi (Fox, A.D; and Petersen, I.K., 2019). Der kan således opstå betydelige kumulative påvirkninger ved etablering af flere havvindmølleparker i et område. En flyway bestand er en bestand af trækkende fugle, som findes i hele det område, de trækker til og fra, dvs. overvintrer i og yngler i, f.eks. i forskellige lande i Europa.

En tysk undersøgelse illustrerer, at der kan opstå betydelige kumulative effekter på lommer ved opstilling af flere havvindmølleparker i et område. (Garthe, S., et al., 2023) analyserede resultaterne fra før og efter overvågning af 13 forskellige havvindmølleparker, der er etableret i tysk farvand i den sydøstlige del af Nordsøen. I analysen blev de 13 havvindmølleparker samlet i fem grupper med henblik på at vurdere den kumulative fortrængningseffekt fra de 13 havvindmølleparker, jf. Figur 6-3.



Figur 6-3 *Beliggenheden af de analyserede havvindmølleparker. De blå områder viser beliggenheden af de fem grupper af havvindmølleparker. Den sort optrukne linje viser grænserne for det tyske fuglebeskyttelsesområde Østlige Tyske Bugt, der bl.a. er udpeget for at beskytte lommerne i området (Garthe, S., et al., 2023).*

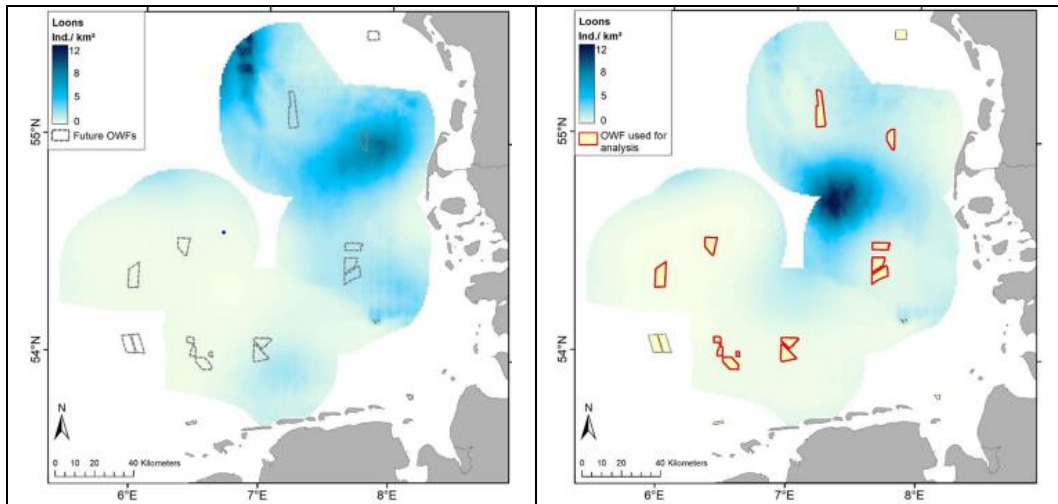
Analysen viste, at udbredelsen og tætheden af lommer ændrede sig betydeligt i samtlige grupper af havvindmølleparker generelt med en signifikant nedgang i antallet af fugle i op til en afstand på ca. 10 km fra havvindmølleparkerne. Der blev endda observeret nedgang i antallet af fugle helt op til en afstand på 24 km enkelte steder.

Fortrængningerne fra havvindmølleparkerne bevirkede en markant omfordeling af fugle. Fuglene i den østlige del af undersøgelsesområdet blev således koncentreret i et betydeligt mindre område i forhold til situationen før etablering af havvindmølleparkerne. Det fremgår af Figur 6-4 og Tabel 6-2, at fuglene omkring følgende havvindmølleparker påvirkes: DanTysk, Butendick, Helgoland, BARD/Austergrund og North of Borkum.

Det ses også af sammenligningen i Figur 6-4 nedenfor, at opstillingen af havvindmøller har forårsaget, at lommerne stort set er fordrevet fra fuglebeskyttelsesområde Østlige Tyske Bugt, der i sin tid bl.a. blev udpeget for at beskytte de mange rastende lommer i området.

Det var ikke muligt på baggrund af de foreliggende data konkret at vurdere langtidskonsekvenserne af fortrængningerne for populationen af lommer i det vigtige overvintringsområde i den sydøstlige del af Nordsøen, men det blev understreget, at der kunne være en risiko for populationen, hvis der er tale om en fortrængning af lommerne fra et værdifuldt fødesøgningsområde til et mindre værdifuldt med hensyn til forekomsten af egnede fiskearter.

Før	Efter
------------	--------------



Figur 6-4 Fordeling af lommer før og efter etableringen 13 forskellige havvindmølleparker i tysk farvand i den sydøstlige del af Nordsøen (Garthe, S., et al., 2023).

Tabel 6-2 Nedgang i antallet af observerede lommer omkring grupper af 13 forskellige havvindmølleparker i tysk farvand i den sydøstlige del af Nordsøen efter etableringen af havvindmølleparkerne i forhold til antallet før inden for henholdsvis 1 og 10 km fra havvindmølleparkerne (Garthe, S., et al., 2023).

Gruppe	Antal havvindmølleparker i gruppe	Antal havvindmøller	Periode før	Periode efter	Middel populationsændring inden for 1 km	Middel populationsændring inden for 10 km
DanTysk	1	80	2008-2013	2014-2016	- 94 %	- 40 %
Butendick	1	80	2009-2014	2015-2017	- 99 %	- 29 %
Helgoland	3	208	2008-2013	2015-2017	- 92 %	- 68 %
BARD/Au- sterngrund	2	160	2005-2010	2014-2016	- 46 %	- 66 %
North of Borkum	6	221	2004-2009	2015-2016	- 94 %	- 42 %

Det vurderes, at der er risiko for, at etablering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I, herunder især i den sydøstlige del af planområdet, vil forårsage fortrængningseffekter på lommer, der benytter de rige tobisforekomster i dette område om foråret, inden fuglene trækker bort. Etablering af havvindmøller i den sydøstlige del af planområdet kan også forårsage fortrængningseffekter på de fugle, der opholder sig mellem planområdet og kysten. Dette kan påvirke den gunstige bevaringsstatus for lommer i fuglebeskyttelsesområdet F113 Sydlige Nordsø.

Flere undersøgelser af forekomsten af havfugle omkring eksisterende havvindmølleparker viser, at visse fugle, der fortrænges fra havvindmølleparker under og umiddelbart efter etableringen, efterhånden kan vænne sig til havvindmøllerne, så fortrængningen mindskes eller helt ophører, se f.eks. (NERI – National Environmental Research Institute, Aarhus University, v/ Petersen, I.K.; and Fox, A.D., 2007) (DCE – Danish Centre for Environment and Energi, Aarhus University, v/ Petersen, I.K.; Nielsen, R.D.; and Mackenzie, M.L., 2014) (Guillemette, M.; Larsen, J.K.; and Clausager, I., 1999) (DMU – Danmarks Miljøundersøgelser v/ Guillemette, M.; Larsen, J.K.; and Clausager, I., 1997). Det er imidlertid ikke påvist, at lommer, der er fortrængt fra havvindmølleparker, har vænnet sig til havvindmølleparkerne og er vendt tilbage (DCE – Danish Centre for Environment and Energi, Aarhus University, v/ Petersen, I.K.; Nielsen, R.D.; and Mackenzie, M.L., 2014).

Det kan ikke udelukkes, at dette kan skade fuglebeskyttelsesområdets integritet. Omfanget af påvirkningen kan imidlertid ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, idet graden af påvirkning af bestanden af lommer i den sydøstlige del af Nordsøen afhænger af en lang række forhold, som ikke er kendte på nuværende tidspunkt, herunder:

- Antallet af havvindmøller, der etableres i den sydøstlige del af planområdet
- Fordelingen af havvindmøllerne i det samlede planområde

- I hvor høj grad fortrængte fugle kan finde tilstrækkeligt med alternative fødeemner som f.eks. sild, brisling eller små torskefisk i den periode, hvor mange fugle benytter de rige tobisbanker, inden de trækker bort
- Antallet af yderligere havvindmølleparker, der etableres i dansk og tysk farvand.

I dansk farvand er der allerede etableret fem havvindmølleparker henholdsvis syd og øst for planområdet Nordsøen I, nemlig Horns Rev 1, 2 og 3 samt Vesterhav Nord og Syd. Nord for planområdet Nordsøen I er endnu en havvindmøllepark planlagt, nemlig Thor.

6.3 Sammenfattende vurdering – Fugle

På baggrund af Natura 2000-konsekvensvurderingen er det vurderet, at der ved en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I på det foreliggende grundlag **ikke kan udelukkes skade** i form af fortrængningseffekt på bestanden af overvintrende rød- og sortstrubet lom. Det gælder især, hvis der etableres havvindmøller i den sydøstlige del af planområdet.

Dermed **kan der ikke udelukkes skade** på Natura 2000-områdets og fuglebeskyttelsesområdets integritet.

Omfanget af påvirkningen ved etablering og drift af havvindmøller kan derimod ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, idet påvirkningsgraden af overvintrende rød- og sortstrubet lom i den sydøstlige del af Nordsøen afhænger af en lang række forhold, som ikke er kendte på nuværende tidspunkt, men skal belyses nærmere i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter.

Det vurderes, at jo flere og jo større havvindmøller, der etableres i den sydøstlige del af planområdet, jo større er sandsynligheden for skade på Natura 2000-områdets og fuglebeskyttelsesområdets integritet.

Fortrængningseffekten ind i Natura 2000-området kan påvirke bevaringsmålsætningen for Natura 2000-området for rød- og sortstrubet lom. Hvis der bliver tale om en betydelig fortrængningseffekt, vurderes dette at medføre en væsentlig påvirkning af muligheden for at opnå bevaringsmålsætningen for rød- og sortstrubet lom. Hvis der ikke bliver tale om en betydelig fortrængningseffekt, vurderes dette at medføre en ikke væsentlig påvirkning af muligheden for at opnå bevaringsmålsætningen for rød- og sortstrubet lom.

Alt i alt betyder det, at Plan for Nordsøen I kan vedtages, men at der bør udarbejdes mere konkrete vurderinger af påvirkningernes betydning for bestanden af overvintrende rød- og sortstrubet lom, når planen realiseres i form af konkrete projekter.

7 Kumulative påvirkninger

I dette kapitel gennemgås potentielle kumulative effekter fra eksisterende og fremtidige havvindmølleparker.

7.1 Fugle

Sammenfattende er det i Natura 2000-væsentlighedsvurderingen vurderet, at der ikke kan udelukkes væsentlig påvirkning i form af kumulative virkninger på bestanden af rød- og sortstrubet lom fra fortrængningseffekt fra flere havvindmølleparker i det danske og tyske havområde i Tyske Bugt/Sydlige Nordsø.

Derfor indgår en vurdering af kumulative påvirkninger i denne Natura 2000-konsekvensvurderingen for planområdet Nordsøen I. Se også afsnit 6.2.

Kumulative effekter i form af stadigt stigende fortrængning fra fødesøgningsområder som følge af etablering af stadigt flere havvindmølleparker, kan påvirke den samlede flyway bestand af en given art samt artens demografi (Fox, A.D; and Petersen, I.K., 2019). Der kan således opstå betydelige kumulative påvirkninger ved etablering af flere havvindmølleparker i et område. En flyway bestand er en bestand af trækkende fugle, som findes i hele det område, de trækker til og fra, dvs. overvintrer i og yngler i, f.eks. i forskellige lande i Europa.

Af Tabel 7-1 nedenfor fremgår de planer og projekter, som er vurderet potentielt at kunne resultere i en kumulativ virkning i forbindelse med konkrete havvindmølleprojekter i planområdet Nordsøen I.

Tabel 7-1 Danske, tyske og engelske havvindmølleparker i Nordsøen med angivelse af overordnet forventet myndighedsfase, anlægsfase og driftsfase. Der er ikke kendskab til norske havvindmølleplaner og -projekter.

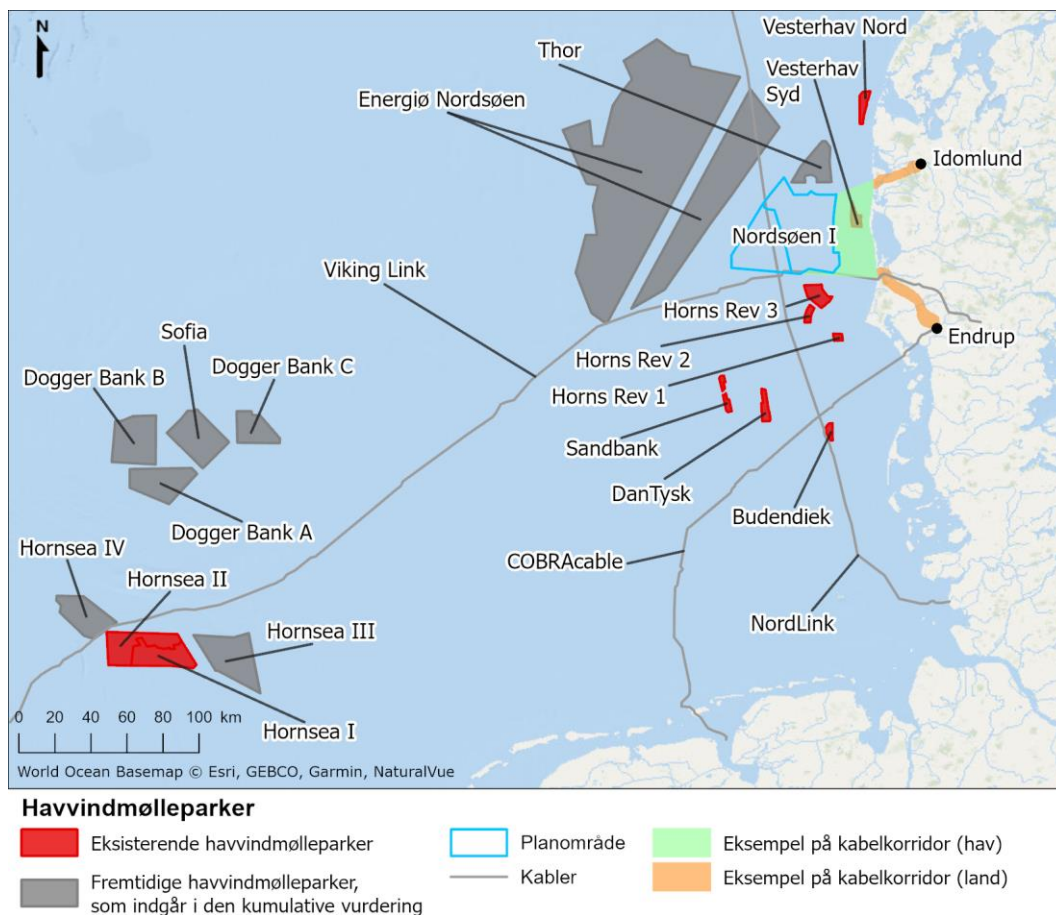
Land	Havvindmøllepark	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
DK	Nordsøen I*								
	Thor								
	Vesterhav Nord								
	Vesterhav Syd								
	Horns Rev 1-3								
	Energjø Nordsøen 1**								
DE	Sandbank								
	DanTysk								
	Budendiek								
UK	Dogger Bank A-C								
	Sofia								
	Hornsea I								
	Hornsea II								
	Hornsea III								

Land	Havvindmøllepark	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
	Hornsea IV								

*) Etablering af anlæggene på land: Q1 2027-Q4 2028. Etablering af anlæggene på havet, dvs. de konkrete projekter: Q1 2028-Q4 2030.

***) Projekt er p.t. sat i bero.

Planerne og projekternes geografiske placering fremgår af Figur 7-1.



Figur 7-1 Eksisterende og fremtidige havvindmølleparker og kabler (interconnectorer) i Nordsøen i dansk, engelsk og tysk farvand. Kortet er baseret på informationer fra 4COffshore.com.

Et af de vigtigste rasteområder for lommer findes i den sydøstlige del af Nordsøen, hvor et internationalt betydende antal samles i forbindelse med forårstrækket. Lommer er derfor på udpegningsgrundlagene for danske og tyske fuglebeskyttelsesområder her. Visse fugle, der fortrænges fra havvindmølleparker under og umiddelbart efter etableringen af havvindmølleparkerne, kan vænne sig til havvindmøllerne, så fortrængningen mindskes eller helt ophører. Det er imidlertid ikke påvist, at lommer, der er fortrængt fra havvindmølleparker, har vænnet sig til havvindmølleparkerne og er vendt tilbage.

Den mulige væsentlige fortrængning af lommer fra fuglebeskyttelsesområde F113 Sydlige Nordsø vurderes at have sit største omfang ved en intensiv udnyttelse af den sydøstlige del af planområdet. Overplantingsscenariet vurderes i den forbindelse at give den største fortrængningseffekt ind i fuglebeskyttelsesområdet. Sandsynligheden for skadelig indvirkning på fuglebeskyttelsesområdets integritet vil ligeledes blive påvirket af, at der i det tyske havområde, der støder op til den danske grænse, planlægges en tilsvarende stor udbygning af havvindmølleaktiviteter.

Det kan derfor **ikke udelukkes**, at der i forlængelse af en yderligere udbygning af havvindmøllekapaciteten i det tyske havområde **kan opstå kumulative virkninger, som kan skade** bestanden af lommer i sydøstlige del af Nordsøen. Skaden kan opstå som resultat af en fortrængning forårsaget af flere havvindmølleparker i de danske og tyske havområder. Dette rummer muligheden for en videregående fortrængningseffekt på rød- og sortstrubet lom i den sydøstlige del af planområdet Nordsøen I, som kan vise sig at medføre skade på integriteten af fuglebeskyttelsesområde F113 Sydlige Nordsø og samtidig kan hindre muligheden for at opnå bevaringsmålsætningen i forhold til rød- og sortstrubet lom.

Hvorvidt denne påvirkning vil finde sted, afhænger af udbygningen mod syd i det tyske havområde og desuden af omfanget af samarbejde mellem danske og tyske myndigheder.

8 Referencer

- COWI. (2022). *Finscreening 2022*.
- DCE – Danish Centre for Environment and Energy, Aarhus University, v/ Petersen, I.K.; Nielsen, R.D.; and Mackenzie, M.L. (2014). *Post-construction evaluation of bird abundances and distributions in the Horns Rev 2 offshore wind farm area, 2011 and 2012*. For DONG Energy.
- DHI – Institut for Vand og Miljø v/ Skov, H.; Mortensen, L.O.; and Tuhuteru, N. (2019). *Site selection for offshore wind farms in Danish waters. Investigations of bird distribution and abundance*. For Energistyrelsen.
- DMU – Danmarks Miljøundersøgelser v/ Guillemette, M.; Larsen, J.K.; and Clausager, I. (1997). *Effekt af Tunø Knob Vindmøllepark på fuglelivet. Faglig rapport nr. 209*. For Miljø- og Energiministeriet.
- Ecology Consulting v/ Percival, S.M. (2013). *Thanet Offshore Wind Farm. Ornithological Monitoring 2012-13*. For Thanet Offshore Wind Limited.
- Ecology Consulting v/ Percival, S.M. (2014). *Kentish Flats Offshore Wind Farm: Diver Surveys 2011-12 and 2012-13*. For Vattenfall.
- Fox, A.D; and Petersen, I.K. (September 2019). Offshore wind farms and their effects on birds. *Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift. Vol. 113*, s. 86-101.
- Garthe, S., et al. (2023). Large-scale effects of offshore wind farms on seabirds of high conservation concern. *Scientific Reports*, Vol. 13, Article No. 4779.
- Guillemette, M.; Larsen, J.K.; and Clausager, I. (1999). *Assessing the impact of the Tunø Knob wind park on seaducks: the influence of food resources. Technical Report No. 263*. NERI – National Environmental Research Institute.
- Kleinschmidt, B., et al. (2019). The diet of red-throated divers (*Gavia stellata*) overwintering in the German Bight (North Sea) analysed using molecular diagnostics. *Marine Biology*, Vol. 166, Article No. 77.
- Lindeboom, H.J., et al. (2011). Short-term ecological effects of an offshore wind farm in the Dutch coastal zone; a compilation. *Environmental Research Letters*, Vol. 6, 35101-13.
- Mendel, B.; et al. (2019). Operational offshore wind farms and associated ship traffic cause profound changes in distribution patterns of Loons (*Gavia* spp.). *Journal of Environmental Management*, Vol. 231, pp 429-428.
- NERI – National Environmental Research Institute, Aarhus University, v/ Petersen, I.K.; and Fox, A.D. (2007). *Changes in bird habitat utilisation around the Horns Rev 1 offshore wind farm with particular emphasis on Common Scoter*. For Vattenfall.