

Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I

Delrapport 2

Miljørapport

Eksisterende miljøstatus og miljøvurdering

15. maj 2024

Kolofon

Titel

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

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, brintrøledning, 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, kystnær station, 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, sejladstrafik, 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	7
1.1	Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I	7
1.2	Planbeskrivelse	8
2	Læsevejledning	12
3	Sammenhæng mellem Plan for Nordsøen I og andre relevante planer.....	14
3.1	Danmarks Havplan	14
3.2	Vandområdeplanlægningen	14
3.3	Natura 2000-planer	15
3.4	Danmarks Havstrategi II.....	15
3.5	Planlægning på land	16
4	Sandsynlig forsynings- og energipolitisk samt miljømæssig udvikling hvis Plan for Nordsøen I ikke vedtages.....	18
4.1	Sandsynlig forsynings- og energipolitisk udvikling hvis planen ikke vedtages..	18
4.2	Sandsynlig miljømæssig udvikling hvis planen ikke gennemføres.....	18
5	Rimelige alternativer	23
5.1	Andre muligheder for at skabe en miljø- og klimavenlig energiproduktion	23
5.2	Teknologiske alternativer	24
5.3	Geografiske alternativer.....	24
5.4	Tidsplan for en realisering af planen.....	25
5.5	Valgte scenarier.....	25
6	Eksisterende miljøtilstand på havet	27
6.1	Biologisk mangfoldighed samt flora og fauna	27
6.2	Befolkningen og menneskers sundhed.....	62
6.3	Arealanvendelse og materielle goder	71
6.4	Hydrografi og morfologi.....	79
6.5	Kulturarv og arkæologisk arv.....	84
6.6	Landskab og visuelle forhold.....	85
7	Eksisterende miljøtilstand på land	109
7.1	Biologisk mangfoldighed samt flora og fauna	109
7.2	Befolkningen og menneskers sundhed.....	111
7.3	Arealanvendelse og materielle goder	115
7.4	Jordbund samt vand og vandkvalitet	119
7.5	Kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser, samt arkitektonisk og arkæologisk arv	126
7.6	Landskab og visuelle forhold.....	136

8	Eksisterende miljøtilstand fælles for hav og land.....	145
8.1	Klimatiske faktorer	145
8.2	Vejrforhold	145
9	Miljøvurdering af anlæg på havet.....	148
9.1	Biologisk mangfoldighed samt flora og fauna	148
9.2	Befolkningen og menneskers sundhed.....	214
9.3	Arealanvendelse og materielle goder	230
9.4	Hydrografi og morfologi.....	240
9.5	Kulturarv og arkæologisk arv.....	252
9.6	Landskab og visuelle forhold.....	254
10	Miljøvurdering af anlæg på land	271
10.1	Biologisk mangfoldighed samt flora og fauna	271
10.2	Befolkningen og menneskers sundhed.....	290
10.3	Arealanvendelse og materielle goder	299
10.4	Jordbund samt vand og vandkvalitet	304
10.5	Kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser, samt arkitektonisk og arkæologisk arv	314
10.6	Landskab og visuelle forhold.....	320
11	Miljøvurdering fælles for anlæg på havet og anlæg på land	328
11.1	Klimatiske faktorer	328
11.2	Vejrforhold	332
12	Kumulative virkninger	343
12.1	Mulige kumulative planer og projekter	343
12.2	Metode og afgrænsning	344
12.3	Fortrængningseffekt – Lommer	348
12.4	Undervandsstøj – Havpattedyr.....	350
12.5	Flysikkerhed – Civil.....	351
12.6	Flysikkerhed – Militær.....	351
12.7	Sejladssikkerhed.....	351
12.8	Luftbåren støj.....	351
12.9	Fiskeri.....	352
12.10	Råstoffer og råstofindvinding.....	352
12.11	Radar- og radiokæder	353
12.12	Landskab og visuelle forhold.....	354
12.13	Vejrforhold	354

13	Grænseoverskridende påvirkninger	355
13.1	Fortrængningseffekt – Lommer	355
13.2	Fiskeri.....	356
14	Miljømålsætninger	357
15	Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.....	360
15.1	Anlæg på havet	360
15.2	Anlæg på land	365
15.3	Anlæg fælles for hav og land.....	368
16	Overvågning	369
17	Referencer	370
17.1	Referencer – Appendix om undervandstøj.....	380
18	Appendix om undervandsstøj	383
18.1	Støjkilden.....	383
18.2	Lydudbredelsen	385
18.3	Parametre til beskrivelse af undervandsstøj	386
18.4	Frekvensvægtning og hørelse.....	386
18.5	Relevante arter og deres høreegenskaber	387
18.6	Dæmpningstiltag mod undervandsstøj	387
18.7	Undervandsstøj i Nordsøen, herunder ved planområdet.....	388

1 Indledning

Havvindmølleparker kan være med til at elektrificere ikke bare Danmarks, men også Europas fremtid. En fremtid, hvor et markant øget strømforbrug skal være baseret på vedvarende energikilder. Havvindmølleparker vil således bidrage væsentligt til den grønne omstilling gennem elektrificering af sektorer, der i dag primært er drevet af fossil energi.

For at accelerere udbygningen af den danske havvindsproduktion blev det med aftale om Finansloven for 2022 besluttet at udbyde yderligere 2 GW havvind til etablering inden udgangen af 2030. Derudover besluttede partierne bag Klimaafgrejning om grøn strøm og varme 2022 af 25. juni 2022 (herefter Klimaafgrejning 2022), at der skal udbydes områder, der kan rumme yderligere 4 GW havvind til etablering inden udgangen af 2030. Senest er der den 30. maj 2023 indgået en politisk aftale, der fastlægger rammerne for Klimaafgrejning 2022 med udbygning af 9 GW havvind, der potentielt kan øges til 14 GW eller mere, hvis koncessionsvinderne – dvs. tilbudsgiverne, der skal opstille havvindmøllerne – udnytter den frihed, der indgår i aftalen, til at etablere kapacitet ud over den udbudte minimumskapacitet på 1 GW per udbudt område.

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. Den omfatter anlæg både på havet og på land. Området i Nordsøen er identificeret som værende egnet til etablering af havvindmølleparker¹.

Planområdet Nordsøen I forventes placeret ca. 20-79 km ud for Vestjyllands kyst. Dette målt i lige linje fra kysten til henholdsvis nærmeste og fjerneste punkt i planområdet. Hvem de opføres af, dvs. hvem koncessionsvinderne bliver, afgøres efter en udbudsproces, som gennemføres af Energistyrelsen.

1.1 Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I

Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I skal sikre, at der på det strategiske niveau tages stilling til de potentielle miljøpåvirkninger ved at udbyde havvindmølleparker i planområdet – både hvad angår indvirkningerne på miljøet fra aktiviteterne på havet og på land, og således at den senere realisering af planen ses i en miljømæssig kontekst.

Miljørapporten skal bl.a. indeholde en beskrivelse af planens indhold og hovedformål samt relationen til andre planer. Derudover skal miljørapporten beskrive nuværende miljøstatus og potentielle påvirkninger af en række miljøemner, der er udvalgt i den indledende afgrænsningsfase.

Af Tabel 1-1 nedenfor fremgår, hvordan påvirkningerne beskrives i miljøvurderingen.

¹ Energistyrelsen har i 2022 foretaget en finscreening af et antal havområder med henblik på fremtidige udbud af havvindmølleparker, jf. Finscreening 2022, maj 2022, COWI. De finscreenede områder vurderes – på det foreliggende grundlag – alle egnede til opstilling af havvind. Det vurderes derfor, at der er god basis for at gå videre med forundersøgelser af områderne.

Tabel 1-1 Terminologi i vurderingen af påvirkningsgradens væsentlighed.

Miljøvurderings-terminologi	Terminologi anvendt i miljøvurderingen	Typiske effekter på miljøet
Væsentlig påvirkning	Væsentlig negativ eller positiv påvirkning	<p>Der forekommer mulige påvirkninger, som har et stort omfang og/eller langvarig karakter, er hyppigt forekommende eller sandsynlige, og der vil være mulighed for irreversible skader eller forbedringer i betydeligt omfang.</p> <p>Der skal være fokus på at vurdere den pågældende indvirkning i senere planlægning eller i forbindelse med efterfølgende godkendelse af planens mulige projekter – og der kan være behov for at genoverveje planens bestemmelser for at reducere påvirkninger.</p> <p>Påvirkninger, der udløser krav om iværksættelse af en fravigelsesprocedure fra vedtagne målsætninger for natur- og vandområder – uanset påvirkningernes eventuelle midlertidige karakter.</p>
Moderat eller ubetydelig miljøpåvirkning (ikke væsentlig påvirkning)	Moderat negativ eller positiv påvirkning	Der kan forekomme påvirkninger, som enten har et større omfang eller en høj kompleksitet eller varer i længere tid eller er hyppigt tilbagevendende, og som kan give midlertidige lokale skader eller positive indvirkninger, og som sammen med væsentlige påvirkninger eller andre moderate påvirkninger kan give anledning til væsentlige kumulative påvirkninger.
	Ubetydelig eller ingen påvirkning	Der kan forekomme sandsynlige små påvirkninger, som er lokalt afgrænsede, ikke-komplekse, kortvarige eller uden langtidseffekt og uden irreversible effekter. Eller der kan forekomme ingen potentiel påvirkning.

En uddybning af tilgang og metode i miljøvurderingen kan findes i afsnit 6.3. i delrapport 1².

1.2 Planbeskrivelse

Afsnit 1.2.1 nedenfor indeholder et resumé af planbeskrivelsen af Plan for Nordsøen I. Hele planbeskrivelsen kan findes i kapitel 5 i delrapport 1. Det fremgår af Tabel 1-2 nedenfor, hvor der kan findes yderligere information om en række konkrete emner i planbeskrivelsen.

Tabel 1-2 Yderligere information om konkrete emner i planbeskrivelsen.

Konkrete emner i planbeskrivelsen	Yderligere information
Baggrund	Se delrapport 1, afsnit 5.1

² Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.

Konkrete emner i planbeskrivelsen	Yderligere information
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 areal.

1.2.1 Resumé af planbeskrivelse

Plan for Nordsøen I omfatter følgende:

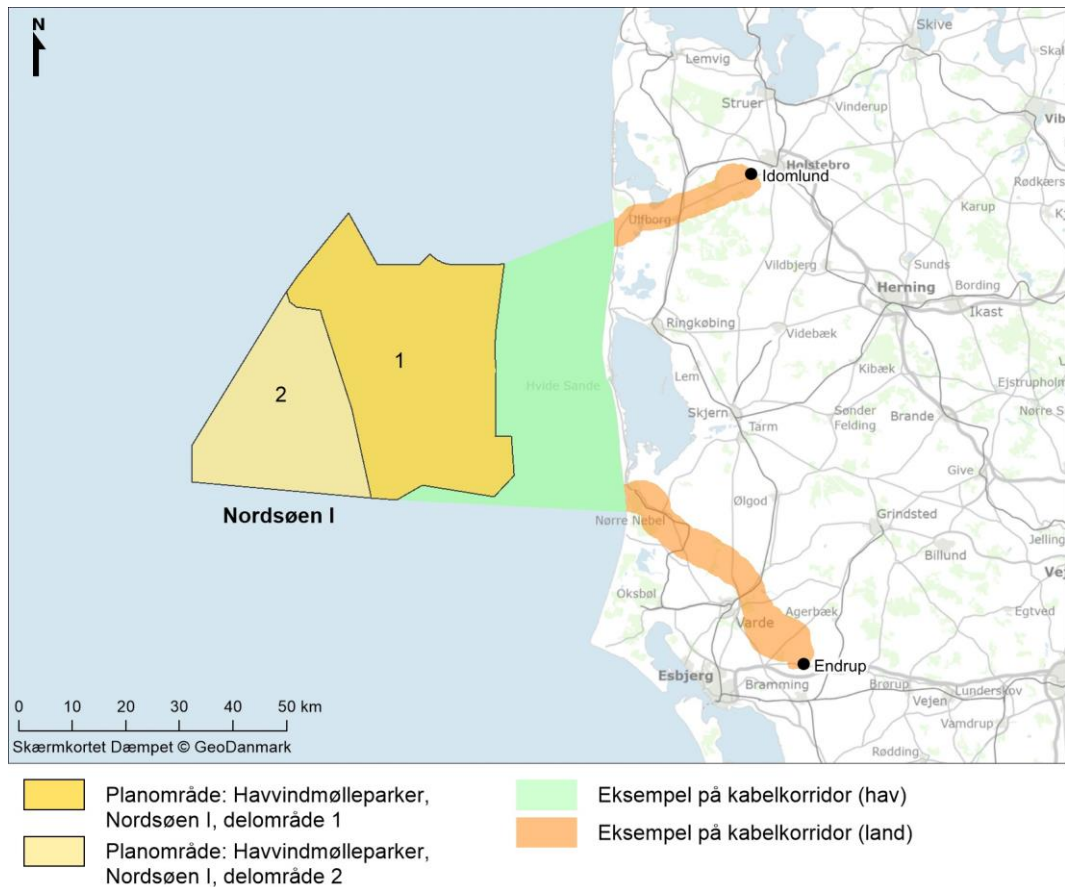
- Etablering af havvindmøller i området Nordsøen I (både delområde 1 og 2)
- Etablering af transformerplatform(e) på havet
- Etablering af net af opsamlingskabler og søkabler³, herunder mellem havvindmøllerne i hver havvindmøllepark. Søkabler fra delområde 2 forventes at løbe gennem korridorer i delområde 1 og videre til Vestjyllands kyst
- 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 landkabler⁴
- Etablering af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger på land (mulighed for koncessionsvinderne).

Figur 1-1 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 Havplan⁵.

³ Minimum fire søkabler med strøm fra delområde 1 til Endrup, minimum to søkabler med strøm fra delområde 1 til Idomlund og minimum fire søkabler med strøm fra delområde 2 til forventet, men endnu ikke fastlagt lokation.

⁴ Minimum fire landkabler med strøm fra delområde 1 til Endrup, minimum to landkabler med strøm fra delområde 1 til Idomlund og minimum fire landkabler med strøm fra delområde 2 til forventet, men endnu ikke fastlagt lokation.

⁵ 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.



Figur 1-1 *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 i Endrup og Idomlund for delområde 1. Der forventes at blive mulighed for nettilslutning på land for delområde 2. Hvor er i så fald endnu ikke fastlagt. Der er udelukkende tale om eksempler på kabelkorridorer på havet og på land.*

Som det fremgår af Figur 1-1 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.

1.2.2 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 1-3 og Tabel 1-4 nedenfor fremgår de forskellige scenarier, der indgår i miljøvurderingen af Plan for Nordsøen I – opdelt i delområde 1 og 2.

Tabel 1-3 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 (overplantning)	15 MW-møller	Med innovationsanlæg på land og/eller på havet
4		27 MW-møller	

Tabel 1-4 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 (overplantning)	15 MW-møller	Med innovationsanlæg på land og/eller på havet
4		27 MW-møller	

2 Læsevejledning

Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I består af de otte dokumenter, som fremgår af Tabel 2-1 nedenfor.

Tabel 2-1 Dokumenter i miljøvurdering af Plan for Nordsøen I.

Kort navn	Fuld titel
Delrapport 1	Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering
Delrapport 2	Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I – Delrapport 2 – Miljørapport – Eksisterende miljøstatus og miljøvurdering
Bilag 1	Natura 2000-væsentlighedsvurdering af Plan for Nordsøen I – Bilag 1 – Miljørapport
Bilag 2	Natura 2000-konsekvensvurdering af Plan for Nordsøen I – Bilag 2 – Miljørapport
Bilag 3	Vurdering af bilag IV-arter af Plan for Nordsøen I – Bilag 3 – Miljørapport
Bilag 4	Vurdering i henhold til vandrammedirektiv ⁶ af Plan for Nordsøen I – Bilag 4 – Miljørapport
Bilag 5	Vurdering i henhold til havstrategidirektiv ⁷ af Plan for Nordsøen I – Bilag 5 – Miljørapport
Bilag 6	Visibilitetsanalyse af Plan for Nordsøen I – Bilag 6 – Miljørapport

For et overblik henvises til delrapport 1, hvor der kan findes et ikke-teknisk resumé og en samlet vurdering. For uddybning henvises til delrapport 2 (= dette dokument) og efter behov bilag 1-6. Bemærk i forhold til bilagene, at konklusionerne herfra kan genfindes i delrapport 1 og 2.

Både delrapport 1 og 2 er så vidt muligt opdelt, så det nemt og hurtigt kan identificeres, hvad der handler om anlæg på henholdsvis havet og land.

Delrapport 2 indeholder i kapitel 3 en beskrivelse af planens sammenhæng med andre planer. I kapitel 4 beskrives den sandsynlige forsynings- og energipolitiske udvikling, hvis Plan for Nordsøen I ikke vedtages, og i kapitel 5 beskrives rimelige alternativer, og hvorfor disse er fravalgt.

I kapitel 6, 7 og 8 beskrives den eksisterende miljøtilstand for de miljøfaktorer, som ifølge afgrænsningen af miljøvurderingen af Plan for Nordsøen I⁸ sandsynligvis vil blive påvirket væsentligt. Kapitel 6 omhandler den eksisterende miljøtilstand på havet, mens kapitel 7 omhandler den eksisterende miljøtilstand på land. Kapitel 8 omhandler den eksisterende miljøtilstand for luft og klimatiske faktorer, som ikke kan afgrænses til enten hav eller land.

⁶ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger, herefter vandrammedirektivet.

⁷ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2008/56/EF af 17. juni 2008 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets havmiljøpolitiske foranstaltninger, herefter havstrategidirektivet.

⁸ Klik [her](https://ens.dk/ansvarsomraader/vindmoeller-paa-hav/udbud-af-havvindmoelleparker/nordsoeen-i-a1-a2-a3), jf. <https://ens.dk/ansvarsomraader/vindmoeller-paa-hav/udbud-af-havvindmoelleparker/nordsoeen-i-a1-a2-a3>, for bl.a. Udkast til plan for Nordsøen I, Idéoplæg – Havvindmølleparker i Nordsøen I og Udkast til afgrænsning af miljøvurdering af Plan for Nordsøen I.

Beskrivelsen af den eksisterende miljøtilstand i kapitel 6, 7 og 8 danner grundlag for miljøvurderingerne, som fremgår af kapitel 9, 10 og 11. I kapitel 9 beskrives miljøvurderinger af anlæg på havet, og i kapitel 10 beskrives miljøvurderinger af anlæg på land. I kapitel 11 beskrives miljøvurderinger, som er fælles for anlæg på hav og land (luft og klimatiske faktorer).

Kapitel 12 rummer en vurdering af kumulative virkninger mellem Plan for Nordsøen I og andre planer og projekter.

I kapitel 13 beskrives grænseoverskridende påvirkninger.

Miljøvurderingerne i kapitel 9, 10 og 11 danner også grundlag for kapitel 14, som rummer en vurdering af, hvorvidt og i givet fald i hvilket omfang en realisering af de planlagte aktiviteter i Plan for Nordsøen I forventes at fremme eller hindre en realisering af de miljømålsætninger, som er beskrevet i internationale, nationale eller regionale lovgivninger, strategier, handlingsplaner og lignende på området.

I kapitel 15 gennemgås henholdsvis muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger, mens behov for overvågning beskrives i kapitel 16.

Der konkluderes løbende i delrapport 2. For en samlet vurdering af Plan for Nordsøen I henvises til kapitel 7 i delrapport 1.

3 Sammenhæng mellem Plan for Nordsøen I og andre relevante planer

I dette kapitel beskrives sammenhængen mellem Plan for Nordsøen I og andre relevante planer på et overordnet niveau. Sammenhængen med andre planer kan f.eks. være af hierarkisk eller tematisk karakter.

3.1 Danmarks Havplan

Danmarks Havplan⁹ udgør den overordnede ramme for eventuel sektorplanlægning på havet. Statslige og kommunale myndigheder vil efter udstedelse af havplanen være forpligtede til at sikre, at udarbejdelse af planer for særlige aktiviteter og meddelelse af tilladelser m.v. til fremtidige aktiviteter på havet og vedtagelse af sektorplanlægning ikke strider mod havplanen, jf. havplanloven § 14.

3.2 Vandområdeplanlægningen

Vandområdeplanerne udgør samlet en plan for at forbedre det danske vandmiljø og implementere dele af EU's vandrammedirektiv¹⁰. Vandrammedirektivet er udmøntet i dansk lovgivning i lov om vandplanlægning¹¹ med tilhørende bekendtgørelser. Loven fastlægger rammerne for de vandområdeplaner, som udarbejdes af staten med det formål at informere myndigheder og offentligheden om planer for forbedring af miljøtilstanden i bl.a. kystvande.

Der er fire vandområdeplaner – én for hvert vandområdedistrikt – som bl.a. beskriver indsatsen og de virkemidler, der bringes i anvendelse for at opnå målsætningerne om god økologisk og kemisk tilstand i vandområderne i Danmark. Vandområdeplanerne¹² indeholder oplysninger om administrative forhold, resultaterne af basisanalysen, miljømål, beskyttede områder, indsatsprogrammer, inddragelse af offentligheden og overvågning.

Vandområdeplaner for kystvande gælder som udgangspunkt ud til 1 sømil fra basislinjen og overlapper derfor i visse områder med havplanens anvendelsesområde. For prioriterede stoffer¹³ gælder vandområdeplanerne dog ud til 12 sømil fra basislinjen.

Fristen for opnåelse af god miljøtilstand er fastsat til udgangen af 2026.

⁹ Klik [her](https://havplan.dk/da/page/info), jf. <https://havplan.dk/da/page/info>. Danmarks Havplan benævnes også havplanen. Udviklingszone til vedvarende energi er benævnt Ev34 for Nordsøen I.

¹⁰ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger.

¹¹ Lovbekendtgørelse nr. 126 af 26. januar 2017 om bekendtgørelse af lov om vandplanlægning.

¹² Klik [her](https://mim.dk/vores-opgaver/vandmiljoe/vandomraadeplanerne), jf. <https://mim.dk/vores-opgaver/vandmiljoe/vandomraadeplanerne>.

¹³ De stoffer, som fremgår af liste over prioriterede stoffer i bilag 1 og 2 til bekendtgørelse nr. 796 af 13. juni 2023 om bekendtgørelse af fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand.

Det følger af indsatsbekendtgørelsen¹⁴, at myndigheder ved administration af lovgivningen skal forbygge forringelse af tilstanden for overfladevandområder og sikre, at opfyldelse af de miljømål, der er fastlagt i bekendtgørelse om miljømål for overfladevande og grundvandsforekomster¹⁵, ikke hindres. I praksis er forpligtelsen til at forebygge forringelse fortolket som et krav om, at en plan eller et projekt eller en aktivitet ikke må forringe den tilstandsklassifikation, som det enkelte vandområde er tildelt eller udgøre en hindring – de facto eller tidsmæssigt – for opnåelse af god miljøtilstand.

3.3 Natura 2000-planer

EU's medlemslande er forpligtiget til at bevare og beskytte en række arter og naturtyper, efter reglerne i EU's habitatdirektiv¹⁶ og EU's fuglebeskyttelsesdirektiv¹⁷. Danmark har udpeget habitatområder, der fungerer som sikre levesteder for de arter og naturtyper, der er omfattet af habitatdirektivet. Derudover har Danmark udpeget fuglebeskyttelsesområder, der fungerer som sikre levesteder for de fugle, der er omfattet af fuglebeskyttelsesdirektivet. Tilsammen udgør habitatområderne og fuglebeskyttelsesområderne et netværk af Natura 2000-områder.

Danmark har udpeget i alt 250 Natura 2000-områder for den tredje planperiode (2022-2027), der har til formål at bidrage til at sikre og genoprette den europæiske biodiversitet i overensstemmelse med forpligtelserne efter habitatdirektivet og fuglebeskyttelsesdirektivet.

De udpegede Natura 2000-områder udgør tilsammen 9 % af landarealet og 28 % af havarealet. De fleste af de øvrige Natura 2000-områder indeholder vandløb eller søer, der er hydraulisk forbundne til kystvande. For hvert Natura 2000-område er der udarbejdet en Natura 2000-plan, der bl.a. indeholder en langsigtet målsætning for naturen i området og en indsats, der skal gennemføres i planperioden.

Natura 2000-planerne udgør forvaltningsgrundlaget for marine beskyttede områder i EU. Offentlige myndigheder må som udgangspunkt ikke vedtage planer og tillade projekter, der ikke er direkte forbundet med eller nødvendige for Natura 2000-områdernes forvaltning, før myndigheden har sikret sig, at planen eller projektet ikke medfører en væsentlig påvirkning af et Natura 2000-områdes bevaringsmålsætning og eventuelle integritet.

3.4 Danmarks Havstrategi II

Danmarks Havstrategi II fastlægger målsætninger for at opnå eller opretholde en god miljøtilstand i havmiljøet senest i 2020 og samtidig opretholde havets økosystemer som sunde og produktive.

¹⁴ Bekendtgørelse nr. 797 af 13. juni 2023 om bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter af 13. juni 2023.

¹⁵ Bekendtgørelse nr. 796 af 13. juni 2023 om bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand.

¹⁶ Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora.

¹⁷ Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds.

Danmarks Havstrategi II er tilvejebragt som led i gennemførelsen af EU's havstrategidirektiv fra 2008¹⁸. EU's havstrategidirektiv forpligter medlemslandene til at sikre geografiske beskyttelsesforanstaltninger, der bidrager til sammenhængende og repræsentative net af beskyttede havområder, som i tilstrækkelig grad dækker diversiteten i de enkelte økosystemer. EU's havstrategidirektiv er implementeret i dansk lov ved havstrategiloven.

Fastlæggelse af rammerne for, hvordan Danmark opnår eller opretholder et godt havmiljø, er fastsat i havstrategiloven. Danmarks Havstrategi II udarbejdes i tre dele:

1. En forberedelsesfase, hvor god miljøtilstand defineres, basisanalyse (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2019) af den eksisterende miljøtilstand i danske farvande samt socioøkonomisk analyse af udnyttelsen af havet, herunder omkostningerne ved en forringelse af havmiljøet, udarbejdes, og hvor miljømål og dertil knyttede indikatorer fastsættes.
2. Et opdateret overvågningsprogram til vurdering af Danmarks fremtid i forhold til opfyldelse af de opstillede miljømål. Målene skal sikre den rette balance mellem menneskets brug af havet og sikring af en god miljøtilstand i danske farvande. Samlet set skal målene sikre god miljøtilstand senest i 2020.
3. Gennemførelse af et indsatsprogram, der skal indeholde de foranstaltninger, der skal træffes for at opnå eller opretholde den gode tilstand i havet.

Første del af Danmarks Havstrategi II blev udstedt i april 2019¹⁹, mens overvågningsprogrammet blev offentliggjort i juli 2020²⁰. Indsatsprogrammet er sidste og tredje del af Danmarks Havstrategi II og blev offentliggjort i marts 2024²¹.

Efter havstrategilovens § 18 må myndighederne ikke planlægge i modstrid med de miljømål og indsatsprogrammer til opretholdelse eller opnåelse af god miljøtilstand. Myndighederne er således bundet af de fastsatte miljømål.

3.5 Planlægning på land

Plan for Nordsøen I indeholder ikke konkrete retningslinjer for etablering af infrastrukturer på land, som er nødvendige for en realisering af planens intentioner. På nuværende tidspunkt er der udelukkende viden om, at basisscenariet vil medføre etablering af en eller flere kompenseringstationer samt viden om, at:

¹⁸ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2008/56/EF af 17. juni 2008 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets havmiljøpolitiske foranstaltninger (havstrategirammedirektivet).

¹⁹ Klik [her](https://mst.dk/media/ntjg4vgv/hsd_ii_foerste_del__basisanalyseplusmiljoe-maal_2019.pdf), jf. https://mst.dk/media/ntjg4vgv/hsd_ii_foerste_del__basisanalyseplusmiljoe-maal_2019.pdf, og [her](https://mst.dk/media/2vrmg2n5/socioekonomisk_analyse_hsd_2019.pdf), jf. https://mst.dk/media/2vrmg2n5/socioekonomisk_analyse_hsd_2019.pdf.

²⁰ Klik [her](https://mst.dk/media/th0pegf2/hsd_ii_anden_del_overvaagningsprogram_2020-26.pdf), jf. https://mst.dk/media/th0pegf2/hsd_ii_anden_del_overvaagningsprogram_2020-26.pdf.

²¹ Klik [her](https://mst.dk/media/mmclxzzm/indsatsprogram-2024.pdf), jf. <https://mst.dk/media/mmclxzzm/indsatsprogram-2024.pdf>.

- Den ene af kabelkorridorerne er geografisk fastlagt til at forløbe mellem kysten og den eksisterende transformatorstation ved Idomlund i Holstebro Kommune
- Den anden kabelkorridor er geografisk fastlagt til at forløbe mellem kysten og den eksisterende transformatorstation ved Endrup i Esbjerg Kommune.

Kabelkorridorerne er fastlagt som et kvalificeret bud på udnyttelsen af planens rammer. Med andre ord er kabelkorridorerne eksempler på, hvordan planen kan realiseres – eksempler, som ikke udelukker, at kabeltracéerne muligvis kommer til at ligge anderledes, når planen skal realiseres. Kabelkorridorerne er således udtryk for et sandsynligt udfaldsrum, hvad angår placering af kabeltracéerne til mulig nettilslutning. En nærmere beskrivelse af kabelkorridorer findes i afsnit 1.4.2 Kabelkorridorer i delrapport 1.

Etablering af kompenseringstationerne samt udvidelse af transformatorstationerne ved Idomlund og Endrup vil være underlagt krav om tilvejebringelse af nødvendig lokalplanlægning.

Hertil kommer krav om tilladelser til etablering af kabelanlægget og de tilhørende stationer.

4 Sandsynlig forsynings- og energipolitisk samt miljømæssig udvikling hvis Plan for Nordsøen I ikke vedtages

I dette kapitel beskrives den sandsynlige udvikling, hvis Plan for Nordsøen I ikke vedtages. Der fokuseres først på den forsynings- og energipolitiske udvikling og efterfølgende på den miljømæssige udvikling.

4.1 Sandsynlig forsynings- og energipolitisk udvikling hvis planen ikke vedtages

I en situation, hvor Plan for Nordsøen I ikke vedtages, vil der inden for de eksisterende planmæssige rammer for udbygning af vedvarende energi på havet opstå behov for udpegning af nye arealer til vedvarende energi som erstatning for planområdet Nordsøen I. Inden for den gældende havplans rammer vil det blive vanskeligt at finde egnede arealer af samme omfang som planområdet Nordsøen I, hvilket alt andet lige vil øge presset på de kystnære arealer til etablering af havvindmølleparker.

Høringen af en ændring af Havplan 2021, som rummer muligheder for at etablere vedvarende energi infrastrukturer i den vestlige del af det danske havområde i Nordsøen, er netop afsluttet. Bundforholdene i den vestlige del af det danske havområde i Nordsøen svarer i store træk til bundforholdene i planområdet Nordsøen I. Der er dog større havdybder i den vestlige del. Større havdybder i områder til havvindmøller vil fordyre etableringen af fundamenter – til dels pga. afstanden til kysten, som vil bevirke en fordyrelse af tilslutnings- og netinfrastrukturen.

Plan for Nordsøen I en væsentlig del af realiseringen af den overordnede klima- og energistrategi – Danmarks Nationale Energi- og Klimaplan, NECP, for 2021-2030 – som både i forhold til miljøet, klimaet og forsyningsikkerheden opfylder de overordnede politiske målsætninger for perioden inden udgangen af 2030.

Samlet set vil en beslutning om ikke at vedtage Plan for Nordsøen I betyde, at den samlede udbygning af vedvarende energiinfrastrukturer på havet begrænses betydeligt, at den ikke vil bidrage til nedsættelse af udledninger af CO₂, og at den dermed ikke vil bidrage til opfyldelsen af de vedtagne klimamål.

4.2 Sandsynlig miljømæssig udvikling hvis planen ikke gennemføres

Miljøvurderingen skal indeholde en beskrivelse af den sandsynlige udvikling i området, hvis planen ikke vedtages. I dette afsnit vurderes udviklingen i den eksisterende miljøtilstand, hvis planen ikke vedtages.

4.2.1 Planktonproduktion

Udviklingen i planktonsamfund medfører store ændringer i biomasse, tilstedeværelse og struktur, som kan have konsekvenser for Nordsøens funktion, dynamik og økosystem. De eksisterende oceanografiske og klimatiske forhold er sandsynligvis drivkraften for disse ændringer, mens betydningen af menneskelige aktiviteter er endnu ukendt.

Havstrategien forudsætter, at økosystemer ikke påvirkes negativt af eutrofiering, forurening og invasive arter introduceret gennem menneskeskabte aktiviteter. Planktonøkosystemet i Nordsøen opfylder disse kriterier. Eutrofiering og forurening forekommer dog i afgrænsede områder, mens størstedelen af planktonøkosystemet er upåvirket af næringsstofbelastning og/eller forurening. Ændringer i marine fødevæv synes i første række at være forårsaget af ændringer i eksisterende oceanografiske og klimatiske forhold og er sandsynligvis ikke et direkte resultat af menneskeskabte belastninger. De mulige kumulative virkninger fra menneskeskabte belastninger på planktonøkosystemet er dog ukendte.

De langsigtede tendenser i planktonindeks indikerer en generel stigning i fytoplanktonbiomassen også i Nordsøen. I Nordsøen er bestanden af de tidligere dominerende og vigtige dyreplanktonarter som f.eks. Finmarks vandloppe (*Calanus finmarchicus*) været genstand for en reduktion på 70 % siden 1960'erne.

Den forventede fremtidige stigende havvandstemperatur og tiltagende forurening af havmiljøet vil sandsynligvis ændre den geografiske fordeling af primær og sekundær planktonproduktion (0-5 år), der påvirker økosystemtjenester såsom iltproduktion, kulstofbinding og det biogeokemiske kredsløb (20-50 år). Sådanne ændringer rummer potentiale for yderligere pres på fiskebestande og deraf følgende påvirkninger af havpattedyr og havfuglepopulationer, der er afhængige af fisk som fødegrundlag.

4.2.2 Benthiske samfund

Undersøgelser af langsigtede ændringer i Nordsøens økosystem har vist, at i de nordlige, vestlige og centrale områder af Nordsøen er ændringerne overvejende påvirket af klimatiske udsving. I den vestlige og nordlige del af Nordsøen er den primære produktivitet i løbet af året relateret til vejr og klimapåvirkninger på tidspunktet for lagdeling og den resulterende forårsopblomstring. I den sydlige og østlige del af Nordsøen er manglen på lagdeling og de store tilførsler af næringsstoffer fra landbaserede aktiviteter årsager til, at økosystemernes primærproduktivitet er stærkere påvirket af variationer i menneskeskabt tilførsel af næringsstoffer og kun i ringere grad relateret til klimatiske variationer.

4.2.3 Havfugle og trækfugle

Fugle indgår i øverste lag af havets fødekæde, da de kun i mindre omfang er føde for andre arter i havet. Fugle spiser forskellige fødeemner, f.eks. havplanter, orme, muslinger og fisk. Hvis der sker ændringer i fuglenes fødegrundlag, kan det afspejle sig i forekomsten og tilstanden af en fugleart eller en fuglegruppe. Menneskelig aktivitet kan således have stor indflydelse på fuglenes tilstand. Øgede næringsstoffudledninger til havet kan f.eks. forøge muslingeproduktionen og dermed forbedre visse fugles fødegrundlag. Omvendt kan øgede koncentrationer af næringsstoffer mindske udbredelsen af havplanter eller forårsage iltvind og dermed mindske fødegrundlaget for andre fugle.

Varmere havtemperaturer i vinterperioden har resulteret i ændringer i udbredelsen og artssammensætningen af plankton i Nordsøen. Dette har bidraget til en reduktion i bestande af havfuglenes byttarter, såsom tobis, i havfuglenes ynglesæson – med en deraf følgende afsmittende effekt på bestanden af havfugle.

De stigende havtemperaturer forventes generelt at føre til en ændring i bestandssammensætningen af havfugle, hvor især de mindre tilpasningsdygtige arter vil være i tilbagegang.

4.2.4 Marine pattedyr

For marsvin vurderes populationstætheden i god bevaringsstatus samt stabil i den atlantiske region (Nordsøen), og der ses også en udbredelse længere mod syd i Nordsøen end tidligere. Denne tendens forventes at fortsætte i fremtiden.

For delfiner er disse i stigende grad fundet i den nordlige Nordsø, hvor de formentlig pga. stigende havtemperaturer findes jævnlige. Mekanismerne, der forårsager disse ændringer, er stadig usikre, og for nogle arter er det vanskeligt at skelne mellem kortsigtede reaktioner på regionale føderessourcers udbredelse og mere langsigtede adfærsændringer drevet af den globale opvarmning.

For sæler gælder, at gråsælen generelt findes i næsten alle danske farvande, mens spættet sæl ikke er så hyppigt forekommende som tidligere. Disse ændringer kan dels være forårsaget af den globale opvarmning, dels af det forhold at de to arter konkurrerer om det samme fødegrundlag.

4.2.5 Fisk og skaldyr

Den seneste opdaterede vurdering for at opnå god miljøtilstand i Havstrategi II (Miljøministeriet, 2021) rapporterede, at miljøtilstanden for de 22 udvalgte bestande af fisk, krebs- og skaldyr i Nordsøen viser god miljøtilstand for ti bestande, ikke god tilstand for otte bestande, mens tilstanden ikke kunne bestemmes for fire bestande. Den samlede miljøtilstand for fisk i Nordsøen er afrapporteret som ikke god.

Den generelle udvikling i fiskebestanden i Nordsøen er præget af en tiltagende kolonisering med demersale arter, f.eks. havaborre, og et tilsvarende fald i boreale arter, f.eks. torsk og hvilling, i de dybere dele af Nordsøen. Det er sandsynligt, at denne udvikling vil fortsætte som følge af den globale opvarmning.

Nogle pelagiske fiskearter, f.eks. ansjos og hestemakrel, har og vil sandsynligvis fortsætte med at forekomme længere mod nord end hidtil pga. sæsonbestemte havtemperaturer, men det er sandsynligt, at den fortsatte udbredelse mod nord vil forstærkes af den globale opvarmning.

Arter, som ikke er i stand til at tilpasse deres udbredelse pga. stærk habitatafhængighed, f.eks. mindre tobis, som er tæt knyttet til groft sandede sedimenter, er sandsynligvis i mindre grad i stand til at reagere på de forventede klimaændringer i forbindelse med den globale opvarmning.

4.2.6 Havbund og kystmorfologi

Den eksisterende miljøtilstand vil sandsynligvis kun udvikle sig langsomt i fravær af andre menneskeskabte påvirkninger end den fortsatte belastning med næringsstoffer tilført havmiljøet.

På nuværende tidspunkt er der ingen andre menneskeskabte aktiviteter end udnyttelsen af havet til vedvarende energiaktiviteter og råstofindvinding, som forventes at forårsage væsentlige ændringer i havbundsmorfologien på den ene side og kystmorfologien på den anden side. Tilbagevendende stærkere vestenvindsstorme som følgende af den globale opvarmning kan medføre en fremskyndet nedbrydning af sårbare kyststrækninger.

Lokalt kan havbund og sedimenter påvirkes af trawlende fiskeskibe og ved uddybning af sejlrender og lignende. Endelig forventes den fremtidige udbygning af vedvarende energiinfrastrukturer at medføre en række ændringer i havbølgemiljøet med mulige konsekvenser for havmiljøet i større skala.

4.2.7 Vandmiljø

Klimaændringer har og vil også fremover medføre en gennemgribende påvirkning af alle dele af havmiljøet og det kystnære område, herunder ved oversvømmelser, kysterosion, vandkvalitet og ændringer i havets ressourcer.

Igennem det 21. århundrede forventes havets udvikling at resultere i stigende havtemperaturer (stort set sikkert), større lagdeling i det øvre hav (meget sandsynlig udvikling), yderligere forsurening (stort set sikkert), iltsvind (meget sandsynlig udvikling) og ændringer i økosystemressourcernes output (endnu ikke sikker tendens). Omfanget af disse ændringer vil sandsynligvis ikke være mindre under scenarier med lavere drivhusgasemissioner (meget sandsynligt) (IPCC 2019). Opvarmningen af havet i den danske del af Nordsøen vil sandsynligvis resultere i en udvikling, hvor havtemperaturen vil stige mellem 0,25°C og 0,4°C per årti.

På tilsvarende vis vil havets bølgeklima ændres. Den gennemsnitlige årlige variation i bølgeklimaet har traditionelt været relateret til atmosfæriske variationer. Disse naturlige variationer gør det endnu vanskeligt at identificere en langsigtet ændring af bølgeklimaet som følge af den globale opvarmning.

4.2.8 Luftkvalitet

Den nationale overvågning af luftkvaliteten i Danmark indikerer en generel langsigtet forbedring af kvaliteten og færre dage med moderat eller højere forurening.

Faktorer, der kan påvirke emissioner til atmosfæren i fremtiden, omfatter aldrende olie- og gasindvindingsboringer i Nordsøen, der forudsætter et højere energiforbrug til op-pumpning af olie og gas. En begyndende anvendelse af elektrisk energi til dette arbejde kan modvirke denne påvirkning.

4.2.9 Klima og vejrforhold

Den estimerede menneskeskabte globale opvarmning stiger i øjeblikket med 0,2°C (sandsynligvis mellem 0,1°C og 0,3°C) per årti pga. tidligere og igangværende CO₂-udledninger (sikker udvikling). Den kumulerede stigning vil sandsynligvis nå 1,5°C mellem 2030 og 2052, hvis temperaturen fortsætter med at stige med den nuværende hastighed (meget sandsynlig udvikling).

Mulige regionale klimaændringer forbundet med global opvarmning op til 1,5°C omfatter:

- Ekstreme temperaturer i mange regioner (meget sandsynlig udvikling)
- Stigning i hyppighed, intensitet og/eller mængde af kraftig nedbør i flere regioner (meget sandsynlig udvikling)
- Stigning i intensiteten og/eller hyppigheden af tørke i nogle regioner (sandsynlig udvikling).

En realisering af planen muliggør et bidrag til en betydelig fortrængningseffekt af CO₂-udledninger fra fossil baseret energiproduktion. Denne fortrængningseffekt udgør sammen med den øvrige grønne omstilling af energiproduktionen et væsentligt bidrag til en begrænsning af de klimaeffekter, der allerede har fundet sted. Bidraget til fortrængningseffekt af CO₂-udledninger fra en realisering af planen skal dækkes af anden elproduktion, hvis planen ikke realiseres.

Med den besluttede gradvise udfasning af olie- og gasindvindingen fra felterne i Nordsøen forventes påvirkningen fra aktiviteterne i Nordsøen at være faldende.

4.2.10 Befolkningen og menneskers sundhed

Der forventes ikke at ske nogen væsentlige ændringer i befolkningens sammensætning og befolkningstallets udvikling i planens periode. Der forventes heller ikke at forekomme afgørende ændringer i menneskers sundhed som følge af planens vedtagelse.

4.2.11 Visuelle forhold

Havvindmøllerne, der kan etableres i planområdet Nordsøen I, vil være synlige fra kysten. Hvis planen ikke vedtages, vil denne visuelle effekt ikke forekomme. Hvorvidt dette medfører en planlægning og ibrugtagning af andre mere kystnære arealer til havvindmøller, er der ikke truffet beslutning om.

5 Rimelige alternativer

I dette kapitel beskrives de rimelige alternative planer, som har været overvejet – og hvorfor de er fravalgt. Rimelige alternativer kan f.eks. omfatte andre placeringer af planområdet, bestemmelser, udformninger m.m.

Alternativerne til Plan for Nordsøen I skal ses i lyset af den tidligere regerings målsætning i Klimaprogram 2020 om 70 % reduktion af drivhusgasudledning frem mod 2030 og de indgåede forlig i Klimaaftale om grøn strøm og varme 2022 af 25. juni 2022, Tillægsaftale til Klimaaftale for energi og industri m.v. 2020, Tillægsaftale til Klimaaftale om grøn strøm og varme 2022, Tillægsaftale om Energiø Bornholm 2022 og Tillægsaftale om udbudsrammer for 6 GW havvind samt Energiø Bornholm af 30. maj 2023 og de behov og krav, der ligger i disse målsætninger og aftaler.

I forbindelse med udvælgelsen af planområdet er der foretaget både ”grovere” og ”finere” screeninger af det danske havareal (på baggrund af Energifaften 2018). Screeningerne er udarbejdet i forhold til havbundsforhold, miljøforhold, sammenfald med menneskelige interesser samt en hensigtsmæssig samfundsøkonomisk udnyttelse af det danske havareal. De omfatter²²:

- 10 GW screening af havvindspotentialet (Energistyrelsen, 2019)
- Finscreening 2020 (COWI, 2020)
- Finscreening 2022 (COWI, 2022).

De finscreenede arealer fra 2020 er indmeldt til Havplan 2021, hvorefter de opdaterede finscreenede arealer fra 2022 er indmeldt til den opdaterede Havplan 2023.

5.1 Andre muligheder for at skabe en miljø- og klimavenlig energiproduktion

Forsynings sikkerhed er kernen i den danske energiforsyningsstrategi. Forsynings sikkerheden kan komme fra produktion af olie og gas i Nordsøen, biomasse- og kulfyrede kraftvarmeværker, solcelleparker og biogasproduktion på land samt fra import af disse energikilder fra andre lande m.m. Produktionen af olie og gas i den danske del af Nordsøen har været nedadgående i de sidste 10-15 år, og biogasproduktionen på land er endnu ikke et tilstrækkeligt alternativ til naturgasproduktionen fra felterne i Nordsøen. Behovet for og efterspørgslen efter alternative energikilder – som f.eks. vindenergi og andre vedvarende energikilder – er derfor stor.

I Klimaaftale om grøn strøm og varme 2022 af 25. juni 2022 er der et ønske om at høste det maksimale energipotential fra Danmarks store havområde. Da forsynings sikkerheden samtidig også er blevet en sikkerhedspolitisk nødvendighed, er behovet for at etablere en national forsyning også tilsvarende stor.

Udviklingen af vindenergi på havet i de seneste 10-15 år har betydet, at teknologien nu er så modnet, at der kan skabes ”grønne kraftværker” på havet gennem en målrettet udbyg-

²² Klik [her](https://ens.dk/ansvarsomraader/vindmoeller-paa-hav/planlaegning-af-fremtidens-havvindmoelleparker), jf. <https://ens.dk/ansvarsomraader/vindmoeller-paa-hav/planlaegning-af-fremtidens-havvindmoelleparker>, for alle tre.

ning af havvindmølleinfrastrukturen. I den sammenhæng er Plan for Nordsøen I en væsentlig del af realiseringen af den overordnede klima- og energistrategi – Danmarks Nationale Energi- og Klimaplan, NECP, for 2021-2030 – som både i forhold til miljøet, klimaet og forsyningssikkerheden opfylder de overordnede politiske målsætninger for perioden inden udgangen af 2030.

5.2 Teknologiske alternativer

Havvindmøller er, sammen med den eksisterende olie- og gasproduktion, tilstrækkeligt modnede produktionsteknologier til at levere den nødvendige energiproduktion på havområdet. Miljøvurderingen tager udgangspunkt i fundamentbaserede møller. Endnu er havbaserede solcelle- og bølgeenergianlæg ikke tilstrækkeligt teknologisk modnede til at udgøre et relevant alternativ til energi fra havvindmøller.

Plan for Nordsøen I rummer også muligheder for at etablere PtX-anlæg på det planlagte havområde, herunder muligheder for at afprøve PtX-havvindmøller. PtX-havvindmøller er havvindmøller, hvor PtX-produktionsanlægget er integreret i havvindmøllens fysiske konstruktion. PtX-produktion på havet vil bidrage til at gøre den producerede energi fra havvindmøllerne i planområdet lagringseget.

Der er på planlægningstidspunktet for vedtagelse af Plan for Nordsøen I endnu ikke andre kendte teknologier, der kan levere den samme miljø- og klimavenlige energiproduktion, som også samtidig skaber en høj forsyningssikkerhed inden udgangen af 2030.

5.3 Geografiske alternativer

Etablering af en grøn og klimavenlig energiproduktion i Danmark kan som udgangspunkt ske land- eller havbaseret. Derudover kan der på både land og hav vælges forskellige lokaliteter til de pågældende land- og havvindmølle anlæg.

Det danske landareal er i forvejen relativt tæt befolket og med mange eksisterende landvindmøller især i det vestlige Danmark. Derfor er der stor konkurrence om adgangen til at udnytte landarealerne til forskellige formål i Danmark. I et vist omfang kan landvindmøller sameksistere med andre arealanvendelser, herunder især landbrugsdrift, mens etableringen af landvindmøller oftest sker i konflikt med boliger og rekreative interesser.

Det danske havareal er væsentligt større end det danske landareal. Lokaliseringen af havvindmøller handler i sidste ende om en kombination af egnede havbundstyper og havdybder, områdets sårbarhed over for arealanvendelse, menneskeskabte strukturer og vindforholdene.

Udpegningen af arealet til Plan for Nordsøen I er i første omgang sket i Havplan 2021, hvoraf det fremgår, at arealet er udlagt til vedvarende energi. I forbindelse med tilvejebringelsen af havplanen blev udpegningen af arealerne til vedvarende energi fastlagt ud fra en indledende screening af egnede havbundstyper og havdybder, områdets sårbarhed over for menneskeskabte strukturer og vindforholdene. Desuden var der fokus på at undgå konflikter med særligt beskyttede naturområder, herunder Natura 2000-områder og andre naturbeskyttelsesområder.

Udpegningen af planområdet Nordsøen I som et kommende havvindmølleområde er således et udtryk for en planlægning, hvor lokalitetens kapacitet og robusthed over for påvirkninger fra en realisering af planen i konkrete projekter, spillede en væsentlig rolle i sammenligning med andre mulige opstillingsområder på havet.

I relation til miljøvurderingen af rimelige alternativer indgår en anden geografisk placering således ikke, idet fastlæggelsen af det geografiske område ikke sker med vedtagelsen af Plan for Nordsøen I, men er sket i havplanen.

5.4 Tidsplan for en realisering af planen

Tidsplanen for en realisering af Plan for Nordsøen I bygger på, at der forventes endelig kontraktindgåelse i 2025 om tildeling af koncessioner for det statslige udbud.

Ud over at erhverve koncession for udnyttelse af havvindmølleparkerne kan de konkurrerende tilbudsgivere også byde ind med etablering af yderligere produktionskapacitet i form af innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger. Der er ikke et loft for den installerede produktionskapacitet.

Koncessionsvinderens projekter skal miljøkonsekvensvurderes og overholde gældende lovgivning, herunder gældende grænseværdier for undervandsstøj, luftbåren støj m.v.

Det forventes, at havvindmølleparkerne er etableret og idriftsat i 2030.

5.5 Valgte scenarier

Plan for Nordsøen I bygger som nævnt på havplanens udpegninger af arealer til etablering af vedvarende energi. Af den samlede mængde af arealer udlagt til vedvarende energi i havplanen udgør planområdet Nordsøen I (kaldet udviklingszone EV 34 i havplanen) det største samlede areal til etablering af havvindmølleparker. Da en stor del af de øvrige arealer udlagt til vedvarende energi i havplanen ligeledes er genstand for kommende udbud, kan disse udviklingszoner ikke også anvendes til den udbygning, der er indeholdt i Plan for Nordsøen I.

På baggrund af disse overvejelser er der opstillet en række forskellige muligheder for realisering af Plan for Nordsøen I, som i hovedsagen udgøres af forskellige måder at udbygge planområdet Nordsøen I på. Der er lagt vægt på at skabe en robust miljøvurdering, der kan udgøre et realistisk grundlag for vurderingen af mulighederne for at udnytte planområdet inden for planens rammer. De forskellige muligheder for realisering af planen kaldes herefter scenarier.

Basisscenariet bygger på mulighederne for at udnytte to forskellige havvindmølle typer: Scenarie 1 med 15 MW-havvindmøller og scenarie 2 med 27 MW-havvindmøller. Baseret på en anvendelse af en af disse to havvindmølle typer er det statslige udbuds-/koncessionsscenario en ramme, som giver mulighed for at opstille 5.000 MW samlet set.

I overplantings scenariet indgår en betydelig mere intens udnyttelse af det geografiske havområde, som er omfattet af Plan for Nordsøen I. Samlet set kan overplantings scenariet give grundlag for at opstille op til 17.445 MW kapacitet.

De to ovenstående scenarier for den installerede kapacitet, som miljøvurderingen af Plan for Nordsøen I tager udgangspunkt i, er eksempler på en udnyttelse af planen, som gør det muligt at gennemføre en miljøvurdering af planens rammer. Scenarierne udtrykker de umiddelbare realistiske forventninger til udnyttelsen af planområdet, men begrænser ikke mulighederne for at udnytte planområdets rammer på andre måder.

Af Tabel 5-1 nedenfor fremgår de forskellige scenarier, der indgår i miljøvurderingen af Plan for Nordsøen I.

Tabel 5-1 De forskellige scenarier, der indgår i miljøvurderingen af Plan for Nordsøen I.

Scenarier	Kapacitet	Mølletyper	Innovationsanlæg
1a	5.000 MW* (basis)	15 MW-møller	Uden innovationsanlæg
1b			Med innovationsanlæg på havet og/eller på land
2a		27 MW-møller	Uden innovationsanlæg
2b			Med innovationsanlæg på havet og/eller på land
3	17.445 MW** (overplanting)	15 MW-møller	Med innovationsanlæg på land og/eller på havet
4		27 MW-møller	

*) 3.000 MW for delområde 1 og 2.000 MW for delområde 2.

**) 10.467 MW for delområde 1 og 6.978 MW for delområde 2.

En nærmere beskrivelse af basisscenario og overplantings scenario kan findes i afsnit 5.4 og 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.

6 Eksisterende miljøtilstand på havet

I dette kapitel redegøres for den eksisterende miljøtilstand på havet i og omkring planområdet. Den eksisterende miljøtilstand danner grundlag for miljøvurderingen.

6.1 Biologisk mangfoldighed samt flora og fauna

Den biologiske mangfoldighed samt floraen og faunaen kan blive påvirket af etablering og drift af havvindmøller m.m. på havet. Påvirkninger som følge af en realisering af planen skal derfor vurderes i forhold hertil.

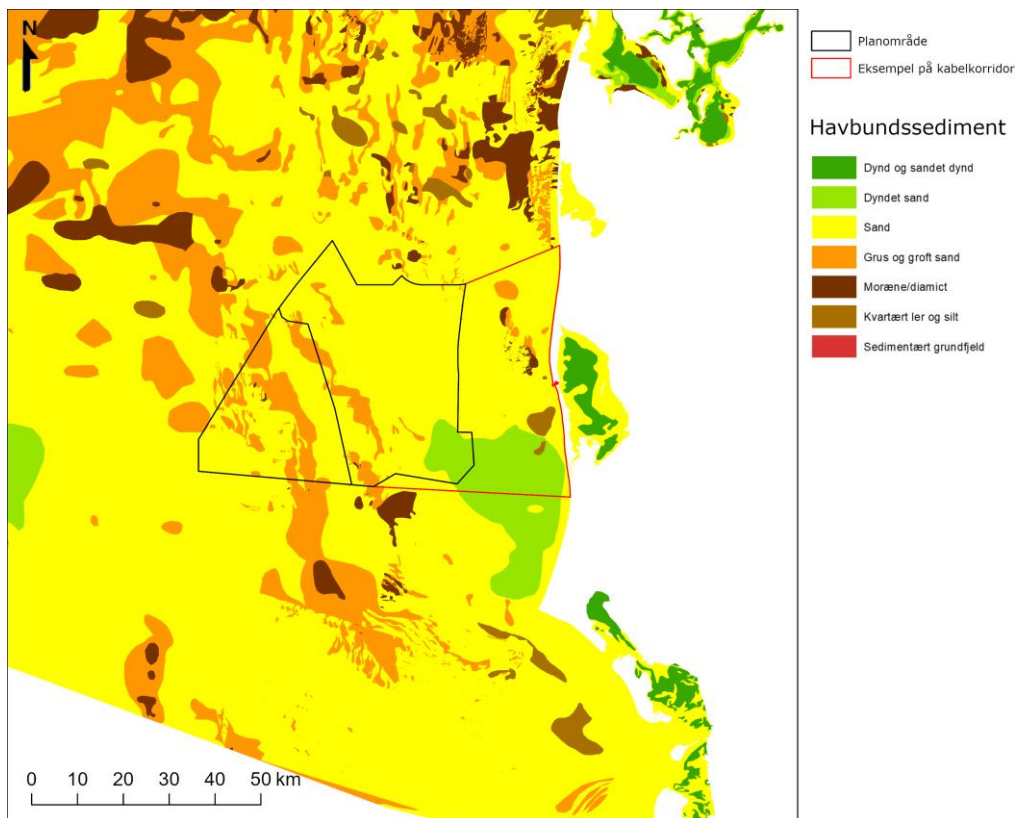
Nedenfor beskrives den nuværende miljøtilstand for biologisk mangfoldighed samt flora og fauna i form af bundfauna og bundvegetation, fisk, havfugle, trækkende fugle, flagermus, havpattedyr og vandområder (kystvande). Dette som grundlag for vurderingerne i afsnit 9.1.

6.1.1 Bundfauna og bundvegetation

6.1.1.1 Bundfauna

Det meste overfladesedimentet på havbunden i delområde 1 består af sand. I den vestligste del af området findes imidlertid også områder med grus og groft sand. I delområde 2 består overfladesedimentet af områder med grus og groft sand samt områder med rent sand, jf. Figur 6-1. Overfladesedimentet i kabelkorridoren består især af sand, men også moræne og sten samt dyndet sand.

Vanddybderne i planområdet ligger typisk mellem 25 og 35 m.



Figur 6-1 Havbunds sedimenter i og omkring planområdet (GEUS 2018).

De to bundtyper er levested for hvirvelløse dyr (bundfauna), der lever nedgravet i sedimentet eller på sedimentoverfladen og består af en lang række arter af børsteorme, muslinger, snegle, krebsdyr og pighuder m.v.

Traditionelt har man inddelt bundfaunaen i en række bundfaunasamfund hver med deres karakteristiske artssammensætning. Artssammensætningen i et område beror på en kompleks interaktion mellem miljøfaktorer som f.eks. sedimenttype, vanddybde, saltholdighed og iltforhold ved bunden, idet forskellige arter har forskellig tolerance og præferencer. Visse arter er karakterarter for et bundfaunasamfund og er typiske for det pågældende samfund, mens andre er generalister og kan findes i flere forskellige bundfaunasamfund.

Der foreligger ikke bundfaunadata fra planområdet, men der findes data fra tilsvarende bundtyper og dybder umiddelbart syd og nord for planområdet indsamlet i forbindelse med udarbejdelse af miljøvurderinger af henholdsvis Horns Rev 3 Havvindmøllepark og Thor Havvindmøllepark (Orbicon, 2014a), (Rambøll and WSP v/ Poulsen, L., et al., 2021).

Da dybde- og sedimentforhold i disse områder er sammenlignelige med forholdene i det potentielle planområde, vurderes det, at bundfaunaen i disse områder er sammenlignelig med bundfaunaen i det potentielle planområde. På basis af disse resultater vurderes det, at bundfaunaen i planområdet (både i delområde 1 og 2) kan karakteriseres som et Ve-

nussamfund med indslag af arter fra Goniadella-Spisula samfundet. Karakterarter for Venussamfundet og Goniadella-Spisula samfundet, som vurderes at leve i området, kan nævnes:

- Muslingerne *Chamelea (Venus) gallina*, *Fabulina (Angulus/Tellina) fabula*, sneglen *Euspira (Natica) nitida*, børsteormen *Pectinaria koreni* og pighuderne *Echinocardium cordatum* samt *Astropecten s.p.* (Venussamfundet)
- Børsteormene *Goniadella bobretski* og *Ophelia borealis* samt muslingerne *Spisula subtruncata* og *Spisula solida* (Goniadella-Spisula samfundet).

Disse arter er ikke nødvendigvis dominerende, idet generalister, som f.eks. forskellige arter af børsteorme og phoronider, der kan findes i mange forskellige bundfaunasamfund, potentielt kan optræde i større mængder end karakterarterne.

6.1.1.2 *Bundvegetation*

Der forekommer ikke bundvegetation i det planlagte havvindmølleområde. Der findes heller ikke ålegræs eller havgræsser på det lave vand i området for søkabler for kabler og/eller rørledninger. Årsagen er formentlig dels, at der er for dybt til algevækst i det meste af havvindmølleområdet, dels at der er tale om en yderst dynamisk kyststrækning med en enorm materialetransport og kraftig bølgepåvirkning, der er uegnet som vækstområde for rodfæstede planter på det lave vand.

Fraværet af bundvegetation i området, er bekræftet af feltundersøgelser i forbindelse med miljøkonsekvensrapporter for havvindmølleparkerne Vesterhav Nord, Vesterhav Syd og Horns Rev 3 samt miljøkonsekvensrapport for sandfodring på strækningen fra Nymindegab til Lodbjerg (Rambøll, 2020), (Orbicon | WSP v/ Goldberg, C., et al., 2020b).

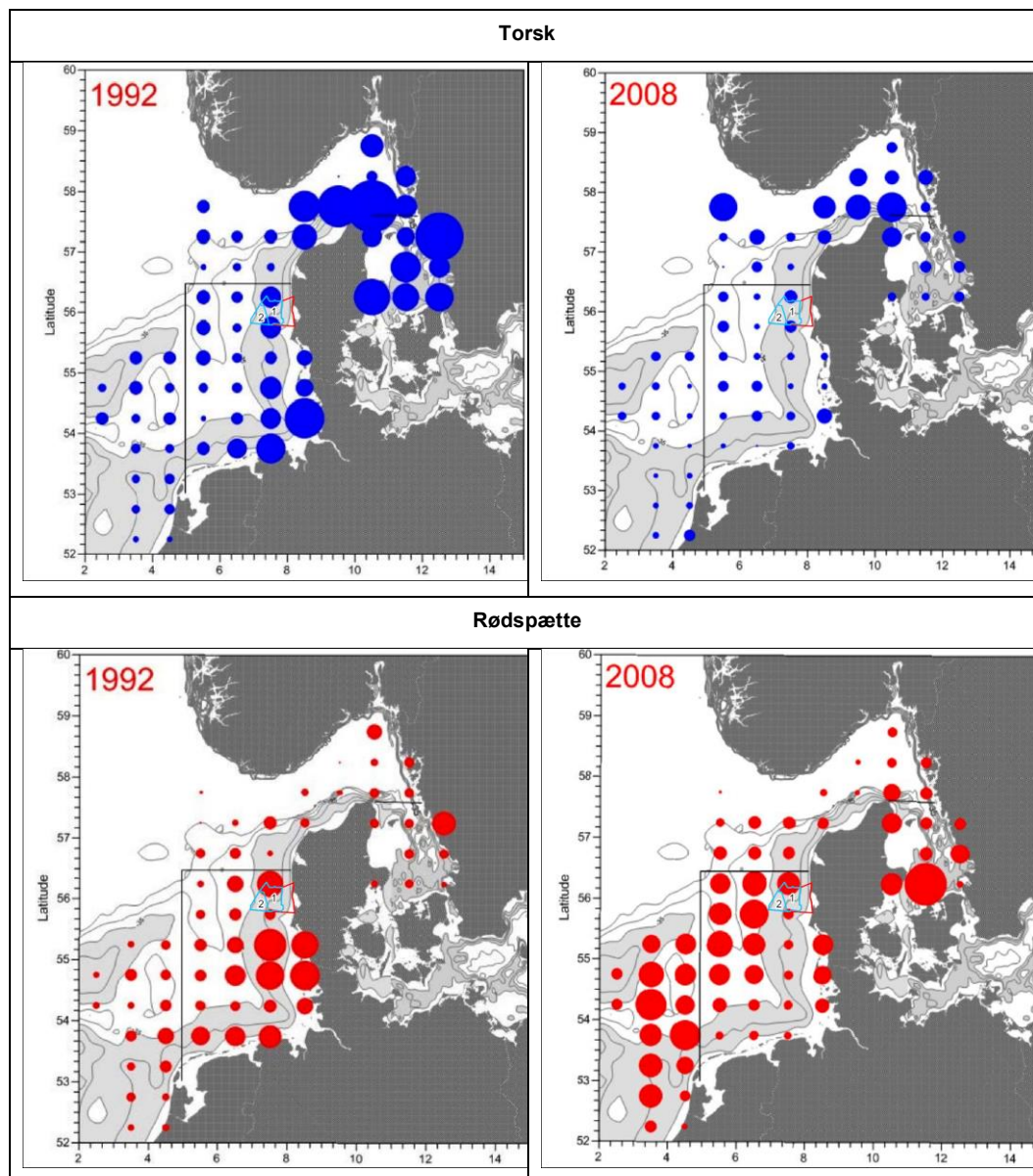
6.1.2 **Fisk**

6.1.2.1 *Fiskefauna i planområde*

I 2019-2020 undersøgte DTU Aqua forekomst og udbredelse af kommercielt udnyttede fiskebestande på sandbunden langs den jyske vestkyst, herunder det potentielle havvindmølleområde. Undersøgelsen viste, at bestandene af bundlevende fisk i området var domineret af ising og rødspætte. Desuden fandtes mindre forekomster af tunge, pighvar, slethvar, knurhane, torsk og hvilling (Kokkalis m.fl., 2022).

Undersøgelsen viste også, at bestandene af torsk, hvilling ising, tunge, rødspætte og skrubbe er faldet markant på vanddybder på mindre end 35 m i de kystnære områder langs vestkysten i perioden 1979-2018. Faldet var især markant efter år 2000. Figur 6-2 viser et eksempel, hvor fangsterne af torsk og rødspætter i standardfiskeri med trawl fra havundersøgelseskibe i 2008 sammenlignes med fangsterne i 1992. Det ses at både fangsterne af torsk og rødspætter er faldet markant på vanddybder mindre end 35 m langs Jyllands vestkyst, og at fangsterne af rødspætter er steget på det dybere vand i Nordsøen. Der ses ikke en tilsvarende stigning af torskebestanden på det dybere vand i Nordsøen. Dette mønster har været konsistent siden år 2000. Et lignende fald i kystbestandene af torsk og rødspætter er observeret i nabolande som Holland og Sverige (Kokkalis m.fl., 2022).

Det er fremført, at nedgangen/forskydningen af rødspætter mod dybere vand til dels kunne skyldes, at vandtemperaturen er steget (1°C i en periode på 40 år) og saltholdigheden faldet i de kystnære områder langs Jyllands vestkyst. Øget tilførsel af næringssalte kan også have bidraget til nedgangen (Kokkalis m.fl., 2022).



Figur 6-2 Sammenligning af den geografiske udbredelse af torsk og rødspætte (1-årige og ældre) i 1992 og i 2008. Baseret på data fra IBITS²³ -overvågningsprogrammet for bestandsstørrelser. Cirklene angiver de relative størrelser af fiskebestandene de pågældende steder angivet som CPUE (Catch Per Unit Effort), dvs. fangst per halve time med standard trawl. Det gråskraverede område angiver områder med vanddybder mellem 20 og 35 m. Figureerne er fra (Støttrup m.fl., 2014). Planområdet Nordsøen I er indtegnet med lyseblåt.

Der er ikke konstateret en egentlig forskydning af torsk fra lavere til dybere vand som det ses for rødspætter. Faldet i torskbestandene i kystområderne er sket samtidig med et

²³ IBTS = International Bottom Trawl Survey. IBTS et internationalt samarbejde i ICES (International Council for the Exploration of the Sea) regi der har til formål at overvåge bestandsstørrelserne af forskellige kommercielt, udnyttede fiskebestande i Nordsøen, Skagerrak og Kattegat til brug for den biologiske rådgivning af fiskeriet. Overvågningen gennemføres årligt i første og tredje kvartal med deltagelse af havundersøgelsesskibe fra otte forskellige lande, der grænser op til disse farvande.

generelt fald i bestanden, hvilket har været tillagt en kombination af faktorer som overfiskeri, øget vandtemperatur og øget prædation af sild på torskeyngel (Støttrup m.fl., 2014).

Af arter, der ikke er knyttet til bundsubstratet, findes f.eks. brisling og sild, der lever i store stimer i de frie vandmasser (Kokkalis m.fl., 2022).

6.1.2.2 *Tobis*

Planområdet er et vigtigt levested og gydeområde for tobis. Tobis spiller en nøglerolle i økosystemet, da de er et vigtigt fødeemne for marsvin, sæler, fugle og rovfisk. Planområdet er et vigtigt område for marsvin, der er opført på habitatdirektivets bilag IV. Marsvin indgår også sammen med lommer i udpegningsgrundlaget for nærliggende Natura 2000-områder (se afsnit 6.1.6.2 og 6.1.3). Begge arter lever af fisk herunder tobis. Områdets betydning for marsvin og lommer skyldes sandsynligvis til dels den rigelige forekomst af føde i form af tobis. Tobis indgår desuden i det danske trawlfiskeri efter industrifisk, som finder sted forår og tidlig sommer (se afsnit 6.3.1.1).

Der findes fem forskellige arter af tobis i Nordsøen. Af disse er plettet tobiskonge, havtobis og kysttobis de dominerende tobisarter i planområde (Warnar, 2011).

De tre arters biologi er meget ens. De opholder sig nedgravet i havbunden en stor del af deres tilværelse og optræder kun i vandsøjlen, når der er optimale fødeforhold, eller når de skal gyde. Ved at grave sig ned sparer de på energien og er i mindre grad udsat for at blive ædt af andre dyr. De indtager kun føde i forårs-, sommer- og de tidlige efterårsmåneder, hvor der er store koncentrationer af de krebsdyr, der udgør hovedandelen af deres føde, herunder især vandlopper. Det sene efterår- og vinter, hvor der ikke er tilstrækkeligt med føde, graver de sig ned i sandet på dybere vand (Danmarks Fiskeriundersøgelser v/ Jensen, H., et al., 2002).

Forår og sommer, optræder tobiserne kun i vandsøjlen om dagen på jagt efter føde, idet de er afhængige af lyset for at kunne finde byttedyrene. Om natten ligger de nedgravet i sedimentet.

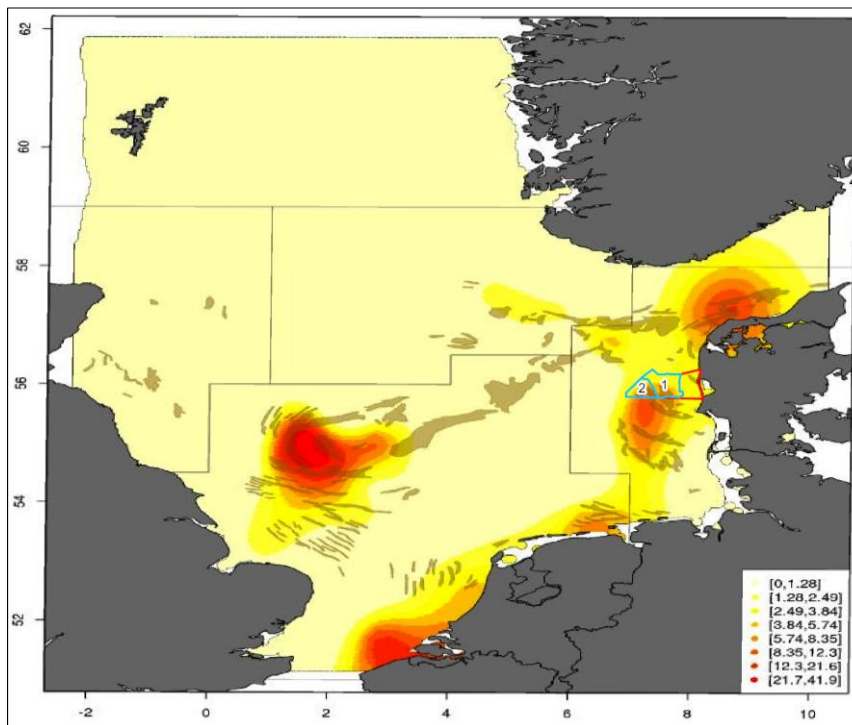
Tobiserne stiller meget bestemte krav til det sediment, de graver sig ned i. De graver sig således kun ned i sandbund, hvor indholdet af silt og ler er mindre end 2% (Stenberg m.fl., 2011). Fiskeriet efter tobis foregår da også især i delområde 2, hvor havbunden består af grus og groft sand, hvilket antyder, at tobis foretrækker disse områder (se afsnit 3.4.1.1).

Horns Rev og den vestlige del af planområdet er en vigtig gydeplads for havtobiser, jf. Figur 6-3. Gydningen foregår i december og januar. Æggene gydes i portioner, der fæstner sig på sandkorn på havbunden. Efter klækningen af æggene følger et pelagisk larvestadium, hvorefter larverne forvandles så de får de voksnes udseende og søger mod bunden. (Huwer m.fl., 2022) (Møller m.fl., 2019a) (Møller m.fl., 2019b) (Munk m.fl., 2019).

6.1.2.3 *Opvækstområde for fladfiskekeyngel på lavt vand langs kysten*

Det lave vand langs kysten i området for søkabler og/eller rørledninger er opvækstområde for ynglen af fladfisk herunder ising, rødspætte, tunge, skrubbe og pighvar i forårs-

og sommermånederne (Warnar, 2014). Gydningen for disse arter foregår på dybere vand. De pelagiske æg og larver føres med strømmen ind på det lave vand langs kysterne, hvor larverne forvandles, så de får den karakteristiske fladfiskeform, hvorefter de søger mod bunden. Vadehavet og den jyske vestkyst, herunder kyststrækningen ved området for søkabler, er nogle af de vigtigste opvækstpladser for rødspætter i Nordsøen (Carl m.fl., 2019) (Mariani m.fl., 2020).

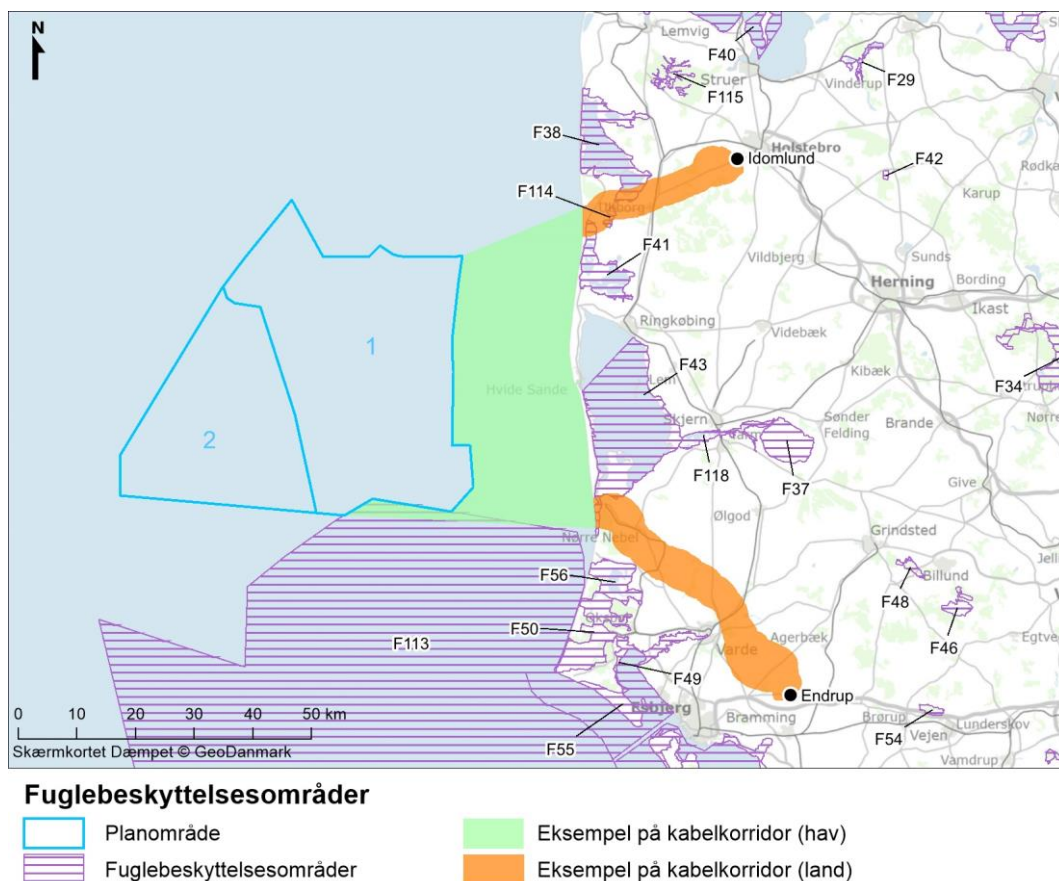


Figur 6-3 Udbredelse af gydepladser for havtobis baseret på statistisk modellering af forekomsten af nyklækkede tobislarver i vandprøver indsamlet årligt af havundersøgesfartøjer fra Danmark, Tyskland, Norge, Holland og Frankrig i perioden 2015-2020. Områderne, der er markeret med gråt, angiver vigtige fangstområder for tobis, der tidligere er anvendt som indikation af beliggenheden af gydepladser for tobis (Huwer m.fl., 2022). Planområdets delområde 1 og delområde 2 fremgår med turkis streg, og kabelkorridoren er markeret med rød streg. Figuren er baseret på figur fra (Huwer m.fl., 2022).

6.1.3 Havfugle

Der er ultimo 2023 sket en tilpasning af planområdet Nordsøen I for at sikre, at der ikke er et overlap mellem det nyudpegede fuglebeskyttelsesområde F113 Sydlige Nordsø og den sydøstlige del af planområdet.

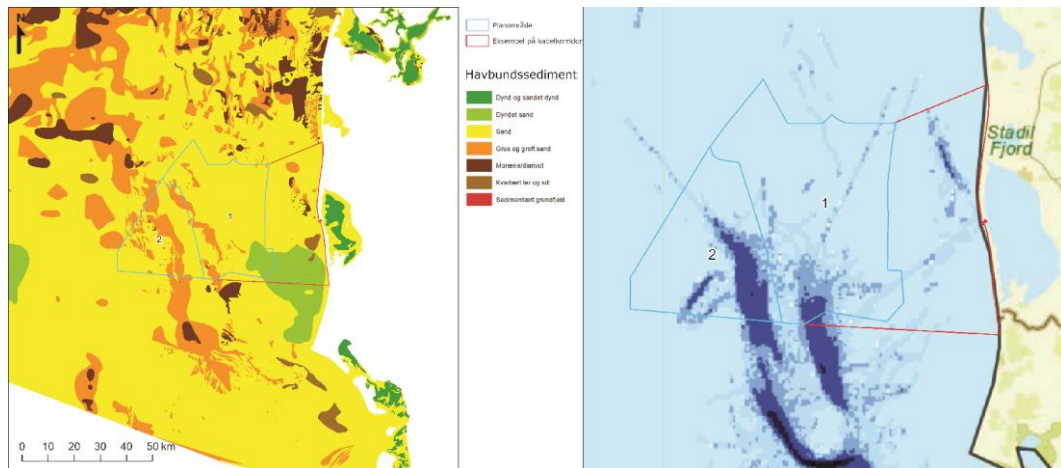
Planområdet ligger nord for fuglebeskyttelsesområde F113 Sydlige Nordsø. Udpegningsgrundlaget for F113 er rødstrubet lom, sortstrubet lom, dværgmåge og sortand. Se Figur 6-4 for en oversigt over alle fuglebeskyttelsesområder på havet og på land med betydning for Plan for Nordsøen I.



Figur 6-4 Fuglebeskyttelsesområder på havet og på land.

DHI analyserede og modellerede udbredelsen af havfugle langs den jyske vestkyst baseret på historiske observationer fra perioden 1999-2014 og fandt, at planområdet og området for søkabler er et betydende overvintringsområde for lommer, herunder hovedsageligt rødstrubet 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 fra ca. februar til april.

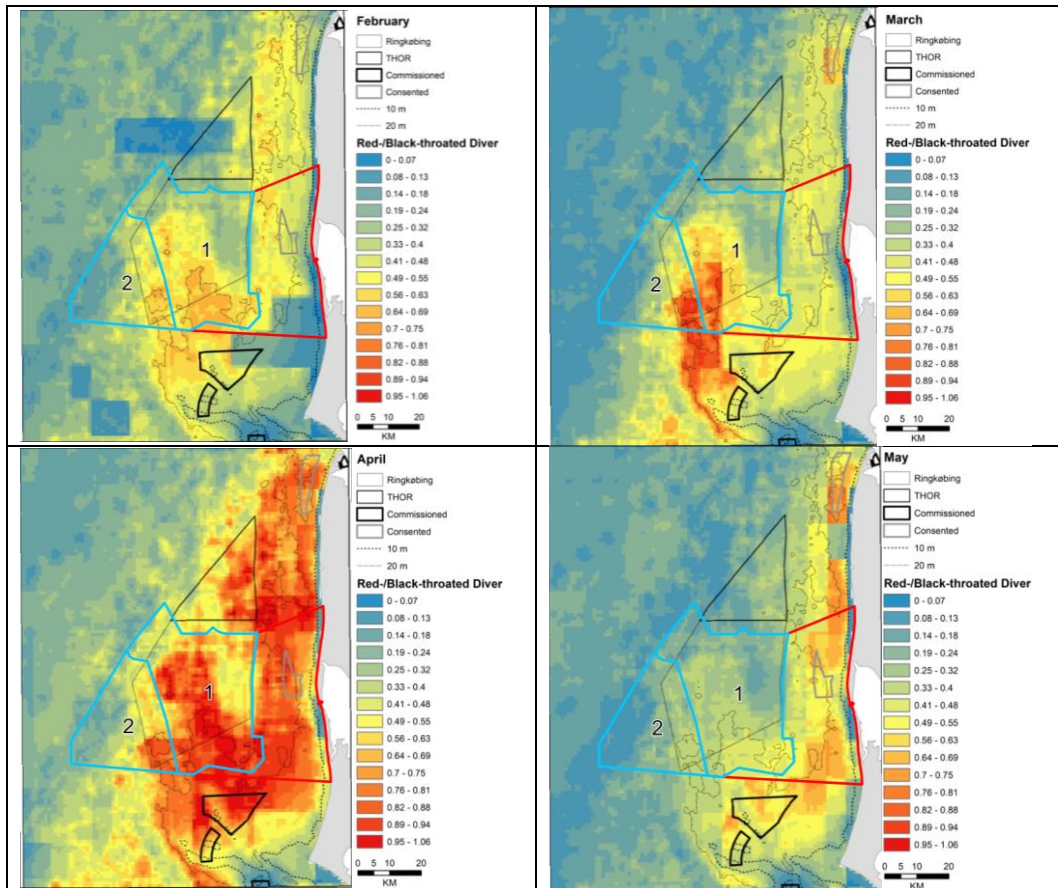
Modelleringen af udbredelsen af lommer viste, at middeltæthederne af lommer i planområdet og i området mellem planområdet og kysten, hvor kabler og/eller rørledninger forventes ført i land, var 0,41-1,06 individ pr km² i april måned, når tætheden var størst, jf. Figur 6-6. Modelleringen viste desuden, at især den sydøstlige del af planområdet og området mellem planområdet og kysten er velegnede overvintringshabitater for lommer (DHI – Institut for Vand og Miljø v/ Skov, H.; Mortensen, L.O.; and Tuhuteru, N., 2019). Der er et vist sammenfald med forekomsten af lommer og udbredelsen af områder med groft sand og grus og dermed forekomsten af tobis (se afsnit 6.1.2.2 og Figur 6-5).



Figur 6-5 Udbredelsen af havbundssedimenter i og omkring planområdet (figuren tv) og områder, hvor der drives fiskeri efter tobis (figuren th). Bemærk at fiskeriet drives i områder, hvor havbundssedimentet består af grus og groft sand, hvilket er tobisernes foretrukne substrat, når de graver sig ned (DTU Aqua, 2023).

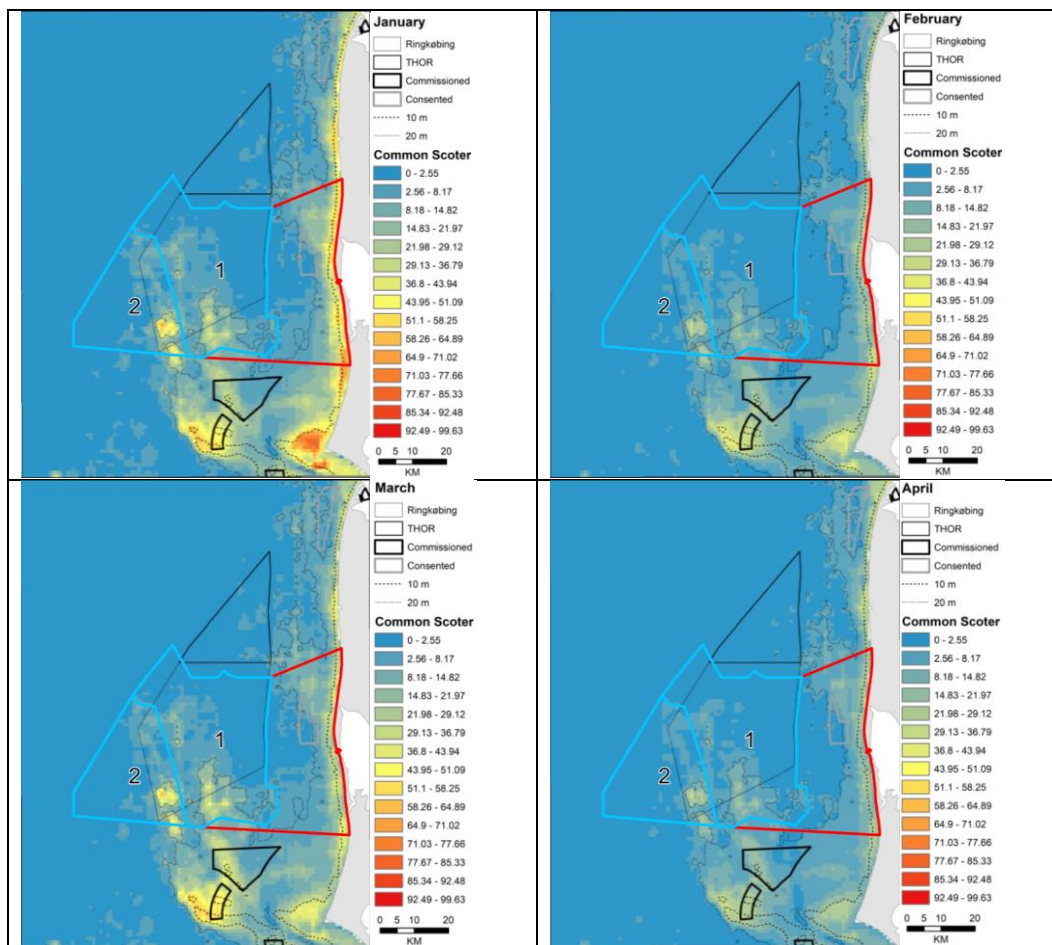
Lommerne lever af fisk herunder bl.a. tobis, som er et vigtigt fødeemne. Dette er sandsynligvis til dels en af årsagerne til, at området er et vigtigt rasteområde for lommer om foråret, hvor tobis bliver aktive. Årsagen til at lommerne også findes på lavt vand, hvor der ikke er groft sand og grus er, at tobis også svømmer ind på det lave vand for at søge føde. Om vinteren, hvor tobis er nedgravet, lever lommerne af andre fiskearter som sild, brisling, små torskefisk og fladfisk (Kleinschmidt, B., et al., 2019).

Figur 6-6 viser en modelleret udbredelse af lommer i og omkring havvindmølleområdet for Nordsøen I og kabelkorridoren om foråret.



Figur 6-6 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).

Modelleringen af den gennemsnitlige individtæthed viste også, at den mellemste del af planområdet og den kystnærmeste del af området mellem planområdet og kysten er overvintringshabitat for sortænder (se Figur 6-7). Sortanden lever hovedsagelig af muslinger, især trugmusling (*Spisula* sp.), krebsdyr og snegle, der er typiske for sandbunden i området.



Figur 6-7 Modelleret udbredelse af sortænder 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).

Foruden lommer og sortænder benytter lomvie og alk og store dele af planområdet til overvintring (Petersen & Sterup, 2019a) (Petersen & Sterup, , 2019b). Lomvierne stammer formodentlig primært fra de skotske ynglekolonier. Alkene, der overvintrer i de danske farvande, yngler fra Nordskandinavien og Kola halvøen i nord til det nordvestligste Frankrig i syd. Lomviens føde består hovedsageligt af små stimefisk og alken lever af fisk som f.eks. hundestejler, tobis og sild.

Flere andre arter ses i området, herunder stormmåge, sølvmåge, sildemåge, svartbag, ride og suler (Petersen & Sterup, 2019a; Petersen & Sterup, 2019b;). Sulen yngler i store kolonier i Nordatlanten, men er en almindelig trækgæst om efteråret i Nordsøen. Det er et relativt nyt fænomen, at suler optræder langs den jyske vestkyst. Sulen lever af fisk. Da planområdet ligger mindst 20 km fra kysten ligger det ikke i en hovedtrækkorridor for vandfugle (MariLim Aquatic Research, 2015).

6.1.4 Trækkende fugle

Flere arter af landfugle trækker hvert år over Nordsøen mellem deres yngleområder i Danmark og overvintringsområder i Storbritannien og krydser dermed planområdet. Det gælder bl.a. solsort, grønsanger, løvsanger, fuglekonge, stær, bogfinke og kvækerfinke. Desuden krydses planområdet af små landfugle, der trækker i sydvestlig-nordøstlig retning mellem overvintringsområder og yngleområder i Danmark og Norge (Statens Naturhistoriske Museum, 2023).

6.1.5 Flagermus

Der er i de senere år blevet mere og mere fokus på havvindmøllers potentielle påvirkninger af flagermus, da flere arter end først antaget vides at foretage egentlige træk forår og efterår og også træk over åbent hav. Trækket er nordøstgående i perioden april-maj og sydvestgående i perioden medio august-primus november. Flagermustræk over havet foregår næsten udelukkende ved vindhastigheder under 5 m/s og i nætter uden nedbør. Trækkende flagermus følger ofte de samme trækruter som fugle og minimerer altid flyvestrækningen over åbent hav mest muligt. Ligeledes er det kendt, at en række af de større arter, som f.eks. skimmelflagermus, sydflagermus og brunflagermus, kan søge føde til havs i stille aftner i sensommeren (WSP v/ Christensen, M.; og Hansen, B., 2023).

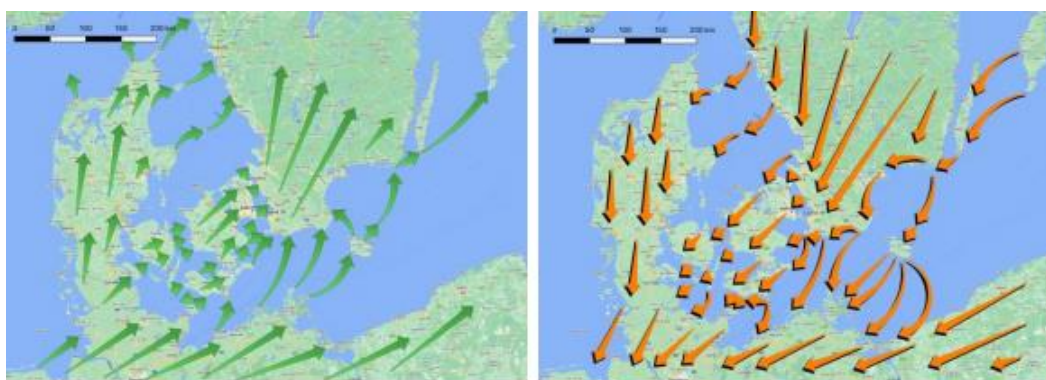
Det vurderes, planområdet Nordsøen I hverken berører en potentiel trækrute fra det sydvestlige Norge til den nordøstlige del af de britiske øer eller en potentiel trækrute fra det sydlige Norge til Vendsyssel. Dette bekræftes af foreløbige forundersøgelser af planområdet Nordsøen I gennemført af konsulentfirmaet WSP i 2.-3. kvartal 2023 på bestilling fra Energistyrelsen (Energistyrelsen, 2023).

Planområdet Nordsøen I er desuden beliggende i så stor afstand fra land – ca. 20-79 km ud for Vestjyllands kyst – at det kan udelukkes, at flagermus flyver ud fra kysten²⁴ for at søge føde omkring havvindmøllerne.

²⁴ Data fra andre projekter indikerer, at de store flagermusarter som brunflagermus, sydflagermus og skimmelflagermus i sjældne tilfælde kan søge føde i en afstand på op til op til 20 km fra kysten (WSP v/ Christensen, M.; og Hansen, B., 2023).



Figur 6-8 Træk af troldflagermus med sommer- og vinterudbredelse samt formodede trækru-
ter. Troldflagermus er én af de arter, der vides at foretage de længste træk. Figu-
ren er fra (WSP v/ Christensen, M.; og Hansen, B., 2023).



Figur 6-9 Overordnede ruter for flagermustræk om foråret (venstre) og om efteråret (højre)
primært baseret på information om træk af troldflagermus og brunflagermus. Figu-
ren er fra (WSP v/ Christensen, M.; og Hansen, B., 2023).

6.1.6 Havpattedyr

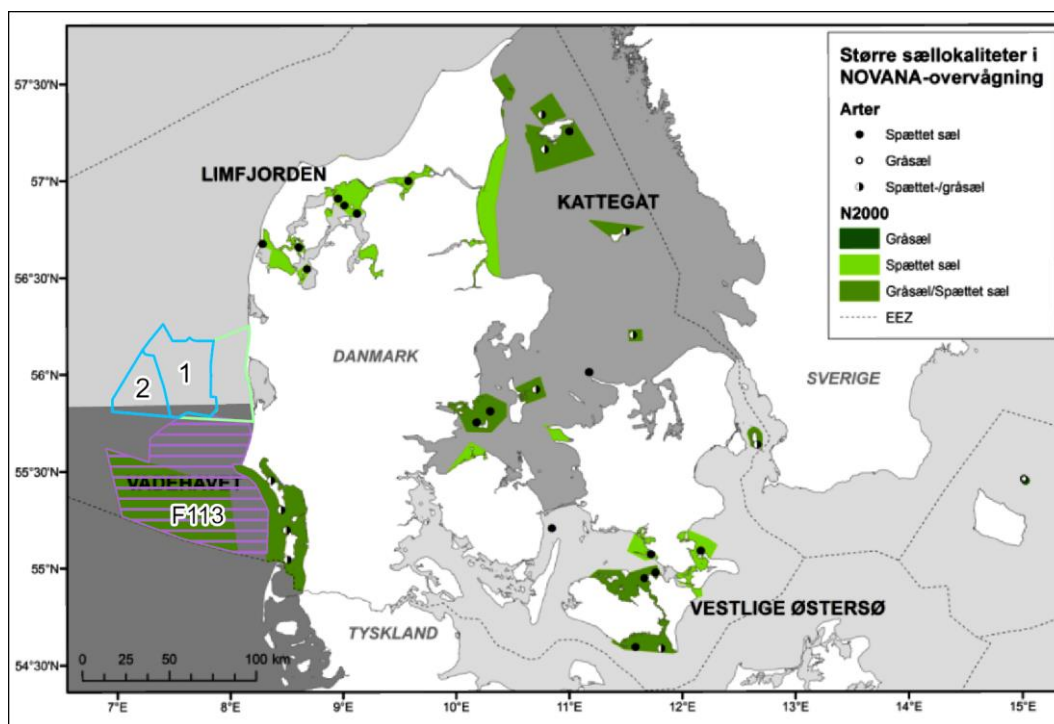
Havpattedyr (hvaler) er generelt beskyttede i habitatdirektivets bilag IV, naturbeskyttelsesloven og fredet ifølge artsfredningsbekendtgørelsen. Marsvin, spættet sæl og gråsæl, er desuden optaget på habitatdirektivets bilag II, hvilket betyder, at der er udpeget særlige habitatområder for arterne, som er yderligere beskrevet i Natura 2000-væsentlighedsvurdering af Plan for Nordsøen I – Bilag 1 – Miljørapport. Herudover er marsvin en bilag IV-art, som er nærmere beskrevet i Vurdering af bilag IV-arter af Plan for Nordsøen I – Bilag 3 – Miljørapport. Der forekommer også andre hvaler i Nordsøen, som tilhører den marin-atlantiske region. Det er bl.a. arterne hvidnæse og vågehval (Tougaard et al. 2021).

Der forekommer både sæler og marsvin i planområdet. Forekomst og biologi af disse arter beskrives i de følgende afsnit. Der kan også forekomme andre hvalarter som Vågehval (*Balaenoptera acutorostrata*) og Hvidnæse (*Langenorhyncus albirostris*) (DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, v/ Tougaard, J., Sveegaard, S.; and Galatius, A., 2021). Disse beskrives og vurderes som en del af Vurdering af bilag IV-arter af Plan for Nordsøen I – Bilag 3 – Miljørapport.

6.1.6.1 Sæler

Sæler i de danske farvande omfatter spættet sæl (*Phoca vitulina*) og gråsæl (*Halichoerus Grypus*). Begge arter er til stede i den danske del af Nordsøen samt Vadehavet (Basseur S., 2021) (Galatius A., 2021).

Større lokaliteter for både spættet sæl og gråsæl i de danske farvande i forhold til de Natura 2000-områder, hvor sælerne er på udpegningsgrundlaget, ses nedenfor (Figur 6-10).



Figur 6-10 Planområde samt oversigtskort over sællokalteter med overlap til Natura 2000-områder (<https://novana.au.dk/arter/arter-2016/pattedyr/graasael>) (DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, v/ Søgaard, B. et al., 2018).

6.1.6.1.1 Spættet sæl

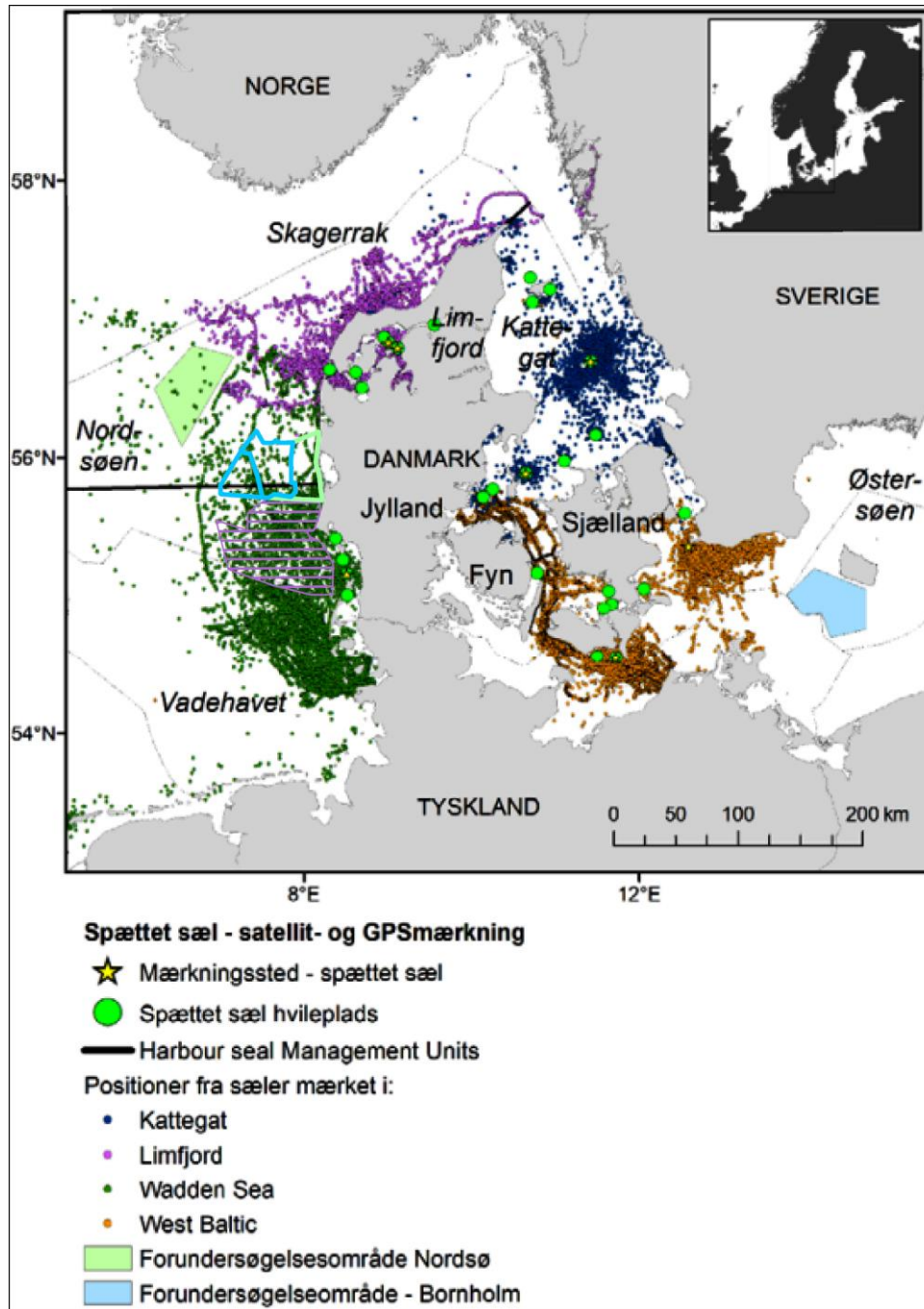
Spættet sæl er den mest almindelige sælart i de danske farvande. Spættet sæl optræder som livskraftig (Least Concern, LC) på Den Danske Rødlister (Institut for Ecoscience, Aarhus Universitet, 2023).

Den samlede bestandsstørrelse af spættet sæl i Danmark er blevet anslået ved brug af overflyvninger af kendte hvilepladser og i 2018 estimeret til ca. 13.200 individer med en stigende tendens (Sveegaard, Galatius, & Teilmann, 2019). Bestandene af spættet sæl har flere gange været ramt af epidemier. I 1988 og 2002 var det PDV (Phocine Distemper

Virus), som havde en dødelighed på op mod 50% i de fire danske bestande (Härkönen, et al., 2006). I 2007 blev bestanden ramt af en mindre epidemi med en ukendt virus, og en epidemi af fugleinfluenza i 2014. Der har efter sygdomsforløbet i 2014 ikke været nye udbrud af PDV eller anden sygdom, hvilket har medført en stigning i antallet af individer, hvilket igen har medført, at bestandene af spættet sæl nu nærmer sig bærekapaciteten.

Spættet sæl er relativt udbredt langs kyster på hele den nordlige halvkugle i den tempererede og subarktiske zone (Teilmann & Galatius, 2018). Optælling af spættet sæl i Danmark har foregået siden 1979 i Vadehavet og Kattegat og siden 1989 i alle danske farvande (DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, v/ Søgaard, B. et al., 2018). Observationer og data indsamlet via satellitmærkning i perioden 2000-2011 har vist, at spættet sæl forekommer i alle de danske farvande med undtagelse af østersøregionen omkring Bornholm (Søgaard, et al., 2018).

I de danske farvande forekommer spættet sæl i fire geografisk og genetisk adskilte bestande i Vadehavet, Limfjorden, Kattegat og vestlige Østersø (Figur 6-11). Spættet sæl i planområdet må forventes at tilhøre Vadehavsbestanden, men enkelte strejfer fra Limfjordsbestanden kan ikke udelukkes.



Figur 6-11 Oversigtskort over hvilepladser og bevægelsesmønstre for spættet sæl i danske farvande. Figur fra (Kyhn, L.A., et al., 2021) med efterfølgende indtegning af planområdet Nordsøen I (blå streg).

Hvilepladser for spættet sæl findes hovedsageligt i de indre danske farvande og ved Nordsøen kun i Vadehavet og den vestlige Limfjord. Spættet sæl er meget stedfaste i deres valg af hvilepladser. Dette er tilfældet både med hensyn til hvile, og i parringssæsonen samt ved fødsel af sælhvalpe (Kyhn, L.A., et al., 2021). De vigtigste hvilepladser for vurderingen af Nordsøen I er hvilepladserne i Vadehavet (Figur 6-11).

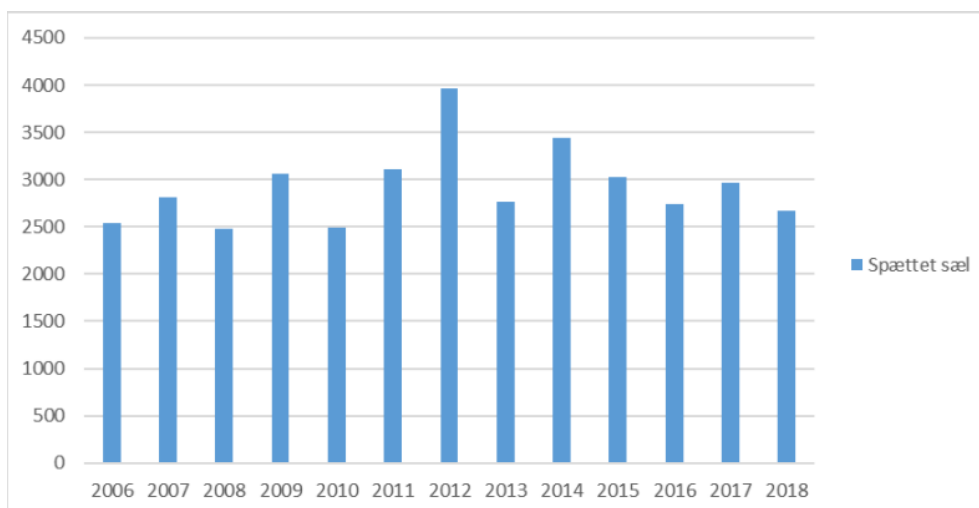
Spættede sæler lever kystnært, men besøger undertiden også vandløb og søer for at søge føde. På trods af at de er meget stedfaste, kan de kan svømme adskillige hundrede kilometer væk fra deres hvilepladser for at søge føde i flere dage ad gangen (DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, v/ Galatius, A., 2017). Herefter vender de som regel tilbage til de samme eller nærliggende hvilepladser. Deres stedfasthed fremmer genetiske struktur indenfor mindre områder, som i de danske farvande, hvor spættet sæl forekommer i fire adskilte populationer (Olsen, et al., 2014).

Stedfastheden gør også spættet sæl sårbar overfor menneskelige forstyrrelser og ødelæggelse af hvilepladser. Spættet sæl kan bruge mange forskellige typer hvilepladser, f.eks. spredte sten på lavt vand, sandbanker, stenrev, klipper og is. Antallet af hvilende sæler toppe i forbindelse med fødsler, yngelpleje og pelsskifte (fældning). Yngle- og fældeperioden er fra maj til september. I Danmark toppe yngleaktiviteten i juni og fældeperioden i august for spættet sæl.

Spættede sæler er generalister med hensyn til fødevalg og synes at foretrække fiskearter, der er nemt tilgængelige og talrige. Da en stor del af byttedyrene er bundlevende, eller lever tæt på bunden, er det sandsynligt, at en stor del af fødesøgningen foregår her.

Hunner bliver kønsmodne, når de er 4-5 år, hanner når de er 4-6 år. Parringen foregår i vandet (Boness, Bowen, Buhleier, & Marshall, 2006) mens fødsel foregår på land. Ungerne har en daglig vægtøgning på 0,54 kg gennem diegivning (Dubé, Hammill, & Barette, 2003). Dødelighed for unger i den første måned er 13-31%, varierende mellem lokaliteterne (Steiger, et al., 1989; Bowen W. , 1991). Ungerne fravænes digning 23-31 dage efter fødslen og hunnerne parrer sig på ny 35-43 dage efter fødslen (Härkönen & Heide-Jørgensen, 1990). Drægtighedsperioden varer ca. 10,5 måneder og er delt mellem en forsinket implantation af det befrugtede æg på omkring 2,5 måneder efter parringen, og den egentlige fosterudvikling, der forløber over de efterfølgende 8 måneder.

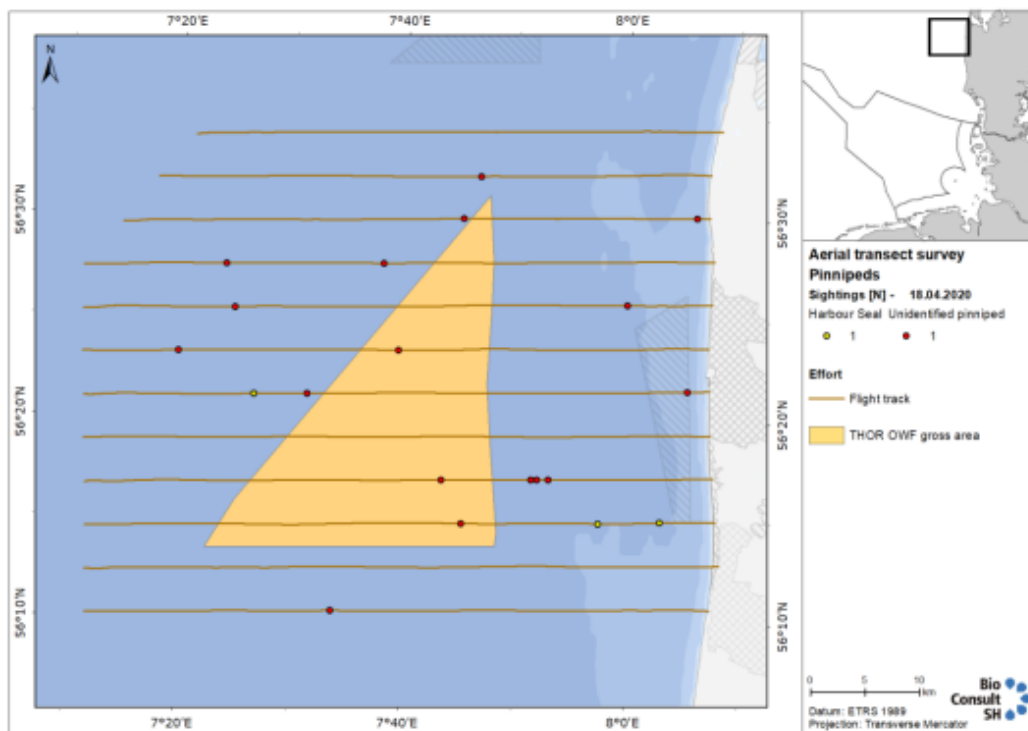
Der er foretaget tællinger af spættet sæl i området ved hvile- og ynglepladserne flere steder i Vadehavet (Grådyb, Knudedyb, Juvredyb og Listerdyb) i perioden 2006-2018, jf. Figur 6-12. Niveauet har således varieret mellem 2.500 og 4.000 spættede sæler med et peak i 2012 på omtrent 4.000 spættede sæler.



Figur 6-12 Årlig udvikling i max. antal spættede sæler på hvilepladserne Grådyb, Knudedyb, Juvredyb og Listerdyb i perioden 2006-2018 baseret på NOVANA-overvågningen (Miljøstyrelsen, 2021a).

Under NOVANA-programmet blev der i 2021 talt gennemsnitligt 1.700 spættede sæler i den danske del af Vadehavet. Siden 2012 er bestanden i den danske del af Vadehavet gået kraftigt tilbage og udviklingen i det samlede Vadehav tyder på, at populationen har nået miljøets bæreevne, da den samlede bestand er stabil, eftersom der ikke ses en lignende tilbagegang i Holland eller Tyskland (DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, v/ Bruhn, A., et al., 2023).

Umiddelbart nord for planområdet er Thor Havvindmøllepark planlagt. I forbindelse med planlægningen er der foretaget undersøgelser af sæler i området. Der blev foretaget to observationsflyvninger af området, hvor der blev observeret én sæl under den første flyvning (18. juni 2020) og 1 sæl under den anden flyvning (17. august 2020). Det blev estimeret, at der var 11 sæler under den første flyvning og 9 sæler under den anden flyvning med en middel tæthed på henholdsvis 0,005 og 0,003 individer/km² (Rambøll v/ Vilela, R. and Schütte, M., 2021). Der blev forinden foretaget en såkaldt digital flyvning (18. april 2020), hvor der blev identificeret i alt 21 sæler (3 spættede sæler, 18 spættede sæler eller gråsæler) og et samlet antal for hele havvindmølleområdet blev estimeret til 26 sæler med en middel tæthed på 0,06 individer/km², jf. Figur 6-13 (Rambøll v/ Vilela, R. and Schütte, M., 2021).



Figur 6-13 Digitale registreringer af sæler for Thor Havvindmøllepark fra 18. april 2020. Fra (Rambøll v/ Vilela, R. and Schütte, M., 2021).

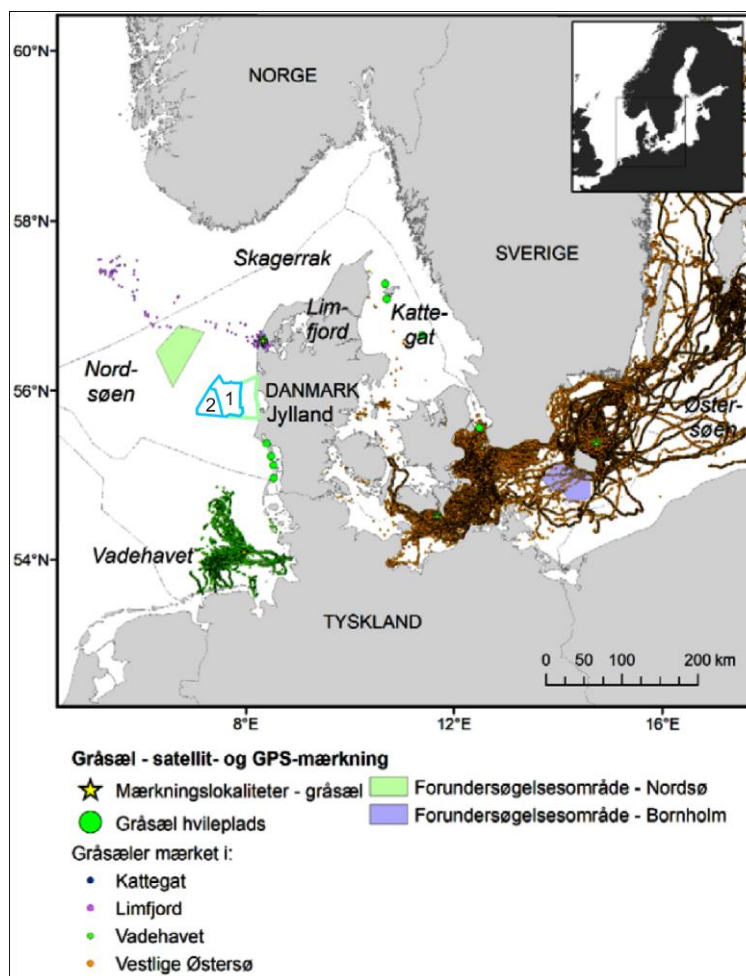
Umiddelbart sydøst for planområdet er Horns Rev 3 Havvindmøllepark lokaliseret, og forinden etableringen blev der foretaget undersøgelser af sæler i området. Der blev observeret 97 spættede sæler og 15 uidentificerede sæler under overvågningsflyvningerne i 2013. Sælerne, der anvender området, anses som en del af Vadehavspopulationen og udgør således kun en lille del af disse sælers udbredelsesområde. Der er ingen hvilepladser i nærheden, og området anses ikke for at være et yngle- eller opvækstområde. Området for Horns Rev 3 anses ikke for at være et særligt vigtigt område for spættede sæler eller gråsæler (Orbicon, BioConsultSH og IfAÖ v/ Nehls, G., et al., 2014).

6.1.6.1.2 Gråsæl

Gråsælen er en meget udbredt sælart, som strækker sig fra de inderste dele af Østersøen til arktiske egne som Rusland og Canada. Gråsælen genindvandrede til de danske farvande omkring år 2000 efter at have været udryddet i danske farvande i omtrent 100 år.

Gråsælen forekommer i alle danske farvande og med stigende antal i Vadehavet, Kattegat og Østersøen (Søgaard et al., 2018a). Arten forekommer i to genetisk adskilte bestande i Nordsøen/Vadehavet og i Østersøen (se Figur 6-14). I Kattegat forekommer sæler fra begge bestande. Der er anslået, at der findes omkring 1.600 gråsæler i Danmark i 2020 (Hansen J.W. & Høgslund S. (red.), 2021). I Vadehavet blev der i 2021 talt 331 gråsæler (DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, v/ Bruhn, A., et al.,

2023). Hovedparten af gråsæler i Danmark forekommer således i Østersøområdet. Gråsælen optræder som sårbar art (VU vulnerable) på Den Danske Rødliste (Institut for Ecoscience, Aarhus Universitet, 2023).



Figur 6-14 Oversigtskort over hvilepladser og bevægelsesmønstre for gråsæl i danske farvande. Figur fra (Kyhn, L.A., et al., 2021) med planområdet Nordsøen I indtegnet.

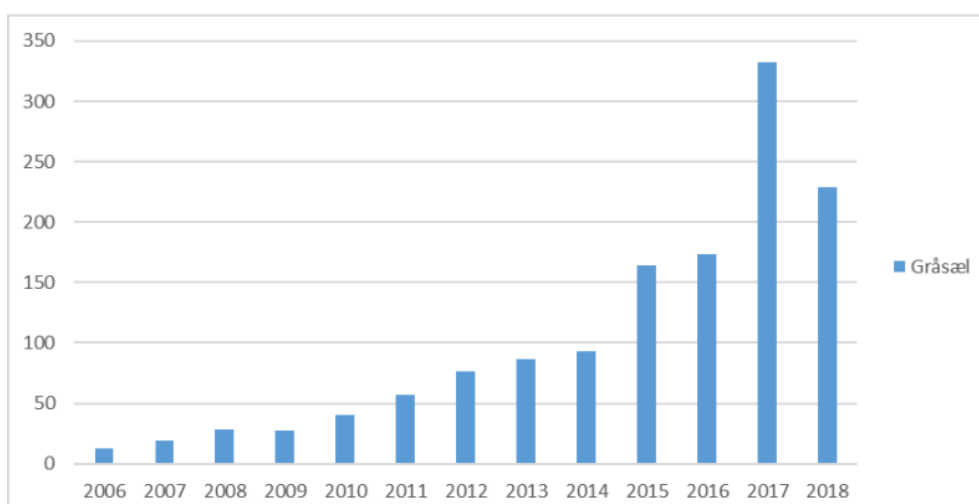
Gråsælen er, ligesom spættet sæl, ret knyttet til de mere kystnære farvande, hvor der er et stort fødegrundlag, og hvor der findes uforstyrrede yngle- og hvilepladser på ubeboede øer, sandbanker, rev og skær (Søgaard, et al., 2018). Desuden er de relativt stedfaste og ynder at vende tilbage til den samme hvileplads, som de er rejst fra ved endt fødesøgningstur, som kan tage flere dage (McConnell, Fedak, Lovell, & Hammond, 1999). Dette er også tilfældet i forbindelse med parring og når de føder deres unger, men disse hvilepladser er ikke nødvendigvis de samme lokaliteter som deres fødesøgningspladser. Det er observeret, at gråsæler skifter lokaliteter over relativt lange afstande, hvis der er bedre muligheder for fødesøgning eller parring.

Gråsæler er mest sårbare, når de skal føde deres unger, under parring og når de fælder (Kyhn, L.A., et al., 2021). Gråsæler føder deres unger i februar og marts, mens de fælder i maj og juni. Hunsælen føder én unge på et uforstyrret sted og dier ungen i 15-18 dage (Bowen, Iverson, Mcmillan, I, & J., 2006), hvorefter ungen forlades og bliver liggende i op

til nogle uger før den går i vandet. Forstyrres mor og unge i diegivningsperioden, er der risiko for, at moderen forlader ungen eller ungen går i vandet og dør af kulde; dette sker oftest inden ungen har skiftet fra lanugopels til den vandafvisende blivende pels.

Indtil omkring år 2000 forekom gråsælen kun sporadisk i danske farvande i små grupper, generelt mindre end 10 dyr, og på bestemte hvilepladser som Rødsand, Anholt, Læsø og i Vadehavet. Siden år 2000 er forekomsten af gråsæler stærkt forøget, og der er nu regelmæssig forekomst på hvilepladser i den danske Østersø, Kattegat, den vestlige Limfjord og Vadehavet. Som beskrevet ovenfor repræsenterer gråsælerne i Danmark en udvidelse af to gråsæl-populationer, dels sæler fra Nordsøen og Storbritannien, og dels sæler fra Østersøen.

Antallet af gråsæler har været støt stigende i den danske del af Vadehavet i perioden 2006-2018, se Figur 6-15. Således blev der i 2018 talt 229 individer mod henholdsvis 76 og 13 individer i 2012 og 2006. Stigningen skyldes først og fremmest en immigration til området fra bl.a. den tyske og hollandske del af Vadehavet. Bestanden er dog stadig ikke stabil, hvilket er tydeligt ud fra de seneste års svingninger i antal individer.



Figur 6-15 Årlig udvikling i max. antal gråsæler på hvilepladserne i perioden 2006-2018 baseret på NOVANA-overvågningen (Miljøstyrelsen, 2021a).

6.1.6.2 Marsvin

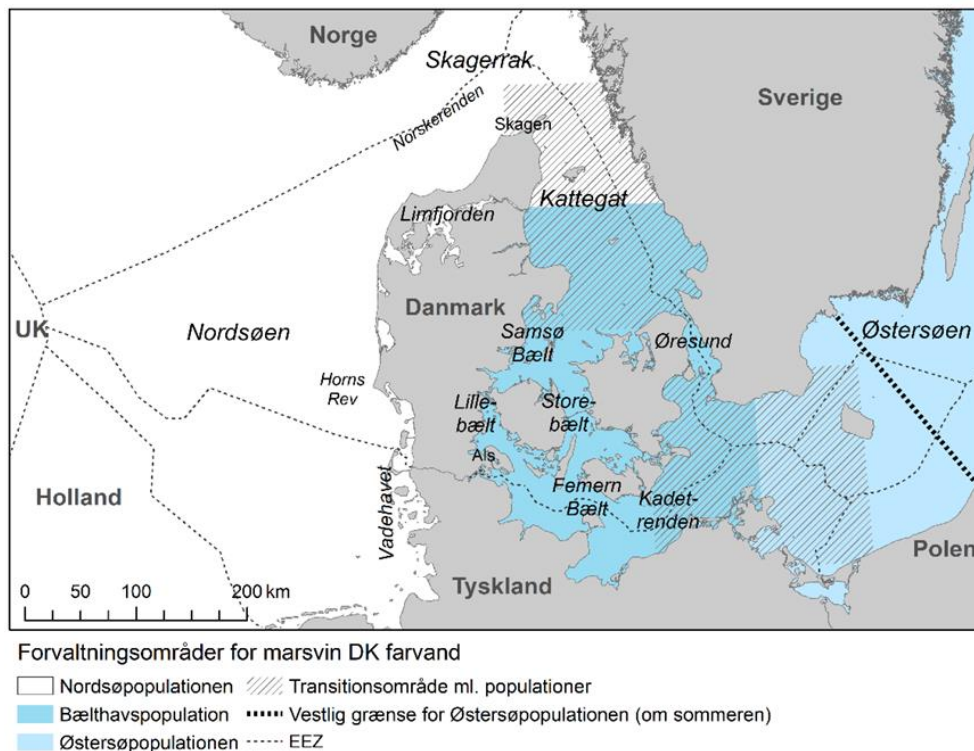
Den mest almindelige hval i området er marsvinet (*Phocoena phocoena*). Marsvinbestandene i Nordsøen vurderes til at være stabile, og er listet som livskraftig (Least concern LC) på Den Danske Rødliste (Institut for Ecoscience, Aarhus Universitet, 2023).

Marsvin (*Phocoena phocoena*) er små hvaler, der lever enkeltvis eller i små flokke, og forekommer i alle danske farvande. Hunnerne bliver kønsmodne i 3-4-års alderen og får én unge om året (Read, 1990). Marsvin lever kystnært i danske farvande og kan bevæge sig over store afstande, der strækker sig ud over de danske grænser. Marsvinene opholder sig dog ofte inden for et specifikt område i flere uger, selvom de er i stand til at svømme op mod 30-40 km om dagen, flere dage i træk (J. Teilmann, unpubl. data).

Marsvinenes geografiske fordeling hænger tæt sammen med tilstedeværelsen af føde (Søgaard, et al., 2018). Marsvin er opportunistiske rovdyr og æder de arter, der er tilgængelige i det område, hvor de befinder sig. Marsvin lever primært af fisk, herunder især pelagiske stimefisk som sild og brisling, men også bundlevende arter som f.eks. torsk, hvilling og andre arter, der er tilknyttet sand- og revhabitater (Ross, 2016). Marsvin kan også æde blæksprutter og krebsdyr og bruger deres næb til at gennemrode havbunden for føde.

Marsvin har et stort energibehov. De søger føde næsten ud i ét, dag og nat, og kan derfor være sårbare overfor forstyrrelser (Wisniewska, et al., 2016). Marsvin finder deres bytte ved at udsende højfrekvente lydbølger, hvis ekko opfanges af marsvinet, som derved lokaliserer byttet. Marsvin bruger også ekkolokation til at orientere sig under svømning og til at kommunikere med artsfæller. Artens reproduktion og overlevelse er derfor afhængig af ekkolokation.

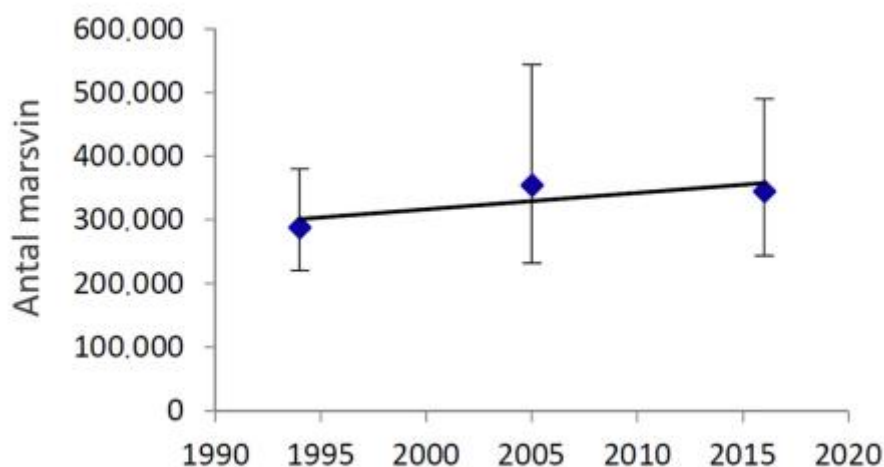
Marsvin er opdelt i tre populationer, som også fungerer som forvaltningsenheder: Nordsø-, Østersø- og Bælthavspopulationen (DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, v/ Galatius, A., 2017). Det må forventes, at marsvin ved planområdet Nordsøen I tilhører Nordsøpopulationen, jf. Figur 6-16.



Figur 6-16 Kort over forvaltningsområderne for de tre populationer af marsvin i danske farvande og i vores nabolande. Stiplede linjer viser nationalgrænserne (EEZ). Skraverede områder indikerer transitionsområder mellem de tre populationer (DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, v/ Galatius, A., 2017).

Nordsøpopulationen dækker det meste af den jyske vestkyst. Bælthavspopulationen dækker den sydlige del af Kattegat, Bælthavet, Øresund og den vestlige Østersø (Sverige, Tyskland og Danmark). Marsvinet er som art ikke jævnt fordelt over de danske farvande, men samler sig i såkaldte hotspots ved særlige områder, som menes at have en højere tæthed af byttedyr (Gilles et al., 2011) (Sveegaard et al., 2012).

Marsvinebestanden i Nordsøen er i forbindelse med et internationalt projekt (SCANS) optalt i årene 1994, 2005 og 2016. Bestanden er over årene blevet estimeret til 300.000-350.000 marsvin, og der er ikke fundet signifikant forskel på antallet af marsvin i de tre optællinger, jf. Figur 6-17. Datagrundlaget for området udgøres af satellitsenderdata og fly-tællinger.



Figur 6-17 Bestandsestimater (absolutte) for Nordsøpopulationen i forbindelse med optællinger i årene 1995, 2005 og 2015 (SCANS) Vertikale linjer viser 95% konfidensintervaller for estimatet (DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, v/ Galatius, A., 2017).

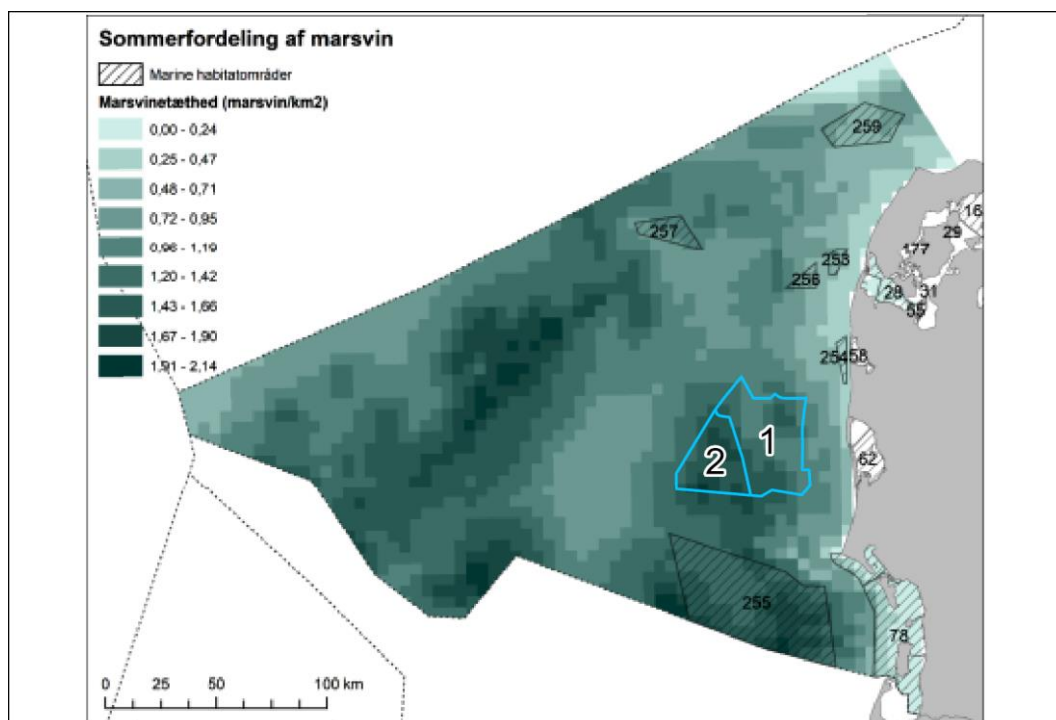
Yngleområder er jf. habitatvejledningen defineret som områder, der er nødvendige for parring, fødsel og opvækst af yngel. Definitionen dækker også områder i nærheden, som afkommet er afhængige af. Yngleområder, som benyttes løbende hvert år eller med års mellemrum, skal beskyttes, selv når de ikke aktuelt benyttes af de relevante arter.

Til trods for at marsvin yngler i danske farvande, er der ikke identificeret deciderede yngleområder. Det skyldes, at kælvning under vand meget sjældent opdages. Dog er de højeste forekomster af marsvin med kalve observeret langs den jyske vestkyst og i Bælthavet (DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, v/ Søgaard, B. et al., 2018).

Marsvin parrer sig i sensommeren (juli-september, med peak i august), og hunnerne er drægtige i 10-11 måneder. Kælvningen foregår fra marts – august og toppe i juni måned (DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, v/ Søgaard, B. et al., 2018). Efter kælvning dier ungen hos moderen i 8-11 måneder.

Forstyrrelser under parrings- og yngleperioden (kælvning og dieperiode) kan få indflydelse på marsvins ynglesucces og dermed også på deres bevaringsstatus. Mor-kalv parrene er formentlig særligt sårbare overfor støjpåvirkninger i den første tid efter kælvning, hvor kraftig forstyrrelse kan skræmme mor og kalv fra hinanden eller stressere moren, så moren ikke får nok føde og eventuelt ikke producerer nok mælk. Scenarier som disse nedsætter ungens sandsynlighed for at overleve den første vinter (DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, v/ Kyhn, I.B, et al., 2016).

Fordelingen af marsvin i Nordsøen og Skagerrak er blevet modelleret baseret på alle tilgængelige data i perioden 2005-2013 ((Giles et al., 2016) i (Sveegaard S., 2018). Modelleringen dækker tre sæsoner, men da der var utilstrækkelige data for vinterperioden, er det kun sommermodellen, der indeholder data fra danske farvande, jf. Figur 6-18. Det ses, at der er en relativ høj tæthed af marsvin i planområdet Nordsøen I samt i Natura 2000-området N246 Sydlige Nordsø, men med en mindre tæthed i Natura 2000-området N89 Vadehavet.

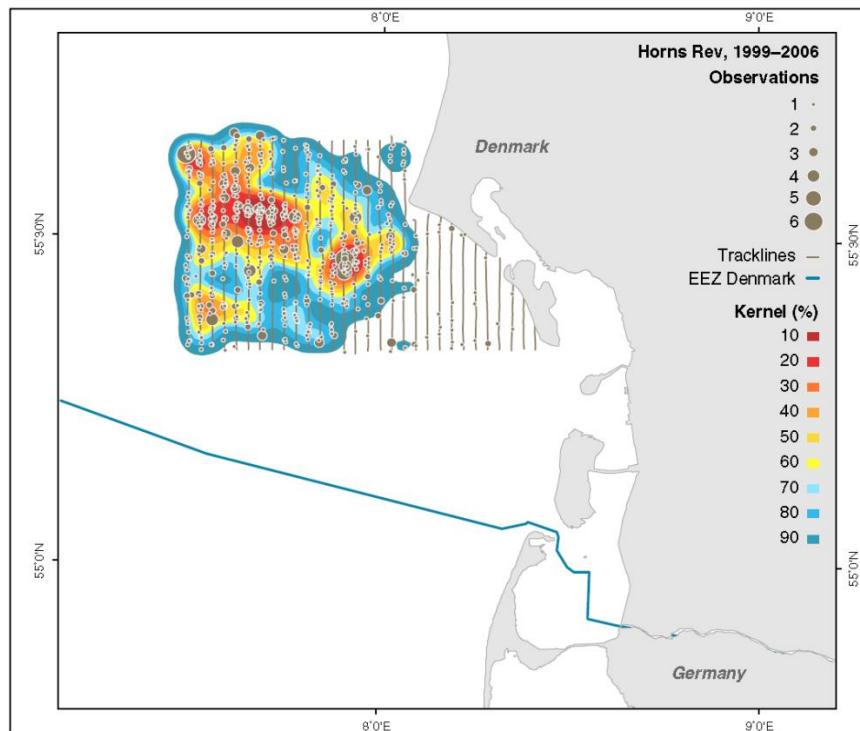


Figur 6-18 Modelleret absolut marsvinetæthed i Nordsøen i sommerperioden juni-august. Den modellerede tæthed er vist med habitatområder i (Sveegaard S., 2018). Figur oprindeligt fra (Giles et al., 2016). Planområdet er indtegnet efterfølgende. Der er markeret habitatområde nr. 255 (del af Natura 2000-område nr. 246) og habitatområde nr. 78 (som del af Natura 2000-område nr. 89); begge habitatområder har marsvin på udpegningsgrundlag.

Det bemærkes, at fordelingen af marsvin er baseret på modelleringer.

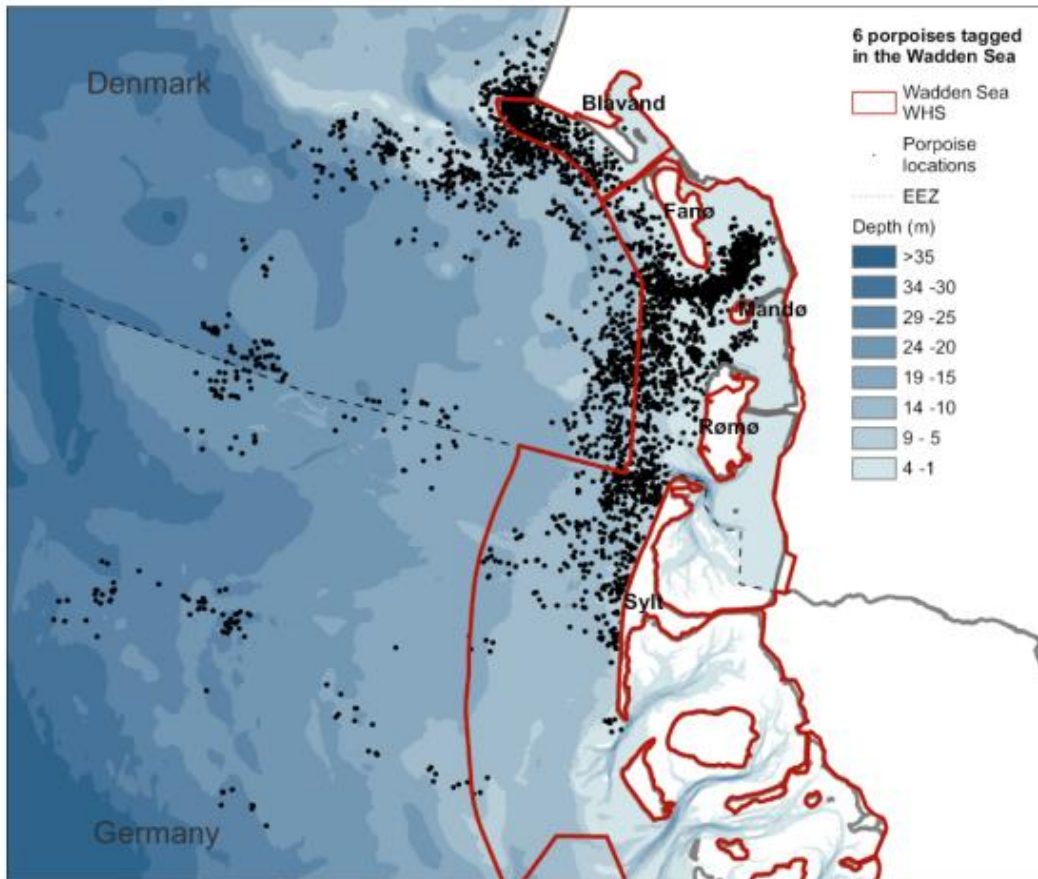
Modellerne kan lokalisere såkaldte "hotspots", hvor tætheden af marsvin er stor. Langs med Vestkysten er der Horns Rev, som er lokaliseret ca. 2 km ud for kysten ved Blåvands Huk, og som er et vigtigt hotspot for marsvin tilhørende Natura 2000-området

N246 Sydlige Nordsø. Det understøttes af resultaterne fra en undersøgelse af marsvin i danske farvande (Teilmann et al., 2008), jf. Figur 6-19, som viste, at vigtige områder i den sydlige del af Nordsøen bl.a. relaterede sig til Horns Rev.



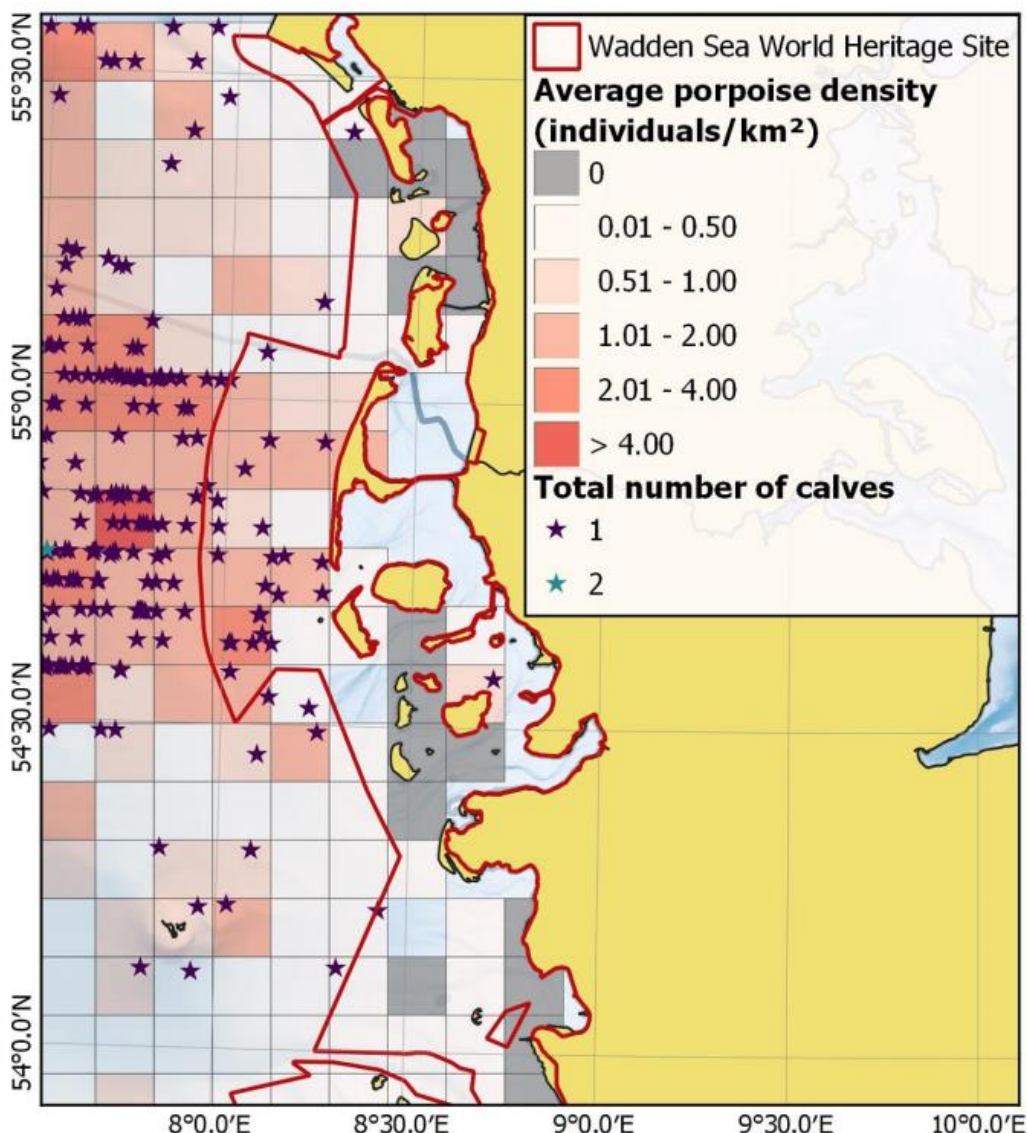
Figur 6-19 Observationer af marsvin ved Horns Rev i perioden 1999-2006. Tæthedsmønstret (kerneltæthed) er baseret på 33 flytællinger udført omkring Horns Rev (jo lavere kernelprocent, desto højere tæthed) (Teilmann et al., 2008).

Satellitmærkning af seks marsvin i Vadehavet i 2014 og 2016 vist, at disse marsvin var mere stedfaste i Vadehavsområdet sammenlignet med andre mærkede marsvin i Danmark. Det vides endnu ikke, om der er tale om en lille isoleret population af marsvin i Vadehavet. Det er ved at blive undersøgt vha. genetiske analyser. De seks marsvin tilbragte alle en betragtelig del af deres tid indenfor Nationalpark Vadehavet i alle årets måneder, og 51% af de transmitterede positioner lå indenfor habitatområdet H78. Størstedelen af positionerne var i den ydre del af Nationalparken fra Blåvands Huk til den tyske grænse, men marsvinene brugte en stor del af tiden bag Fanø og Mandø, jf. Figur 6-20, primært gennem passagen ved Knudedyb (mellem Fanø og Mandø), og i mindre grad Juvre Dyb (mellem Mandø og Rømø), når de bevægede sig ind mellem øerne i Vadehavet.



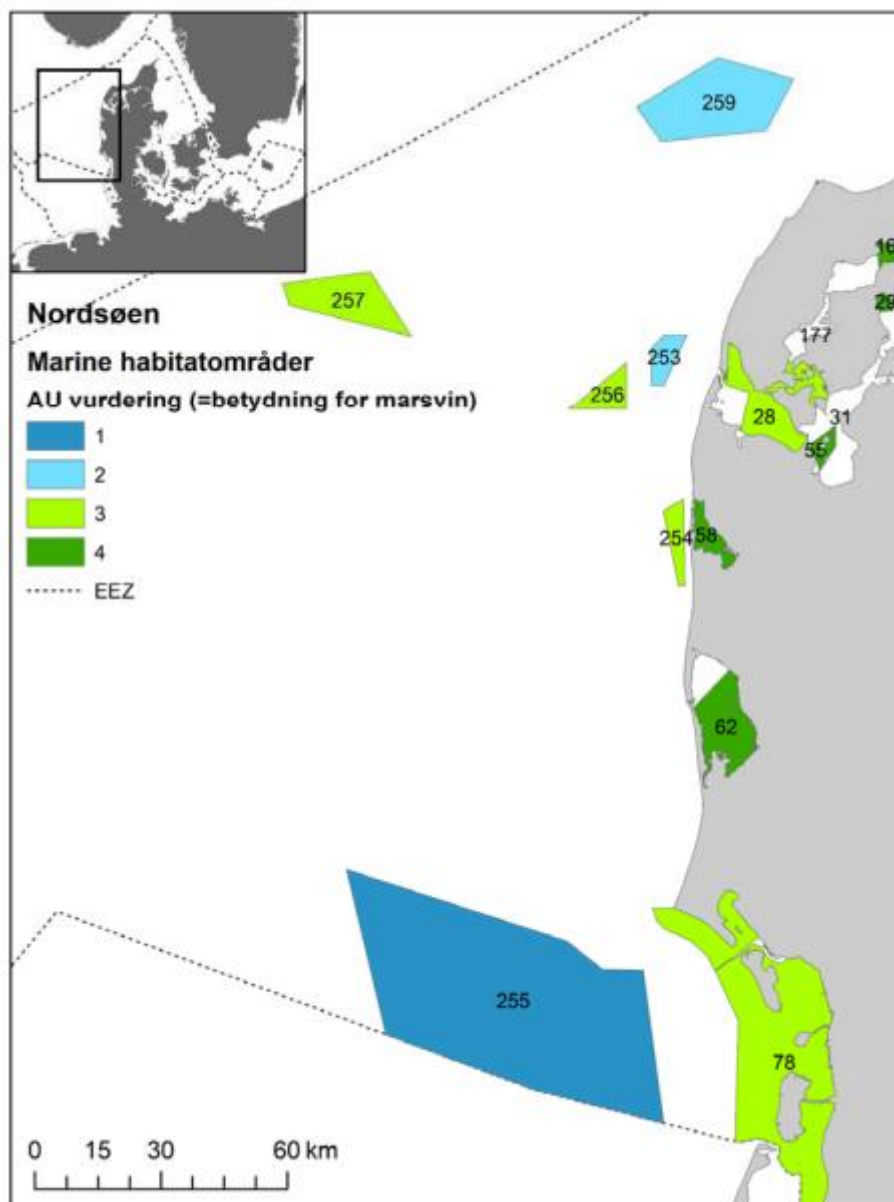
Figur 6-20 Positioner for seks satellitmærkede marsvin der omfatter hele året i Vadehavet for 2014 og 2016 (Unger et al., 2023).

En tysk undersøgelse af udbredelse og tæthed af marsvin indikerer, at udbredelsen af marsvin bliver større længere mod syd og dermed formindskes i den nordlige del vest for Sylt. Det er dog for tidligt at konkludere på disse undersøgelser og yderligere studier er påkrævet (Unger et al., 2023). Observationer af marsvin kalve fra Vadehavet viser størst tæthed i den tyske del af Vadehavet, som grænser op til Natura 2000-området N246 Sydlige Nordsø, jf. Figur 6-21.



Figur 6-21 Gennemsnitligt marsvin tæthed og observationer af kalve i danske og tyske områder for perioden 2002-2020 under sommerperioden (juni, juli og august). Figur fra Scheidat et al. (under review) i (Unger et al., 2023).

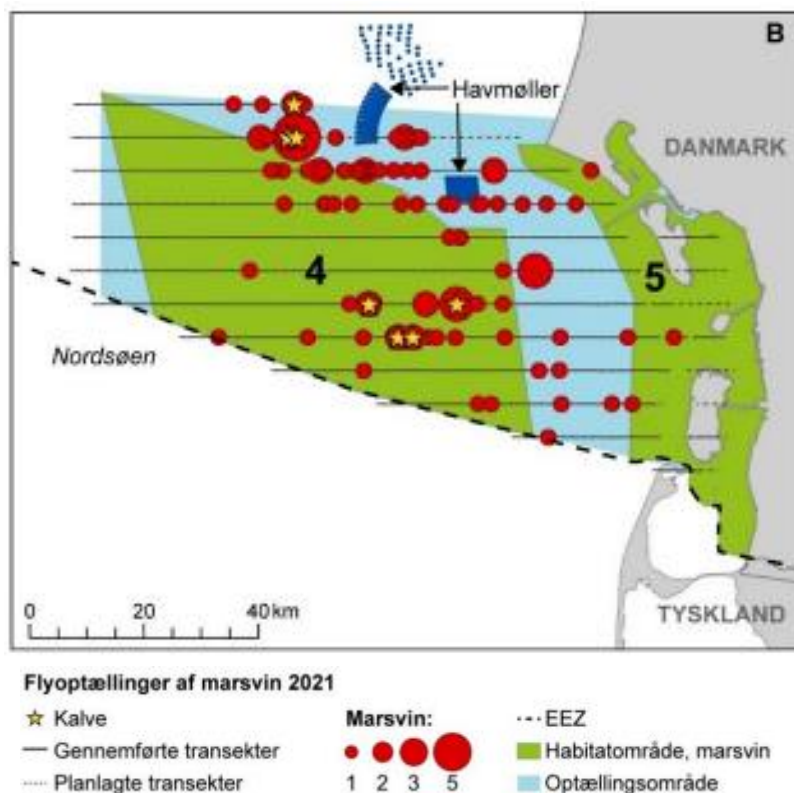
Habitatområderne inkluderet i Natura 2000-områderne er blevet vurderet i forhold til deres betydning for marsvin (DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, v/ Galatius, A., 2017). Natura 2000-området 246 Sydlige Nordsø (Habitatområde 255) er vurderet som at have en væsentlig betydning for marsvin populationen i Nordsøen, hvorimod N89 Vadehavet (Habitatområde 78) er vurderet til at have en mindre betydning, jf. Figur 6-22.



Figur 6-22 Kort over danske marine habitatområder i Nordsøen med habitatnumre og med en vurdering af områdets betydning for marsvin. Kategorierne fra 1 til 4 er defineret således: 1) Område med høj tæthed af marsvin i mindst én sæson, et areal >20 km², der har væsentlig betydning for den relevante population. 2) Område med høj tæthed af marsvin, men for lille areal (≤20 km²) til at have væsentlig betydning for marsvinepopulationen. Alternativt et større område med middel tæthed af marsvin i mindst en sæson. 3) Område med middel tæthed af marsvin, men for lille (≤20 km²) til at have væsentlig betydning for marsvinepopulationen. Alternativt et større område med lav tæthed. 4) Lille område (≤20 km²) med lav tæthed af marsvin og derfor uden betydning for marsvinepopulationen (DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, v/ Galatius, A., 2017). - Der er markeret habitatområde nr. 255 (del af Natura 2000-område nr. 246) og habitatområde nr. 78 (som del af Natura 2000-område nr. 89); begge habitatområder har marsvin på udpegningsgrundlag.

Flyoptællinger under NOVANA-overvågningen blev foretaget 2021, og der blev observeret 113 marsvin (Figur 6-23). Tidligere har de fleste observationer været indenfor Natura 2000-området N246 Sydlige Nordsø, men kun 44% af tællingerne var indenfor området i

2021, og der var kun tre observationer i N89 Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde. Der blev ligeledes i 2021 observeret marsvin lige syd og vest for havvindmølleparkerne Horns Rev 1-3. Endelig blev der observeret syv kalve, heraf fire inden for N246 Sydlige Nordsø (DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, v/ Bruhn, A., et al., 2023).

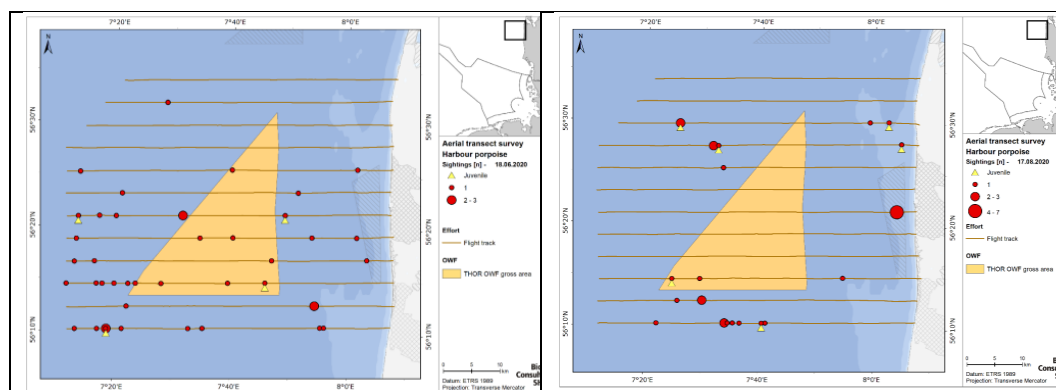


Figur 6-23 Optælling af marsvin i Nordsøen den 4. juli 2021. Grønt område 4 er Habitatområde 255 i N246 Sydlige Nordsø og 5 er Habitatområde 78 i N89 Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde. Figur fra (DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, v/ Bruhn, A., et al., 2023).

Overordnet er det estimerede antal marsvin i området på omkring 4.000 marsvin. Antallet af marsvin i hele optællingsområdet i den sydlige del af Nordsøen blev i 2021 estimeret til 4.250 dyr (95 % konfidensinterval: 2.367-6.977) med en tæthed på 0,8 marsvin/km², et niveau der er fundet stabilt for området siden 2011 (DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, v/ Bruhn, A., et al., 2023).

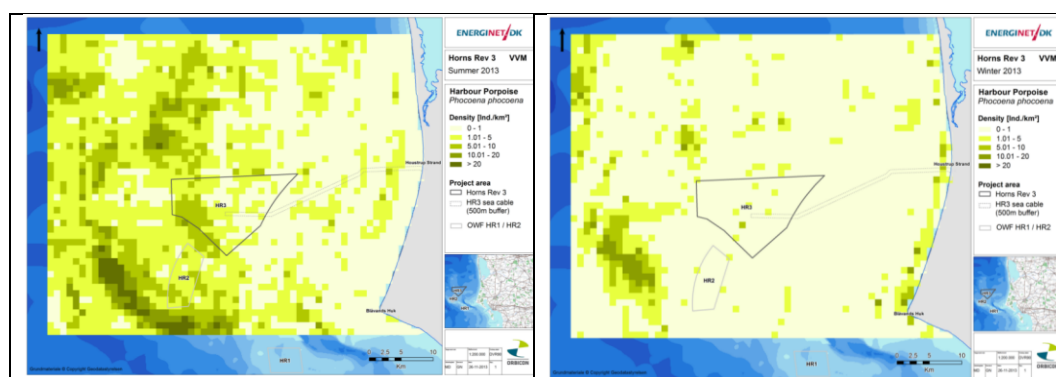
Umiddelbart nord for planområdet er Thor Havvindmøllepark planlagt. I forbindelse med planlægningen er der foretaget undersøgelser af marsvin i området. Der blev foretaget to observationsflyvninger af området, hvor der blev observeret 40 marsvin heraf 5 juvenile under den første flyvning (18-06-2020) og 35 marsvin heraf 6 juvenile under den anden flyvning (17-08-2020), se Figur 6-24. Det blev vurderet, at der var 1.419 marsvin som gennemsnit for hver flyvning med en middel tæthed på 0,41 individer/km² (Rambøll v/ Vilela, R. and Schütte, M., 2021). Der blev forinden foretaget en såkaldt digital flyvning

(18-04-2020), hvor der blev identificeret i alt 112 marsvin og et samlet antal for hele havvindmølleområdet blev vurderet til 463 marsvin med en middel tæthed på 1,05 individer/km² (Rambøll v/ Vilela, R. and Schütte, M., 2021).



Figur 6-24 *Observationer af marsvin for Thor Havvindmøllepark. Figur til venstre fra 18. juni 2020 og figur til højre fra 17. august 2020. Fra (Rambøll v/ Vilela, R. and Schütte, M., 2021).*

Umiddelbart sydøst for planområdet er Horns Rev 3 Havvindmøllepark lokaliseret, og forinden parkens etablering blev der foretaget undersøgelser af marsvin i området. Baseret på flyobservationer blev der fundet tætheder på op til 6,4 marsvin/km² i august 2013. Baseret på observationerne blev udbredelsen og tætheden af marsvin modelleret og tætheden af marsvin om sommeren var særligt højt sammenlignet med om vinteren (Figur 6-25). Dette skyldes sandsynligvis, at marsvin bruger området, dels som et opvækstområde og potentielt område, hvor marsvin yngler og kælder, dels som et fødesøgningsområde sandsynligvis grundet tobisbanker (Orbicon, BioConsultSH og IfAÖ v/ Nehls, G., et al., 2014). Det må på den baggrund antages, at dette område er et vigtigt område for marsvin (hot spot).



Figur 6-25 *Modelleret udbredelse og tætheder af marsvin i området for Horns Rev 3 baseret på flyobservationer om sommeren. Figur til venstre fra maj, juli og august 2013 og figur til højre fra januar, marts og april 2013. (Orbicon, BioConsultSH og IfAÖ v/ Nehls, G., et al., 2014).*

I forbindelse med miljøvurderingerne for de to havvindmølleparker Vesterhav Nord og Vesterhav Syd, blev der ligeledes foretaget undersøgelser af marsvin og deres udbredelse og tætheder. Det blev konkluderet, at der sammenlignet med Horns Rev kun er en mode-

rat tæthed af marsvin (gennemsnitlig for Vesterhav Syd 0,67 marsvin/km² og for Vesterhav Nord 0,45 marsvin/km²), og at der kun blev observeret få kalve og området derfor må betragtes som mindre til gennemsnitligt (Naturstyrelsen og Energistyrelsen, 2015a) (Naturstyrelsen og Energistyrelsen, 2015).

Det konkluderes, at planområdet er et vigtigt udbredelsesområde for marsvin, dels på baggrund af placeringen i forhold til Natura 2000-området N246 Sydlige Nordsø, dels placeringen i forhold til det identificerede hotspot områder ved Horns Rev og dels i forhold til den relativt stedfaste population i Natura 2000-området N89 Vadehavet.

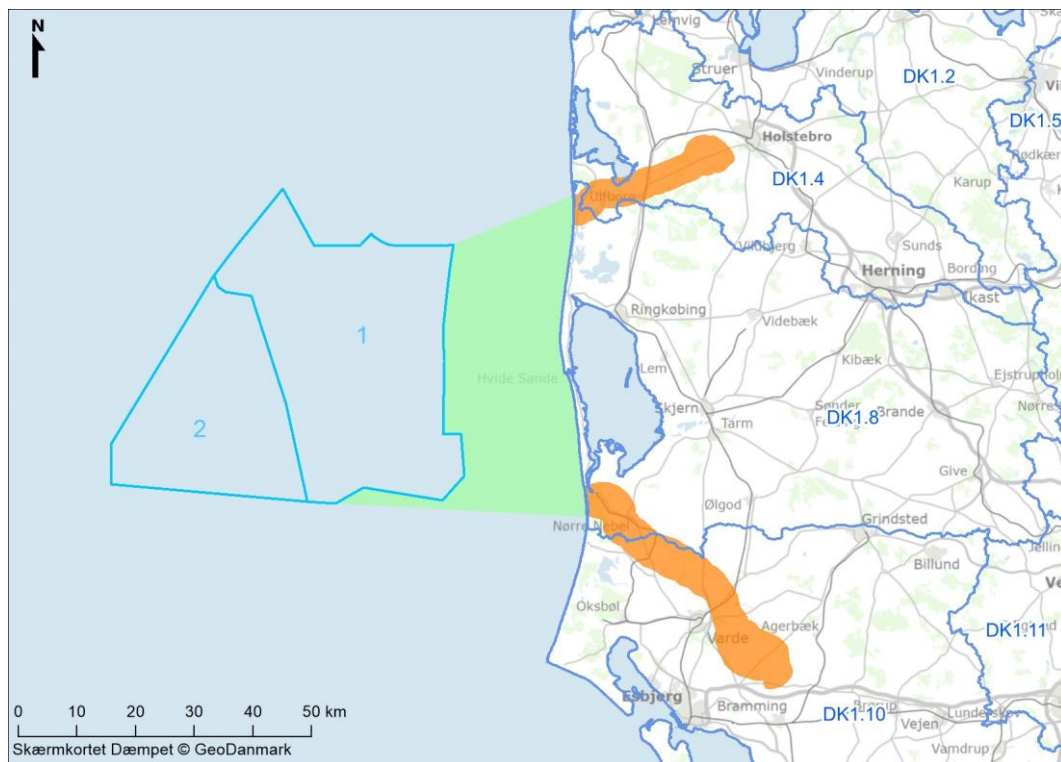
6.1.7 Vandområder – Kystvande

Kystvande beskrives nedenfor. For en nærmere beskrivelse henvises til Vurdering i henhold til vandrammedirektiv²⁵ af Plan for Nordsøen I – Bilag 4 – Miljørapport.

Som det fremgår af Figur 6-26 og Figur 6-27 nedenfor, er der tre vandområder (kystvande) med relevans for en realisering af Plan for Nordsøen I:

- Vandområde 132 Ringkøbing Fjord. Hovedvandopland DK1.8 Ringkøbing Fjord
- Vandområde 133 Vesterhavet, nord. Hovedvandopland DK1.4 Nissum Fjord
- Vandområde 218 Vesterhavet, 12 sm. Hovedvandopland DK1.4 Nissum Fjord.

²⁵ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger, herefter vandrammedirektivet.

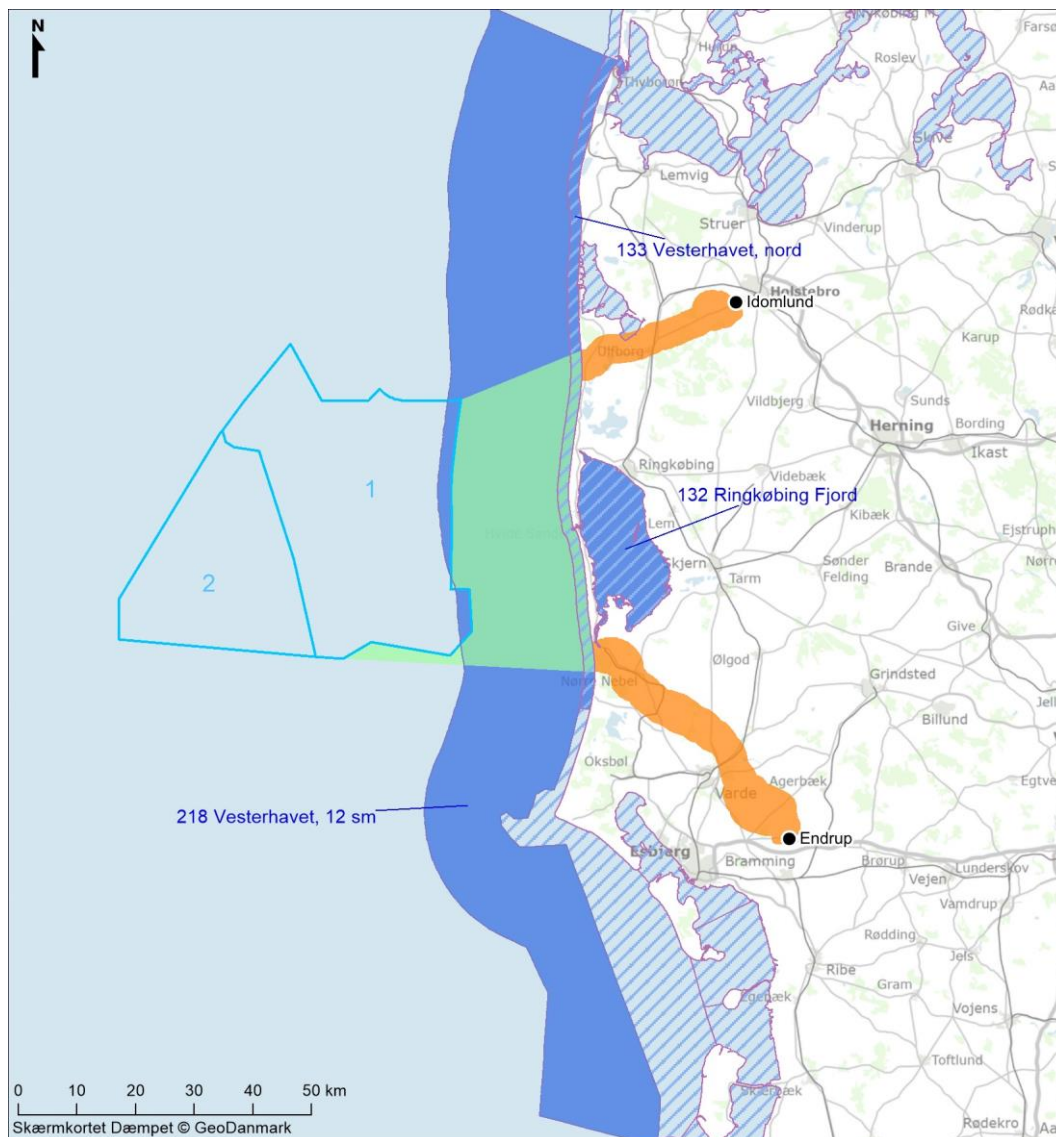


Hovedvandoplande

- Planområde
- Hovedvandoplande

- Eksempel på kabelkorridor (hav)
- Eksempel på kabelkorridor (land)

Figur 6-26 Identificerede hovedvandoplande, som kabelkorridorene på land ligger i: DK1.4 Nissum Fjord, DK1.8 Ringkøbing Fjord og DK1.10 Vadehavet.



Vandområder
 Planområde
 Vandområder
 Eksempel på kabelkorridor (hav)
 Eksempel på kabelkorridor (land)
 Kystvand
 Territorialt farvand

Figur 6-27 De identificerede vandområder (kystvande) med relevans for Plan for Nordsøen I er vandområde 132 Ringkøbing Fjord, vandområde 133 Vesterhavet, nord, og vandområde 218 Vesterhavet, 12 sm.

6.1.7.1 Vandområde 132 Ringkøbing Fjord

Vandområdet 132 Ringkøbing Fjord tilhører vandområdedistrikt Jylland og Fyn (vandområdedistrikt I). Det karakteriseres ved typologien Vesterhavsfjord. Arealet af vandområdet er 279,39 km².

Vandområdet er udpeget som et stærkt modificeret vandområde. Miljømålet for det samlede økologiske potentiale er derfor "godt økologisk potentiale", og miljømålet for den kemiske tilstand er "god kemisk tilstand".

I tilstandsvurderingen af den økologiske tilstand indgår de biologiske kvalitetselementer (fytoplankton, rodfæstede bundplanter og bunddyr) samt de nationalt specifikke stoffer. Det biologiske kvalitetselement med den laveste tilstandsklasse afgør den samlede økologiske tilstand for vandområdet. I tilstandsvurderingen for den kemiske tilstand indgår de EU-prioriterede stoffer.

Ifølge basisanalysen for Vandområdeplanerne 2021-2027 er det samlede økologiske potentiale i vandområde 132 Ringkøbing Fjord i "ringe økologisk tilstand", og den kemiske tilstand er "ikke-god". Miljømålene er således ikke opfyldt, jf. Tabel 6-1.

Den ikke-gode kemiske tilstand skyldes overskridelse af miljøkvalitetskrav for cadmium og bly.

Tabel 6-1 Vandområde 132 Ringkøbing Fjord. Miljømål, tilstand for økologiske kvalitetselementer og samlet økologisk potentiale samt miljømål og kemisk tilstand. Det økologiske potentiale vurderes på skalaen maksimalt, godt, moderat, ringe eller dårligt, mens den kemiske tilstand vurderes som god, ikke-god eller ukendt.

Aspekt	Vandområde 132 Ringkøbing Fjord
Miljømål	Godt økologisk potentiale
Fytoplankton (klorofyl)	Ringe
Rodfæstede bundplanter	Ringe
Bunddyr (bentiske invertebrater)	Maksimalt
Iltforhold	Ikke anvendelig
Vandets klarhed	Ikke anvendelig
Nationalt specifikke stoffer*	God
Samlet økologisk tilstand	Ringe
Miljømål	God kemisk tilstand
Kemisk tilstand	Ikke-god (cadmium og bly)

*) Det økologiske potentiale er vurderet på baggrund af de miljøfarlige forurenende stoffer, for hvilke der er fastsat nationale miljøkvalitetskrav.

Tilstanden er fastsat ud fra måling af én enkelt stofgruppe (methylnaphthalener, sum). Tilstedeværelsen af de øvrige nationalt specifikke stoffer er ikke monitoreret og derfor ukendt.

Iltsvind opstår i bundvandet i vandområder, når iltforbruget overstiger ilttilførslen. Bunddyr, bakterier og andre mikroorganismer forbruger ilt, når de nedbryder organisk materiale. Under eutrofe forhold, dvs. ved høj næringsstofbelastning, opbygges en større mængde organisk materiale, som falder til bunds og nedbrydes. Er der ikke tilstrækkelig ilttilførsel, f.eks. grundet springlag, kan der opstå iltsvind, som påvirker de levende organismer, f.eks. ålegræs, bunddyr, fisk m.v.

I perioden 1. juli-24. august 2022 blev der registreret iltkoncentrationer under 4 mg l⁻¹, dvs. kraftigt iltsvind, i Ringkøbing Fjord (Hansen, J.W.; og Rytter, D., 2022). I Ringkøbing Fjord var der kortvarigt helt iltfrit i den dybeste del af fjorden først i juli, hvilket var det eneste registrerede iltsvind i fjorden i perioden. I dette tilfælde skyldtes udviklingen af iltsvind lagdeling af vandsøjlen grundet utilstrækkelig opblanding af indsluset vand fra Vesterhavet.

I perioden 27. oktober-24. november 2022 blev der ikke registreret iltkoncentrationer under 4 mg l^{-1} , dvs. kraftigt iltvind, i Ringkøbing Fjord (Hansen, J.W.; og Rytter, D., 2022).

6.1.7.2 Vandområde 133 Vesterhavet, nord

Vandområdet 133 Vesterhavet, nord, tilhører vandområdedistrikt Jylland og Fyn (vandområdedistrikt I). Det karakteriseres ved typologierne gennemsnitsdybde, overfladesalinitet og tidevand. Arealet af vandområdet er 214,57 km².

Miljømålet for den samlede økologiske tilstand "god økologisk tilstand", og miljømålet for den kemiske tilstand er "god kemisk tilstand".

I tilstandsvurderingen af den økologiske tilstand indgår de biologiske kvalitetselementer (fytoplankton, rodfæstede bundplanter og bunddyr) samt de nationalt specifikke stoffer. Det biologiske kvalitetselement med den laveste tilstandsklasse afgør den samlede økologiske tilstand for vandområdet. I tilstandsvurderingen for den kemiske tilstand indgår de EU-prioriterede stoffer.

Ifølge basisanalysen for Vandområdeplaner 2021-2027 er den samlede økologiske tilstand i vandområde 133 Vesterhavet, nord, "moderat økologisk tilstand", og den kemiske tilstand er "ikke-god". Miljømålene er således ikke opfyldt, jf. Tabel 6-2.

Den ikke-gode kemiske tilstand skyldes overskridelse af miljøkvalitetskrav for kviksølv, octylphenoler og bromerede flammehæmmere (BDE).

Tabel 6-2 Vandområde 133 Vesterhavet, nord. Miljømål, tilstand for økologiske kvalitetselementer og samlet økologisk tilstand samt miljømål og kemisk tilstand. Den økologiske tilstand vurderes på skalaen høj, god, moderat, ringe eller dårlig, mens den kemiske tilstand vurderes som god, ikke-god eller ukendt.

Aspekt	Vandområde 133 Vesterhavet, nord
Miljømål	God økologisk tilstand
Fytoplankton (klorofyl)	Moderat
Rodfæstede bundplanter	Ikke anvendelig
Bunddyr (bentiske invertebrater)	God
Ilthforhold	Ikke anvendelig
Vandets klarhed	Ikke anvendelig
Nationalt specifikke stoffer*	God
Samlet økologisk tilstand	Moderat
Miljømål	God kemisk tilstand
Kemisk tilstand	Ikke-god (kviksølv, octylphenoler og BDE)

*) Den økologiske tilstand er vurderet på baggrund af de miljøfarlige forurenende stoffer, for hvilke der er fastsat nationale miljøkvalitetskrav.

Tilstanden er fastsat ud fra måling af én enkelt stofgruppe (methylnaphthalener, sum). Tilstedeværelsen af de øvrige nationalt specifikke stoffer er ikke monitoreret og derfor ukendt.

Tilstanden for rodfæstede bundplanter er ikke anvendelig, da udbredelsen af rodfæstede bundplanter på vestkysten generelt er begrænset grundet de meget dynamiske forhold (strøm og bølger), som gør det svært for f.eks. ålegræs at etablere sig.

I perioden 1. juli-24. august 2022 og 27. oktober-24. november 2022 blev der ikke registreret iltkoncentrationer under 4 mg l^{-1} , dvs. kraftigt iltsvind, i de kystnære målestationer i Nordsøen/Vesterhavet ud for Ringkøbing (Hansen, J.W.; og Rytter, D., 2022).

6.1.7.3 Vandområde 218 Vesterhavet, 12 sm

Vandområdet 218 Vesterhavet, 12 sm, tilhører vandområdedistrikt Jylland og Fyn (vandområdedistrikt I). Arealet af vandområdet er 3.703 km^2 .

Det er tale om et 12-sømilsområde, hvor der er fastsat miljømål for den kemiske tilstand. Miljømålet for den kemiske tilstand er "god kemisk tilstand". Der er ikke fastsat miljømål for økologisk tilstand i 12 sømil-området.

I tilstandsvurderingen for den kemiske tilstand indgår de EU-prioriterede stoffer.

Ifølge basisanalysen for Vandområdeplanerne 2021-2027 er den kemiske tilstand i vandområde 218 Vesterhavet, 12 sm, "ikke-god". Miljømålene er således ikke opfyldt, jf. Tabel 6-3.

Den ikke-gode kemiske tilstand skyldes overskridelse af miljøkvalitetskrav for kviksølv, nonylphenoler og bromerede flammehæmmere (BDE).

Tabel 6-3 Vandområde 218 Vesterhavet, 12 sm. Miljømål og kemisk tilstand. Den kemiske tilstand vurderes som god, ikke-god eller ukendt. Der er ikke fastsat miljømål for økologisk tilstand.

Aspekt	Vandområde 218 Vesterhavet, 12 sm
Miljømål	–
Fytoplankton (klorofyl)	–
Rodfæstede bundplanter	–
Bunddyr (bentiske invertebrater)	–
Iltforhold	–
Vandets klarhed	–
Nationalt specifikke stoffer	–
Samlet økologisk tilstand	–
Miljømål	God kemisk tilstand
Kemisk tilstand	Ikke-god (kviksølv, nonylphenoler og BDE)

6.2 Befolkningen og menneskers sundhed

Befolkningen og i nogle tilfælde menneskers sundhed kan blive påvirket af etablering og drift af havvindmøller m.m. på havet. Påvirkninger som følge af en realisering af planen skal derfor vurderes i forhold hertil.

Nedenfor beskrives den nuværende miljøtilstand for befolkningen og menneskers sundhed i form af flysikkerhed (civil og militær), sejladsikkerhed, luftbåren støj og risikovirk-somhed. Dette som grundlag for vurderingerne i afsnit 9.2.

6.2.1 Flysikkerhed (civil og militær)

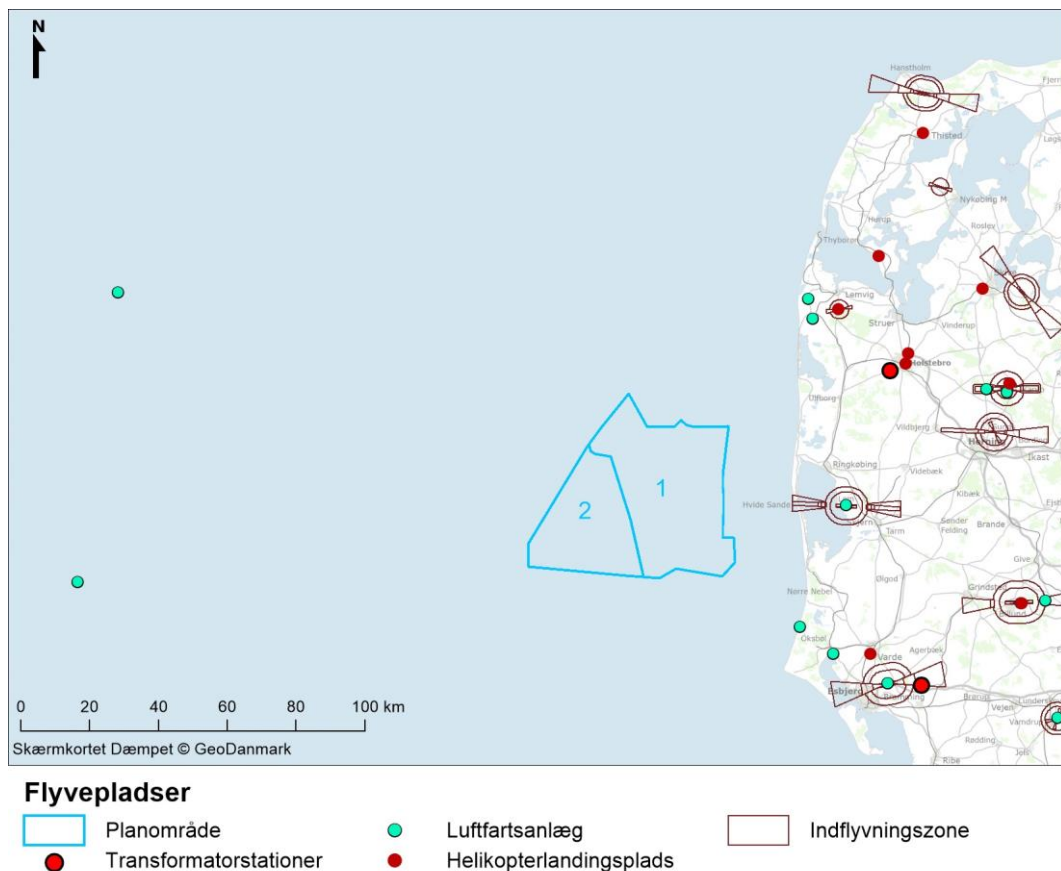
Etablering af havvindmøller med højder over 150 m kan medføre en risiko for den civile luftfart, da flyvning er tilladt i højder fra 500 fod (svarende til 150 m) over terrænen udover ved start og landing. I særlige tilfælde f.eks. i forbindelse med sikkerhedsrelaterede opgaver og militære operationer foretages flyvning også i lavere højder, dvs. under 150 m over terrænen.

I det følgende beskrives den eksisterende miljøtilstand som grundlag for vurderingen af påvirkninger af civil og militær flysikkerhed. Dertil beskrives relevante regler og krav til afmærkning og godkendelse hos luftfartsmyndighederne, da lovgivningen skal sikre, at luftfarten kan afvikles sikkert.

Havvindmølleparkernes eventuelle reduktion og/eller refleksion af radarsignaler og den deraf afledte mulighed for at skabe blinde områder for flytrafikken eller ved påvirke radioanlæg til brug for flynavigation beskrives i afsnit 6.3.3.

6.2.1.1 Beskrivelse af eksisterende miljøtilstand

Der er foretaget en kortlægning af eksisterende nærliggende civile lufthavne, militære flyvestationer og private flyvepladser med tilhørende indflyvningsplaner i Nordsøen og den vestlige del af Jylland, se Figur 6-28.



Figur 6-28 Luftfartsanlæg, helikopterlandingspladser samt indflyvningszoner til lufthavne i den vestlige del af Jylland set i forhold til planområdet og Station Endrup og Station Idomlund.

De nærmeste lufthavne er beliggende i Lemvig, Stauning (Danmarks Flymuseum) og Esbjerg. Lufthavnene har hver især godkendte indflyvningsplaner bestående af en række hindringsbegrænsende flader i op til 15 km fra flyvepladsernes landingsbane. Fladerne starter fra terræn og er stigende op til 150 m med reference til flyvepladsniveau (Trafikstyrelsen, 2012).

Afstanden fra delområde 1 til lufthavnen i Lemvig og Stauning er over 20 km fra delområde 1 og større til Esbjerg Lufthavn. Afstanden til delområde 2 er for alle lufthavne større end til delområde 1. Hverken delområde 1 eller delområde 2 er beliggende inden for indflyvningsplanen til de nærmeste lufthavne.

Udover de tre nævnte lufthavne er der flere private flyvepladser beliggende langs den jyske vestkyst. Flyvepladserne benyttes fortrinsvist af private eller mindre luftfartøjer, der flyver efter visuelle flyveregler (dvs. uden navigationsudstyr). Det kan derfor være nødvendigt at flyve lavt ved dårlig sigtbarhed. Flyvepladsernes benyttes typisk til rekreative formål eller træning. Det er ikke alle private flyvepladser, der er registreret. Luftfartøjer, som flyver efter visuelle flyveregler, navigerer oftest over land og planlægger den kortest mulige rute over havet, da der er behov for landingsareal ved eventuelt motorstop.

Plan for Nordsøen I forventes ikke at medføre byggeri og anlæg herunder etablering eller udvidelse af transformerstationer inden for højdebegrænsninger for lufthavne og flyvepladser på land, hvorfor planen ikke vurderes at medføre en væsentlig påvirkning af flysikkerheden. Emnet behandles derfor ikke yderligere.

Fra den jyske vestkyst er der en række helikopterruter, der transporterer udstyr og personale til havvindmølleparker samt olie- og gasplatforme i Nordsøen. Helikopterne kan både flyve efter instrumenter og efter visuelle flyveregler. Der flyves primært fra Esbjerg Lufthavn, se Figur 6-28 for en oversigt over helikopterpladser i den vestlige del af Jylland.

Delområde 1 og delområde 2 krydses af sådanne helikopterruter, som af hensyn til flysikkerheden derfor eventuelt skal omlægges, hvis der etableres havvindmøller i planområdet. En omlægning af ruterne skal afklares med operatøren af ruterne og luftfartsmyndighederne i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter. Se afsnit 9.2.1 for en beskrivelse af den relevante lovgivning og tilknyttede myndighedsproces.

Helikopterpladserne er beliggende i så stor afstand fra delområde 1 og delområde 2, at der vurderes ikke at opstå konflikter med anvendelsen af selve helikopterpladserne. Der vil heller ikke være en påvirkning af anvendelsen af helikopterpladserne som følge af etablering eller udvidelse af transformerstationer på land. Emnet behandles derfor ikke yderligere.

Planområdet Nordsøen I ligger ikke inden for militært øvelsesområde, men Flyvevåbnet anser generelt den danske del af Nordsøen som øvelsesområde til flyvning i høj fart (Orbicon | WSP v/ Goldberg, C., et al., 2020b). Derudover kan der opstå situationer, hvor det vil være nødvendigt at flyve med eftersøgnings- og redningstjeneste med helikopter

inden for områder med havvindmøller. Se afsnit 9.2.1 for en vurdering af påvirkning af disse forhold.

6.2.2 Sejladssikkerhed

Etablering af havvindmøller kan i driftsfasen få indflydelse på sejladforholdene i og omkring planområdet. Der er derfor foretaget en vurdering af planens indvirkning på sejladforhold og en analyse af risikoen for kollision med havvindmøllerne, så havvindmøllerne kan placeres med størst mulig sikkerhedsmargin til eksisterende skibstrafik, sejladskorridorer m.v.

I det følgende beskrives de potentielle virkninger på sejladforhold og sejladssikkerhed som følge af konkrete havvindmølleparker i planområdet Nordsøen I.

6.2.2.1 Skibstrafikdata

Der er foretaget en analyse af skibstrafikken i og omkring planområdet vha. data fra det automatiske identifikationssystem (AIS). AIS er et automatisk identifikations- og sporingssystem, der er installeret på skibe, og som sender signaler, der indeholder statiske data (f.eks. IMO, MMSI, skibsnavn, kaldesignal, længde, bredde osv.), rejserelaterede data (f.eks. udkast, destination osv.) og dynamiske data (f.eks. skibsposition, hastighed, kurs osv.). Disse data modtages af andre skibe og landbaserede stationer samt satellitter i nærheden.

Alle skibe med en bruttotonnage (GT) på mere end 300 samt alle passagerskibe (uanset størrelse) skal være udstyret med AIS. Det betyder, at fartøjer under 300 GT ikke nødvendigvis har AIS-udstyr ombord, f.eks. fiske- og sejlskibe. Da aktiviteterne fra disse fartøjer kan være fem til ti gange højere end det, der fremgår af AIS-datastatistikker, er der foretaget justeringer i relevant omfang.

Der er indsamlet AIS-data indsamlet fra landbaserede stationer for den seneste sammenhængende 12-måneders periode, dvs. hele kalenderåret 2022. AIS-datasættet er suppleret med IHS Fairplay-data vha. fartøjernes unikke ID (IMO-nummer).

Analysen af dataene er sket i to trin:

1. Alle AIS-positioner, der tilhører samme skib på samme rejse, er forbundet med hinanden til såkaldte spor. I hver geografiske gittercelle tælles antallet af spor, der gennemskærer cellen. Flere linjer gennem gittercellen betyder mere trafik og repræsenteres med en varmere farve (gul, rød). Færre linjer betyder mindre trafik og er repræsenteret i koldere farver (mørkegrøn, lysegrøn). Disse oplysninger aggregeres og visualiseres i et trafikæthedsploot.
2. Krydsningslinjer tegnes oven på trafikæthedsplootet ned henblik på at tælle trafikken. De resulterende trafiktællinger skelner mellem skibstype, skibsstørrelse samt placeringen, hvor skibssporet skærer krydsningslinjen - bare for at nævne de vigtigste tælleparametre.

6.2.2.2 *Skibsklassifikation*

Skibstrafikken inden for og omkring planområdet er klassificeret i forskellige fartøjsstørrelser og -typer.

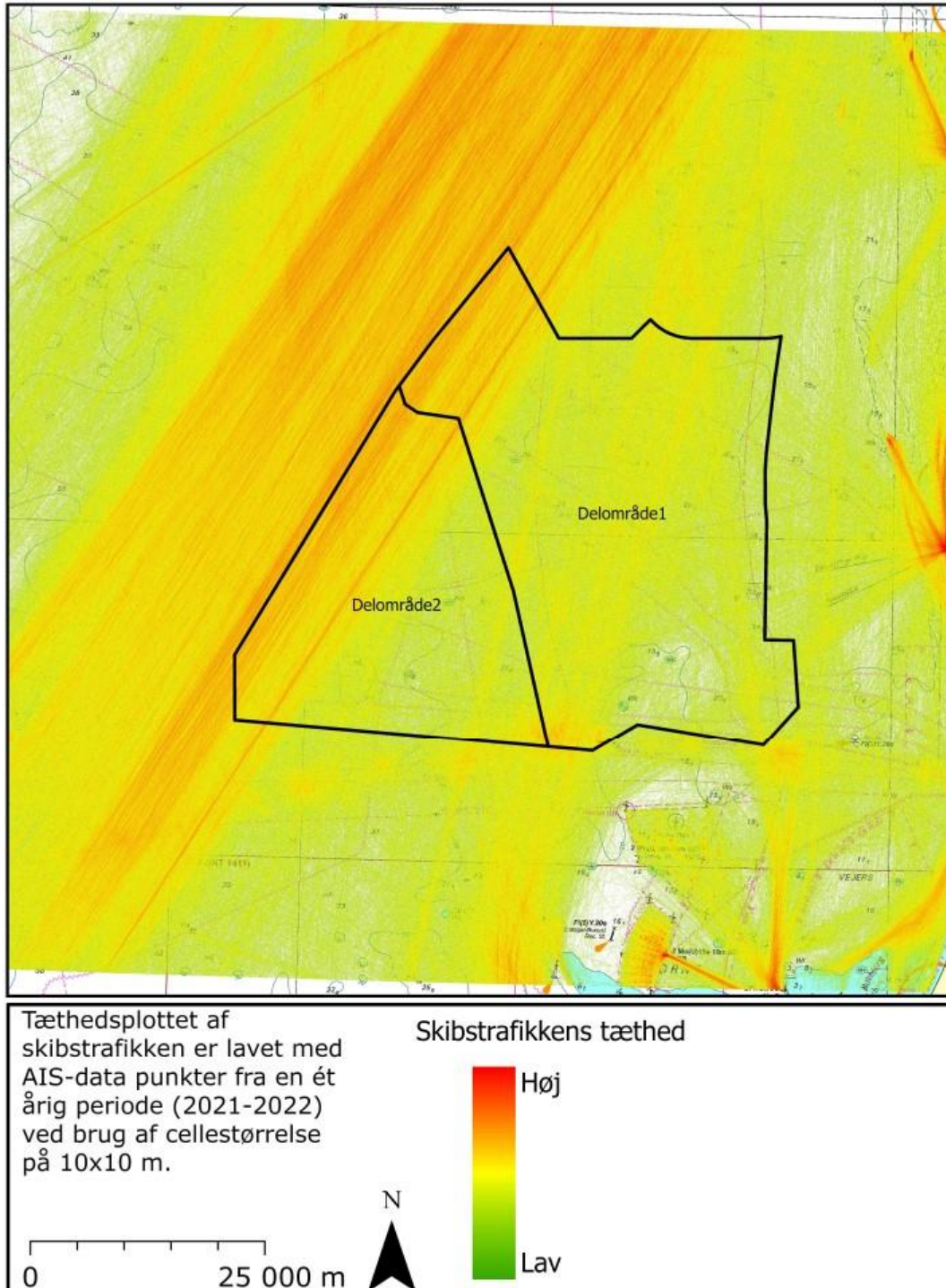
Skibstrafikken er inddelt i en række skibstyper som f.eks. fragtskibe (stykgodsskibe, bulk-skibe, containerskibe og Ro-Ro-skibe), fiskefartøjer, lystbåde, passagerskibe, tankskibe og andre skibe samt flere undertyper.

I analysen er skibene også klassificeret i størrelser baseret på skibenes længde.

6.2.2.3 *Skibstrafikkens tæthed*

På baggrund af dataanalysen er der udarbejdet et plot over skibstrafikkens tæthed for at visualisere skibstrafikken i området inden for og omkring planområdet. Disse plots (tæthedskort) viser antallet af fartøjer, der har passeret hver af de 10x10 m-celler, der er defineret som et gitter på tværs af området (se ovenfor).

Tæthedsplottet for den samlede skibstrafik er vist i Figur 6-29.



Figur 6-29 Tæthedsplot af al skibstrafik i Nordsøen omkring planområdet Nordsøen I.

Det overordnede tæthedsplot med al skibstrafik viser, at skibene generelt sejler vest for planområdet, men også en tendens til at en del skibe har rute igennem planområdet.

Analysen viser desuden, at fragt-, passager- og tankskibe generelt sejler vest for planområdet, men meget skibstrafik skærer også igennem i vestsiden af planområdet.

Der ses meget lidt trafik af lystbåde i planområdet; de få lystbåde der ses, sejler spredt i og omkring planområdet.

Der er en højere trafik af fiskerfartøjer, men de ses meget spredt og uden nogen egentlig fast rute.

Skibstrafikken for de resterende skibe ("andre skibe") er koncentreret mod syd både in- deni og uden for planområdet. En del af disse skibes sejlads er relateret til andre havvindmølleparker (Horns Rev parkerne) samt sandsugning.

6.2.3 Luftbåren støj

Etablering og drift af havvindmøller i planområdet Nordsøen I vil give anledning til luftbåren støj, som potentielt kan påvirke befolkningen og menneskers sundhed på land. Ud over luftbåren støj er havvindmøllerne også kilde til undervandsstøj, som kan påvirke den marine fauna, jf. afsnit 6.1 for beskrivelse heraf. I det følgende beskrives forhold omkring luftbåren støj som baggrund for vurderingen af påvirkningen af befolkningen og menneskers sundhed.

Støj defineres generelt som uønsket lyd. Lyd måles i enheden decibel, forkortet dB. Støj fra vindmøller er sammensat af dybe og høje toner, som det menneskelige øre ikke er lige følsomt overfor. Der tages ved opgørelse af støjen hensyn hertil ved at vægte de forskellige frekvenser svarende til, hvordan det menneskelige øre opfatter støjen – kaldet A-vægtning. I denne miljøvurdering anvendes betegnelsen dB i betydningen det A-vægtede lydtrykniveau, der normalt angives med enheden dB(A).

Decibel er en logaritmisk enhed. Det betyder, at støjniveauer ikke uden videre kan lægges sammen. Hvis f.eks. to lige store lydtryk lægges sammen, bliver det samlede lydtryk 3 dB højere, og hvis 10 lige store lydtryk lægges sammen, bliver det samlede lydtryk 10 dB større. Det betyder, at en fordobling eller halvering af antal vindmøller af samme størrelse alt andet lige giver en ændring af støjniveauet på 3 dB, og en tidobling eller reduktion til en tiendedel giver en ændring på 10 dB.

I praksis er mindste ændring i lydtrykiveauet, som det menneskelige øre er i stand til at opfatte, er en ændring på 1 dB, når de to lydtrykiveauer sammenlignes umiddelbart efter hinanden. En ændring i lydtrykiveauet på 3 dB opfattes som lille, men tydelig hørbart også efter længere tid. En ændring 6 dB opfattes som væsentlig. En ændring på 8-10 dB opfattes som stor og lyder som en fordobling eller halvering af støjen.

Der er forskel på, hvordan mennesker oplever støj. Genevirkningen afhænger af støjens intensitet, frekvensfordeling, fordeling over døgnet m.v., men også sociale og psykologiske faktorer har betydning.

Støj kan være sundhedsskadelig. Undersøgelser indikerer, at gentagne støjpåvirkninger kan være medvirkende årsag til permanent forhøjelse af blodtrykket og manglende psykisk velbefindende. Derfor er der opstillet støjgrænser for forskellige støjkilder til brug ved planlægning af forskellige støjfølsomme anvendelser. Disse grænseværdier udtrykker

den maksimale støjpåvirkning, der efter Miljøstyrelsens vurdering er miljømæssigt og sundhedsmæssigt acceptabel.

6.2.3.1 Grænseværdier

De danske grænseværdier for støj fra vindmøller er fastsat i vindmøllestøjbekendtgørelsen²⁶.

Grænseværdierne gælder for den samlede støj fra vindmøller ved boliger eller et andet område på land med støjfølsom arealanvendelse og kan ikke fraviges. Ved vurdering af støj fra nye vindmøller skal støj fra eventuelle eksisterende vindmøller i området også indgå, så det sikres, at den samlede støj fra vindmøller ikke overstiger grænseværdierne.

Tabel 6-4 Grænseværdier for støj fra vindmøller, jf. vindmøllestøjbekendtgørelsen. Støjfølsom arealanvendelse omfatter områder, der anvendes til eller i lokalplan eller byplanvedtægt er udlagt til bolig-, institutions-, sommerhus-, camping- eller kolonihaveformål, eller områder, som er udlagt i lokalplan eller byplanvedtægt til støjfølsom rekreativ aktivitet.

Vindhastighed	Totalstøj L _r i dB		Lavfrekvent støj L _{pALF} i dB
	Ved beboelse i det åbne land	Det mest støjbelastede punkt i områder til støjfølsom arealanvendelse	Indendørs i beboelse
8 m/s	44	39	20
6 m/s	42	37	20

Landområderne langs Holmsland Klit, dvs. det nærmeste landområde øst for planområdet Nordsøen I, omfatter både beboelse i det åbne land og støjfølsom arealanvendelse i form af boligområder bl.a. i Hvide Sande og en række sommerhusområder. Det må derfor forudsættes, at de laveste grænseværdier i Tabel 6-4 ovenfor skal kunne overholdes på kysten ud for havvindmølleparkerne.

Som nævnt gælder grænseværdierne for den samlede støj fra vindmøller. Ved vurdering af støj fra nye, konkrete havvindmølleparker skal der derfor også indgå støjbidrag fra eksisterende og planlagte hav- og landvindmøller. Beregningerne af støjpåvirkningen fra havvindmøller i planområdet Nordsøen I skal derfor også inkludere støjbidraget fra den planlagte Thor Havvindmøllepark samt de eksisterende havvindmølleparker Vesterhav

²⁶ Energistyrelsen har i forbindelse med udarbejdelsen af miljøvurderingen af Plan for Nordsøen I oplyst COWI om, at Miljøstyrelsen har sendt en afgrænsning af en miljørapport af en ændring i vindmøllestøjbekendtgørelsen (tidligere kaldet vindmøllebekendtgørelsen) i myndighedshøring med frist for høringssvar den 26. april 2024, og at en revideret bekendtgørelse sendes i offentlig høring i forlængelse heraf, jf. nedenfor. Desuden har Energistyrelsen fremsendt notatet "Støj fra havvindmøller langt fra kysten" udarbejdet af Rambøll april 2024 til COWI. Notatet kan findes [her](https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindmoller_hav/stoej_fra_havvindmoeller_langt_fra_kysten_april_2024.pdf), jf. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindmoller_hav/stoej_fra_havvindmoeller_langt_fra_kysten_april_2024.pdf. Udkast til bekendtgørelse om støj fra vindmøller (vindmøllestøjbekendtgørelsen) samt udkast til miljøvurdering af ændring af vindmøllestøjbekendtgørelsen er i høring fra onsdag den 15. maj til onsdag den 19. juni 2024. Materialet kan findes [her](https://hoeringsportalen.dk/Hearing/Details/68697), jf. <https://hoeringsportalen.dk/Hearing/Details/68697>.

Nord, Vesterhav Syd, Horns Rev 1-3. Hertil kommer et større antal eksisterende landvindmøller.

For alle støjkloder, også vindmøller, gælder, at en del af den udsendte støj er lavfrekvent. Lavfrekvent støj kan ligesom anden støj give anledning til uacceptable gener, hvis den forekommer med høje niveauer. Derfor er der fastsat særlige grænseværdier for lavfrekvent støj fra vindmøller, jf. Tabel 6-4 ovenfor. Vindmøller udsender dog ikke forholdsvis mere lavfrekvent støj end mange andre støjkloder, f.eks. trafik og virksomheder.

Vindmøller udsender ikke hørbar infralyd, der er betegnelsen for lyd ved særligt lave frekvenser. Ifølge Miljøstyrelsen udsender de vindmøller, der anvendes i Danmark, med rotorbladene på vindsiden af vindmøllens tårn så svag infralyd, at den ikke er hørbar, selv tæt ved vindmøllen. Det vurderes derfor, at infralyd ikke medfører nogen påvirkning. Emnet behandles derfor ikke yderligere.

For sommerhusområder er grænseværdien for lavfrekvent støj i realiteten skærpet i forhold til anden beboelse, da lavere lydisolering af sommerhuse over for lavfrekvent støj medfører højere beregnede niveauer end i anden beboelse.

Vindmøllestøjbekendtgørelsen med den tilhørende vejledning om støj fra vindmøller (Miljøstyrelsen, Støj fra vindmøller. Vejledning nr. 51, 2021) indeholder en beskrivelse af de metoder, der skal anvendes til beregning og vurdering af støj og lavfrekvent støj, herunder hvordan støj fra eksisterende vindmøller i området medtages. Egentlige støjberegninger af den fremtidige støj fra en vindmøllepark sammen med støj fra eksisterende vindmøller forudsætter imidlertid, at der foreligger konkrete informationer om vindmølleparken i form af vindmøllernes placering og type. Disse informationer foreligger endnu ikke for planområdet Nordsøen I, hvorfor der udelukkende kan foretages en foreløbig vurdering for etablering af havvindmølleparker i planområdet Nordsøen I.

6.2.4 Risikovirksomhed

Etablering af PtX-anlæg på havet kan ligeledes udgøre en risiko for ulykker ved produktion, oplag og transport af farlige stoffer.

Reglerne omkring risikovirksomheder på havet er i dag ikke helt afklarede.

Hvis PtX-anlæg etableres på en konstrueret ø, vil der formentlig gælde de samme regler, som på land (onshore). Landvindinger, som matrikuleres, betragtes sædvanligvis som landarealer efter matrikuleringen.

PtX-anlæg etableret på havet (offshore) på platforme er ikke umiddelbart omfattet af gældende risikolovgivning. Eksisterende offshore olie- og gasaktiviteter er dog omfattet af en lang række regler om sikkerheds- og sundhedsmæssige forhold, herunder bl.a. risikovurdering og risikoreduktion samt arbejdsmiljø og beredskab. Reglerne gælder for både faste og mobile anlæg samt for væsentlige ændringer af sikkerheds- og miljøkritiske elementer. Lignende regler antages også at ville gælde for kommende offshore PtX-anlæg.

Regler for offshore olie- og gasaktiviteter²⁷, som kan være relevante for PtX-anlæg, omfatter bl.a.:

- Identifikation og nedbringelse af risiko for større ulykker, som kan medføre dødsfald, alvorlig personskade eller miljøskade. Ulykker kan f.eks. omfatte eksplosion, brand eller udslip af farlige stoffer.
- Etablering og vedligeholdelse af et ledelsessystem for styring af sikkerheds- og sundhedsmæssige risici og risici for større miljøhændelser.
- Fastlæggelse af sikkerhedszoner omkring anlægget, som begrænser skibstrafik i området.

6.3 Arealanvendelse og materielle goder

Anden arealanvendelse og materielle goder kan blive påvirket af etablering og drift af havvindmøller m.m. på havet. Påvirkninger som følge af en realisering af planen skal derfor vurderes i forhold hertil.

Nedenfor beskrives den nuværende miljøtilstand for anden arealanvendelse og materielle goder i form af fiskeri, råstoffer og råstofindvinding samt radar- og radiokæder. Dette som grundlag for vurderingerne i afsnit 9.3.

6.3.1 Fiskeri

Størstedelen af det danske fiskeri foregår i Nordsøen og Skagerrak. Havfiskeriet kan opdeles i industrifiskeri og konsumfiskeri.

Industrifiskeriet omfatter fangst af fisk, der udnyttes til fremstilling af fiskemel og fiskeolie (f.eks. tobis og brisling), mens konsumfiskeriet udgøres af fiskefangst til direkte konsum (torsk og fladfisk). Desuden er der et fiskeri efter krebs- og bløddyr.

Torsk og fladfisk fanges typisk med bundtrawl (aktivt fiskeudstyr) eller garn (passivt fiskeudstyr). Sild og brisling fanges typisk med pelagisk trawl (aktivt fiskeudstyr). Fiskeri efter hesterejer foregår med bomtrawl langs kysten på relativt lavt vand. Jomfruhummer fanges på mudder/blød bund på dybder større end 25 m med bundtrawl eller snurrevod.

I planområdet er fiskefaunaen på sandbunden domineret af kutling, tobis, rødspætte, ising, knurhane, søtunge, fløjfisk, glyse og pighvarre. Der findes desuden fire forskellige arter af tobis i området. Af arter, der ikke er knyttet til bundsubstratet, findes f.eks. brisling og sild, der lever i store stimer i de frie vandmasser samt torsk og hvilling, der primært er knyttet til de bundnære vandmasser. Området huser vigtige gydeområder for tobis, der lægger deres æg på det sandede substrat.

I de følgende afsnit 6.3.1.1, 6.3.1.2, 6.3.1.3 og 6.3.1.4 beskrives fiskeriet efter tobis, blandet konsum, hesterejer og brisling nærmere.

²⁷ Lovbekendtgørelse nr. 125 af 6. februar 2018 af bekendtgørelse af offshoresikkerhedsloven.

Der henvises til afsnit 6.1.2 for en detaljeret belysning af fiskefaunaen i planområdet og området mellem planområdet og kysten, hvor søkabler og/eller rørledninger forventes ført i land ved en realisering af planen.

6.3.1.1 Fiskeri med ottertrawl efter tobis

Mængdemæssigt udgjorde danske fiskeres fangst af tobis i 2022 21% af de samlede danske fangster af fisk i alle farvande svarende til 6 % af værdien af fangsterne. Ikke mindre end 84 % af fangstmængden af tobis stammede fra Nordsøen, hvor fangsterne udgjorde en værdi på 119 millioner kr. (Fiskeristyrelsen, 2023).

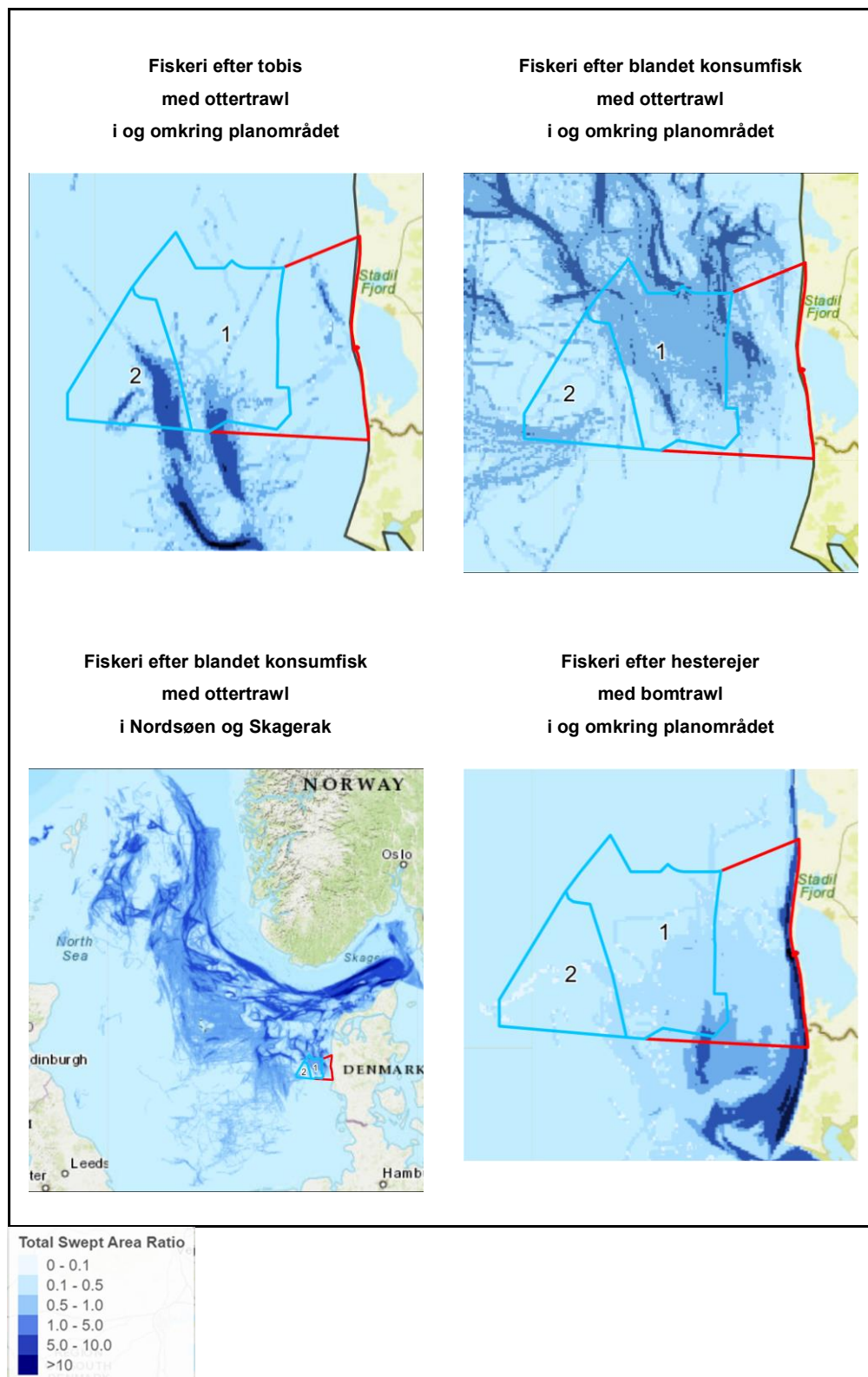
Planområdet er vigtigt for fiskeriet efter tobis i Nordsøen (Gislason m.fl., 2021). Fiskeriet foregår i den sydlige del af planområdet, hvor havbunden består af grus og groft sand, som er tobisernes foretrukne substrat (Figur 6-30) (DTU Aqua, 2023).

Fiskeriet foregår forår og sommer, når tobiserne svømmer frit omkring og ikke ligger nedgravet i havbunden (se afsnit 6.1.2). Sæsonen for tobisfiskeriet åbner i april og løber normalt til ca. 20 juni, afhængigt af de aktuelle fangstmængder i forhold til kvotens størrelse. Fiskeriet foregår med bundtrawl og fiskene anvendes til produktion af fiskemel og fiskeolie.

6.3.1.2 Fiskeri med ottertrawl efter blandet konsumfiskeri

I den nordlige del af planområdet fiskes der efter blandet konsumfisk med ottertrawl, herunder især fladfisk, torsk og kuller, se Figur 6-30. Fiskeriet er imidlertid gået tilbage i forhold til tidligere, fordi forekomsten af især rødspætter og torsk i de kystnære områder langs den jyske vestkyst er faldet drastisk (se afsnit 6.1).

I dag foregår det meste af fiskeriet efter blandet konsumfisk i Skagerrak og den nordlige Nordsø (Kokkalis m.fl., 2022), (Støttrup m.fl., 2014) (Figur 6-30).



Figur 6-30 Fiskeri med bundslæbende redskaber i planområdet Nordsøen I i perioden 2012-2020. Fiskeriintensitet udtrykt som SAR²⁸ (Swept Area Ratio). (DTU Aqua, 2023).

²⁸ SAR udtrykker forholdet mellem det areal (m²), der berøres af et bundslæbende redskab, og det samlede areal (m²) inden for et område på 100 x 100 m.

6.3.1.3 Fiskeri med bomtrawl efter hesterejer

På det lave vand langs kysten, dvs. i området mellem planområdet og den jyske vestkyst samt i den sydvestligste del af havvindmølleområdet fiskes der efter hesterejer med bomtrawl (Gislason m.fl., 2021) (DTU Aqua, 2023), Dette fiskeri drives udelukkende langs den jyske vestkyst (Fiskeristyrelsen, 2023).

6.3.1.4 Fiskeri med trawl efter brisling

I 2022 udgjorde brisling 31 % af den samlede mængde fisk, der blev fanget i danske farvande svarende til 12 % af værdien af fangsterne. Ikke mindre end 75 % af fangstmængden af brisling stammede fra Nordsøen, hvor fangsterne udgjorde en værdi på i alt 224 millioner kr. i 2022 (Fiskeristyrelsen, 2023).

Planområdet er vigtigt for brislingefiskeriet. Brislingerne, der anvendes til fremstilling af fiskemel og fiskeolie fanges med flydetrawl i sommermånederne (Gislason m.fl., 2021).

Planområdet og området mellem planområdet og kysten ligger i det område, der tidligere blev betegnet "brislingekassen", hvor der i mere end 30 år frem til 2017 var forbud mod fiskeri efter brisling i perioden 1. juli til 31 oktober. Brislingekassen dækkede et område ud til 30 km fra kysten fra Blåvand i syd til Hanstholm i nord. Forbuddet blev indført, fordi der var problemer med for store bifangster af småsild, men i 2017 dokumenterede DTU Aqua, at der ikke længere var problemer med bifangst i området og efter aftale med det Internationale Havforskningsråd, ICES og EU Kommissionen blev forbuddet mod fiskeri ophævet fra 29. juli 2017 (Landbrugsstyrelsen, 2017).

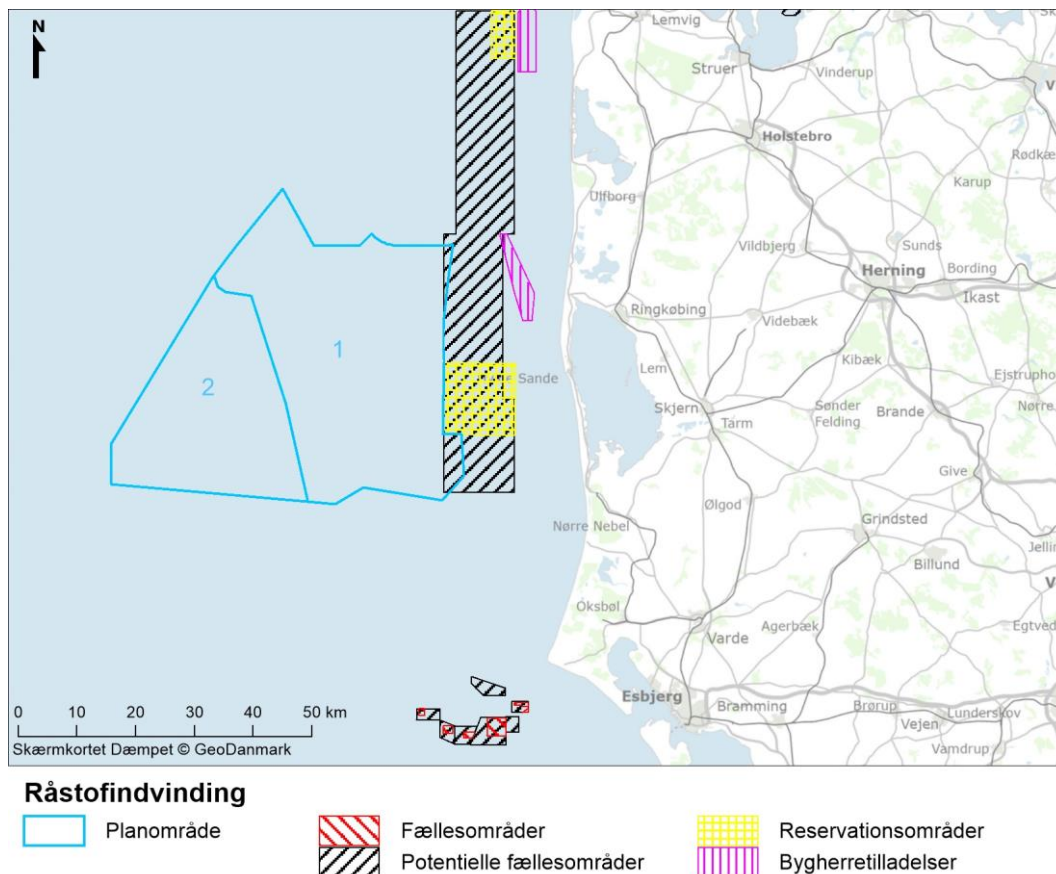
6.3.2 Råstoffer og råstofindvinding

Plan for Nordsøen I kan medføre en fortrængning eller begrænsning af marin råstofindvinding som følge af arealsammenfaldet mellem fremtidige havvindmølleparker og kabeltracéerne og brintrørledninger til land.

6.3.2.1 Marine råstofindvindingsområder

Råstofindvinding på havet kræver tilladelse i henhold til råstoflovens § 20. Der kan søges om flere typer af tilladelser f.eks. fællesområdetilladelser og bygherretilladelser hos Miljøstyrelsen, der er myndighed på området.

Planområdet ligger nær en række fællesområder og bygherreområder samt flere såkaldte reservationsområder, som kan blive berørt ved opførelse af havvindmølleparker inden for de to delområder og i forbindelse med udlægning af søkabler og/eller rørledninger. I Figur vises en oversigt over de nærmeste marine råstofområder, som også beskrives i det følgende.



Figur 6-31 Kortet viser planområdet set i forhold til marine råstofindvindingsområder langs den jyske vestkyst.

Fællesområder er områder, hvor alle kan søge om tilladelse til at indvinde råstoffer.

Nærmeste fællesområde 562-KD Jyske Rev E er beliggende øst for Harboøre. Primærtilladelsen til indvinding i området udløber 1. december 2025. Der er ikke andre fællesområder nær planområdet.

Potentielle fællesområder er områder, hvor der kan indgives anmeldelse af efterforskning og ansøges om indvinding som fællesområde til råstofindvinding.

Langs den jyske vestkyst - fra Nymindegab i syd til Ferring i nord - er der udlagt et større potentielt fællesområde (område 7321-00258). Kystdirektoratet har tidligere haft tilladelse til efterforskning efter råstoffer inden for området. Formålet med efterforskningen var at finde sand til kystbeskyttelse langs den jyske vestkyst. Tilladelsen bortfaldt i 2011.

Der foreligger ikke tilladelse til indvinding fra området og der i området forskellige råstofkvaliteter, ligesom der findes egnede ressourcer til kystbeskyttelsesformål inden for området (GEUS, 2023).

Der er et mindre overlap mellem det potentielle fællesområde og planområdets delområde 1. Der er mulighed for, at planen medfører, at rørledninger og søkabler skal krydse gennem området.

Bygherreområder er områder, hvor en bygherre har eneret til indvinding af råstoffer til større anlægsprojekter.

Kystdirektoratet har fået tilladelse til indvinding af råstoffer (sand) til kystbeskyttelse i bygherreområde 578-AA Husby Klit. Tilladelsen udløber d. 10. marts 2025. Desuden har Kystdirektoratet tilladelse til indvinding i bygherreområde 562-AD Ferring. I dette område indvindes ligeledes sand til kystbeskyttelsesformål. Tilladelsen udløber d. 15. januar 2025.

Der er mulighed for, at planen kan medføre, at rørledninger og søkabler skal krydse gennem området.

Reservationsområder er områder, som ved bekendtgørelse er forbeholdt råstofforsyning, hvor en bygherre har særlige råstofforsyningsbehov.

Der er udlagt et reservationsområde 'Nordsøen område 3' vest for Ringkøbing Fjord iht. reglerne i bekendtgørelse nr. 133 af 1. februar 2012. Der er mulighed for, at planen medfører, at søkabler og/eller rørledninger skal krydse gennem området.

Dertil er der udlagt et reservationsområde 'Nordsøen område 2' beliggende langs kysten vest for Fjaltring mod syd til Agger mod nord. Området er beliggende så nordligt, at det ikke vurderes at blive krydset af søkabler og/eller rørledninger som følge af planen.

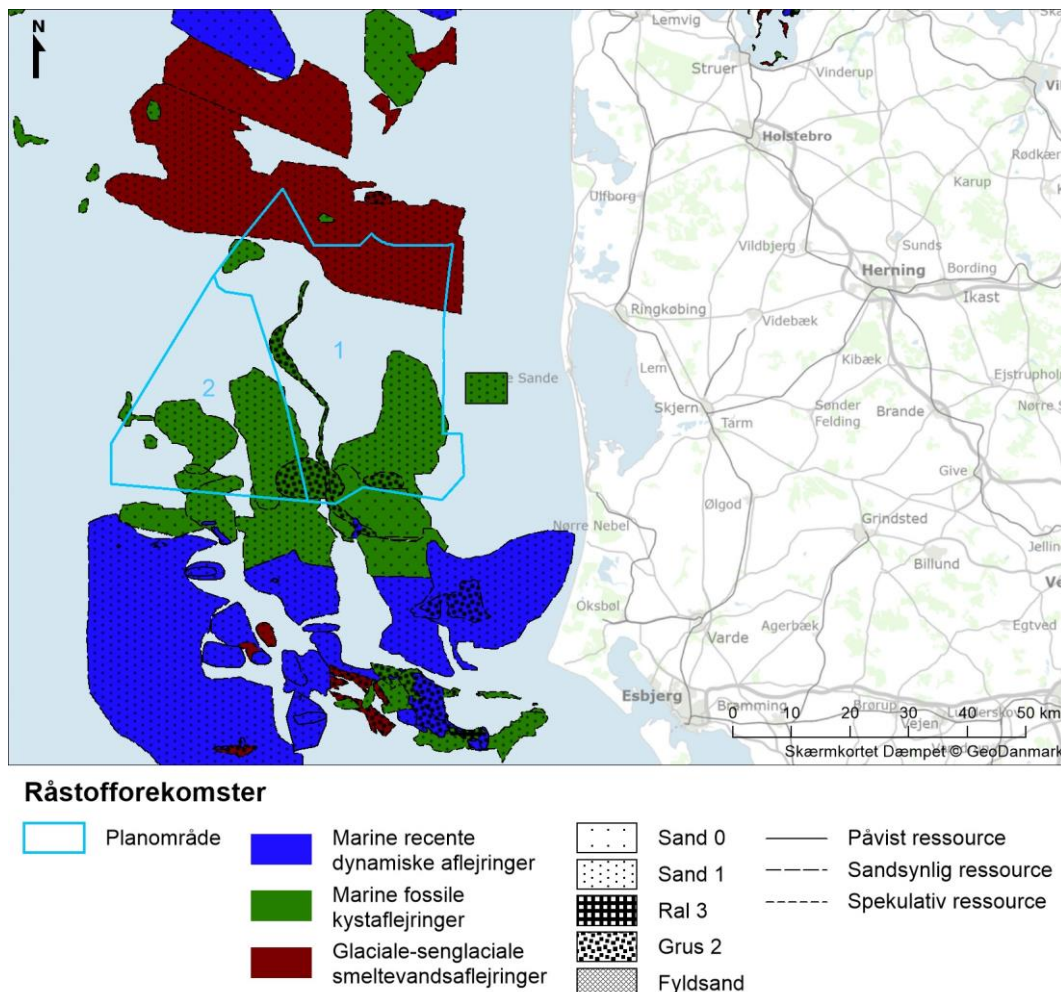
Efterforskningsområder er områder, hvor en bygherre har opnået tilladelse til efterforskning efter råstoffer med henblik på efterfølgende at opnå tilladelse til indvinding af råstoffer i et bygherreområde inden for efterforskningsområdets afgrænsning.

Energistyrelsen har tilladelse til efterforskning af råstoffer i tre områder (områderne 2022-28478 A, 2022-28478 B og 2022-28478 C) beliggende nordvest for planområdet. Som følge af områdernes beliggenhed vurderes de ikke at blive krydset af søkabler og/eller rørledninger som følge af planen.

6.3.2.2 *Råstofforekomster*

GEUS' marine råstofdatabase MARTA giver et overblik over ressourceområder for sand og grus i de danske farvande. Ressourceområderne er klassificeret efter type, geologisk oprindelse og hvor sikkert datagrundlaget er. Databasen omfatter data fra råstofundersøgelser foretaget i danske farvande siden 1980 og data omfatter oplysninger om seismiske sejllinjer og de bagvedliggende akustiske data, informationer om borer og overfladeprøver samt rapporter.

Det fremgår af MARTA, at der i planområdet er kortlagt råstofforekomster, som kan være af indvindingsmæssig interesse. Det gælder sandsynlige ressourcer i form af grus 1 og sand 2, jf. Figur 6-32.



Figur 6-32 Råstofforekomster kortlagt af GEUS. Data fra MARTA-databasen (GEUS, 2023).

6.3.3 Radar- og radiokæder

Arealudlæg til placering af havvindmøller og efterfølgende etablering af havvindmøller kan have indvirkning på radar- og radiokæder. Dette kan have væsentlig betydning for civile kommunikationssystemer samt for Forsvarsministeriets radar- og radiokædesystemer, og – afledt heraf – på militær flysikkerhed og mulighederne for at udøve sø-redning.

I det følgende beskrives den eksisterende miljøtilstand for så vidt angår radar- og radiokæder.

Der henvises til afsnit 6.2.1 og afsnit 9.2.1 om civil og militær flysikkerhed for så vidt angår beskrivelse og vurdering af planens indvirkning herpå.

6.3.3.1 Radarsystemer

Radar er en forkortelse for **RA**dio **D**etection **A**nd **R**anging. Radarer anvendes til mange formål herunder f.eks. til overvågning af luftrummet og skibstrafik samt meteorologiske parametre.

Havvindmølleparker kan forstyrre radaranlæg, så der opstår refleksioner, skyggevirkning, upræcise, mangelfulde eller helt udeblevne registreringer.

I det følgende beskrives relevante radarsystemer.

6.3.3.1.1 Forsvarets overvågningsradarer

I Danmark foretager Forsvaret (Marinestaben og Flyvertaktisk Kommando) farvandsovervågning og flyregistrering vha. radarer. Forsvarets farvandsovervågning støttes af to maritime overvågningscentre lokaliseret i Frederikshavn og på Bornholm samt af kystudkigstationer, patruljeskibe og Vessel Traffic Service (VTS) ved Storebælt og Øresund.

I Thyborøn er der placeret en radar af typen Scanter 4000. Radaren er en kombineret overflade- og lavluftvarslingsradar, der kan detektere og følge skibe samt lavtgående fly. Mindsteafstand mellem radaren og planområdet er ca. 60 km.

I Oksbøl er der placeret en radar af typen Scanter 2001. Radaren er en overfladevarslingsradar, der kan detektere og følge skibe. Mindsteafstand mellem radaren og planområdet er ca. 35 km.

Navigationsanlægget i Ramme har en respektzone på 15 km. Formålet med navigations-systemet er at udsende radarsignaler, så fly kan beregne deres nøjagtige position.

Der forventes ikke etableret objekter af større højde, hverken midlertidigt eller permanent, inden for respektzonen som følge af en realisering af Plan for Nordsøen I. Emnet behandles derfor ikke yderligere.

6.3.3.2 Civile luftfartsanlæg

Rundt om i landet – ofte nær flyvepladserne – er der opstillet en række såkaldte CNS-anlæg, som luftfartøjer og flyveledelsen benytter sig af. CNS-anlæg omfatter kommunikations-, navigations- og overvågningsanlæg (radar).

Anlæggenes funktionalitet kan påvirkes som følge af opførelse af bygninger, master eller vindmøller. Andre forhold såsom anvendelse af kraner, etablering af større jordvolde og grundvandssænkning kan også have indflydelse på anlæggenes funktion.

NAVIAIR driver hovedparten af lufttrafiktjenesteanlæggene, men Forsvaret har også enkelte anlæg i drift forhold til militær overvågning.

Til overvågning af flytrafikken i Danmark anvendes to forskellige typer radarer: Primære radarer har en rækkevidde på 60 sømil (111 km) og kan ikke se, hvad der er opfanget af radaren, blot at der er et objekt. Sekundære radarer har en væsentligt længere rækkevidde (250 sømil/463 km) og er monteret på alle større fly. Denne radartype kan identificere hvert enkelt fly.

De store danske lufthavne har primære radarer, men benytter i praksis deres sekundære radarer til overvågning af flytrafikken. Nærmeste lufthavn med en primært radaranlæg er Esbjerg Lufthavn, men som følge af afstanden (ca. 55 km) til planområdet vurderes det

ikke at blive påvirket som følge af Plan for Nordsøen I. Øvrige civile lufthavne ligger så langt fra planområdet, at der ikke vil være en påvirkning af deres radarsystemer som følge af arealudlægget.

6.3.3.3 Skibsradarsystemer

Skibsradarer er mobile systemer, der anvendes til navigation og med henblik på at undgå kollisioner. Skibsradarer anvendes særligt i forbindelse med kommerciel skibsfart, men også på lystbåde. Særligt under forhold med lav sigtbarhed (nat, tåge, nedbør m.v.) eller i uvejrssituationer er skibsradarer et vigtigt navigationsværktøj. Civile skibe kan eller skal alt efter skibenes størrelse have radaranlæg til navigation. Derudover kan skibe have radarer som en del af deres antikollisions- og identifikationssystemer. Der er ikke kendskab til, at disse systemer påvirkes af møller. Emnet behandles derfor ikke yderligere.

Der henvises til afsnit 6.2.2 for en beskrivelse af skibstrafikken i planområdet.

6.3.3.4 Radiokæder

Radiokæder er dataforbindelser mellem to positioner og benyttes typisk af mobiloperatører til infrastruktur i deres mobilnet. Radiokæder er på havet et godt alternativ til kabler og kræver direkte forbindelse mellem to antenner for at fungere optimalt. Der må heller ikke være forhindringer i nærheden af sigtelinjen, da dette kan forstyrre udbredelsen af radiobølgerne mellem radiokædepositionerne.

Man må ikke anvende radiofrekvenser til radiokæder uden forudgående tilladelse. Der skelnes mellem "punkt-til-punkt tilladelser" og "fladetilladelser".

I forbindelse med konkrete havvindmølleparker skal det undersøges, om radiokædeforbindelser kan blive forstyrret som følge af arealudlægget.

Der er jf. fortegnelserne i frekvensregistret (Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, 2023) ikke nogen punkt-til-punkt-tilladelser til radiokædeforbindelser igennem planområdet, og der er ingen viden om radiokæder, der er etableret efter en overfladetilladelse over undersøgelsesområdet.

Radiokædeforbindelser rækker som udgangspunkt ikke over længere afstande end 75 km, og der er hverken land- eller havinstallationer (f.eks. olieplatforme) nærmere end 75 km vest for planområdet. Etablering af havvindmølleparker i planområdet vil derfor ikke påvirke eksisterende radiokæder. Emnet behandles derfor ikke yderligere.

6.4 Hydrografi og morfologi

Hydrografi og morfologi kan blive påvirket af etablering og drift af havvindmøller m.m. på havet. Påvirkninger som følge af en realisering af planen skal derfor vurderes i forhold hertil.

Nedenfor beskrives den nuværende miljøtilstand for hydrografi og morfologi i form af havbunds- og sedimentforhold, hydrografiske forhold og kystmorfologiske forhold. Dette som grundlag for vurderingerne i afsnit 9.4.

Undervejs i arbejdet med miljøvurderingen er der sket en tilpasning af planområdet Nordsøen I for at sikre, at der ikke er et overlap mellem det nyudpegede fuglebeskyttelsesområde F113 Sydlige Nordsø og den sydøstlige del af planområdet.

Da beslutningen om tilpasningen af planområdet Nordsøen I blev truffet, var eksempler på opstillingsmønstre allerede udarbejdet og modelleringen af hydrografiske og morfologiske forhold samt vejrforhold så fremskredet, at det i lyset af den samlede tidsplan var nødvendigt at færdiggøre modelleringen uden en tilpasning af planområdet Nordsøen I.

Vurderingerne af de hydrografiske og morfologiske forhold i afsnit 9.4 vurderes imidlertid ikke at ændres som følge af den tilpasning af planområdet Nordsøen I, som er sket.

6.4.1 Havbunds- og sedimentforhold

I planområdet varierer vanddybden mellem 11 m og 39 m, Dybden er størst langs området vestlige grænse og faldende mod sydøst. Langs områdets østlige grænse varierer vanddybden fra 23 m i syd til 28 m i nord. Den sydlige del af området mod Horns Rev er mere lavvandet, dvs. ned til 11 m over en enkelt banke.

Bunds sedimentet i planområdet udgøres hovedsageligt af sand, men områdets vestlige del gennemskæres nærmest af to uregelmæssige tunger af grus og groft sand med mindre områder, hvor moræne med sten er blotlagt. Mod områdets sydøstlige grænse bliver bunds sedimentet finere og udgøres af dyndet sand.

Havbundsmorfologien er defineret ved forekomst af megaribber der flytter sig med den jyske kyststrøm.

6.4.2 Hydrografiske forhold

Området i Nordsøen er karakteriseret ved moderate tidevandforskelle og strømforhold, mens bølgeforholdene er ganske hårde.

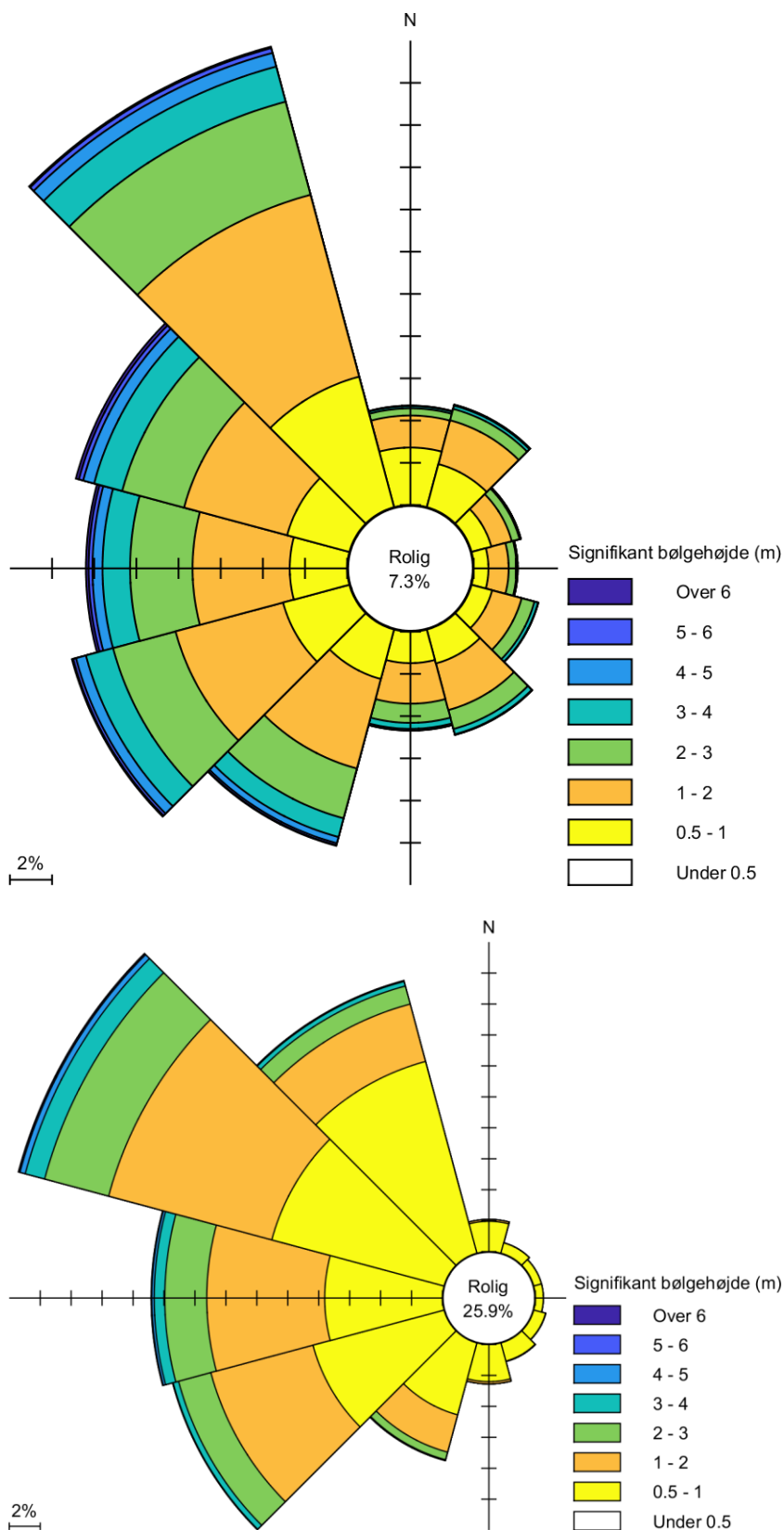
Forholdene er beskrevet på baggrund af en analyse af modellerede bølge-, strøm- og vandstandsforhold i parkområdet (Norges Meteorologiske Institutt, 2023; Copernicus Marine Service, 2023).

6.4.2.1 Bølgeforhold

Vinden kommer overvejende fra sydvestlige til nordvestlige retninger og med et langt frit stræk er der ofte ganske høje og relativt lange bølger i planområdet. Således overskrider den signifikante bølgehøjde i gennemsnit 4,0 m mere end 1 dag om måneden, dog sjældnere om sommeren og tilsvarende oftere om efteråret og over vinteren. Rolige bølgeforhold med en signifikant bølgehøjde mindre end 1,0 m forekommer over sommeren omtrent 3 dage om ugen, men sjældnere og mindre end 1 dag om ugen om efteråret og over vinteren.

I perioder med fralandsvind (vind fra østlige retninger), hvor det frie stræk er begrænset, og vinden typisk er svagere, er bølgerne kortere, og den signifikante bølgehøjde overskrider kun sjældent og godt 1 dag om måneden 2,0 m. Retningsfordelingen for den signifikante bølgehøjde, umiddelbart vest for planområdet, er vist øverst i Figur 6-33.

Retningsfordelingen for den signifikante bølgehøjde øst for planområdet og tæt under kysten ved Nymindegab er vist nederst i Figur 6-33. Af de to retningsfordelinger ses tydeligt, hvordan bølger fra vestlige retninger og mod Jyllands vestkyst, reduceres i højde og drejer mod kysten (refrakterer). Bølgerne ved fralandsvind er grundet et meget kortere stræk også væsentligt lavere.



Figur 6-33 Bølgeroser for signifikant bølgehøjde. Øverst: Umiddelbart vest for planområdet Nordsøen I. Nederst: Øst for planområdet Nordsøen I og nær kysten ved Nymindesgab. Baseret på data fra Norges Meteorologiske Institutt (2023).

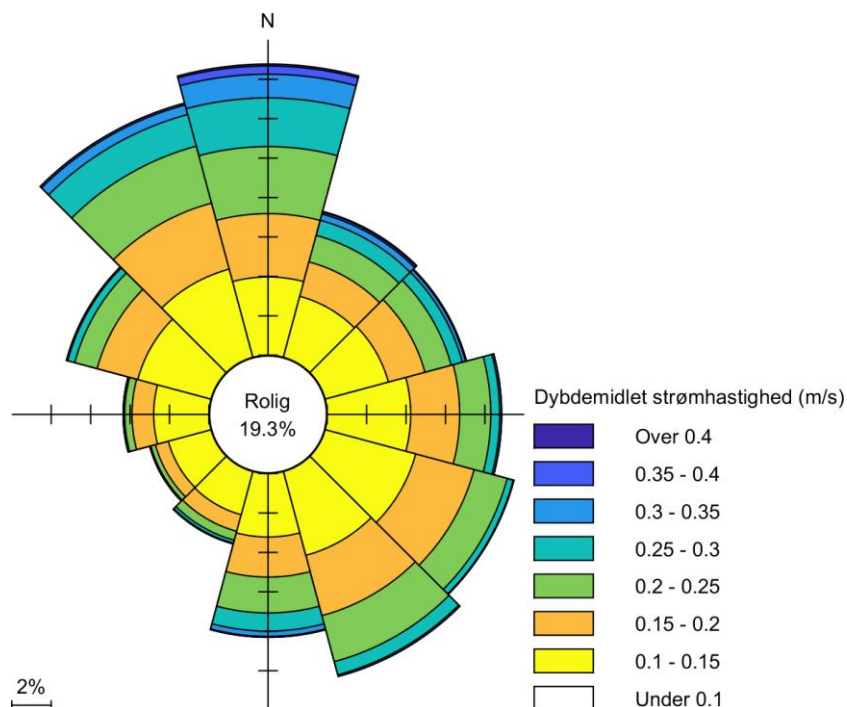
6.4.2.2 Strømforhold

Strømforholdene i Nordsøen er påvirket af tilstrømningen af saltholdig vand fra Atlanterhavet gennem den Norske Rende og den Engelske Kanal, hvoraf tilstrømningen fra nord er langt den største. Samtidig er der en tilstrømning af mindre sandholdigt vand (brakvand) fra Østersøen gennem Skagerrak. Den østlige del af Nordsøen mod den jyske vestkyst er forholdsvis lavvandet, hvilket bevirker, at vandet hovedsageligt er vertikalt opblandet og springlag, der findes i dybere del af Nordsøen, typisk kun opstår om sommeren som følge af opvarmning.

Strømmen på tværs af planområdet er drevet af den nordgående Jyske Kyststrøm, der er en medrivningsstrøm styret af cirkulationen i Nordsøen og indstrømningen gennem den Engelske Kanal og op langs vestkysten af det europæiske fastland (Nielsen, 2000).

Strømmen er bredest mod syd og bliver smallere mod nord, hvor den omkring Thyborøn har en bredde på mindst 40 km ud fra kysten (Kristensen, 1991). En moderat tidevandsforskul på omtrent $\pm 0,4$ m driver en svag tidevandstrøm skråt på kyststrømmen. Under ekstreme regionale vindforhold kan vandstanden dog variere meget og fra 1,2 m under til 1,7 m over normal vandstand.

Retningsfordelinger for den dybdemidlede strøm umiddelbart vest for planområdet er vist i Figur 6-34. Strømmen er stærkest nordgående, hvor den kan nå hastigheder på over 0,5 m/s, men ofte svagere end 0,2 m/s. Bundstrømmen er generelt væsentlig svagere end overfladestrømmen.



Figur 6-34 Strømroser for dybdemidlet strøm umiddelbart vest for planområdet Nordsøen I. Baseret på data fra Copernicus Marine Service (2023).

6.4.3 Kystmorfologiske forhold

Den jyske vestkyst er en udpræget klitkyst med sandstrande under konstant påvirkning af bølger og strøm ved varierende vandstand. På lavt vand foran kysten skaber bølgerne et dynamisk revlesystem, hvor revler naturligt opbygges, nedbrydes og flytter sig over tid. Samtidig flyttes store mængder af sediment langs kysten mod syd, dog undtaget strækningen fra omkring Harboøre til Thyborøn, hvor transporten er mod nord. Fra omkring Thorsminde og mod nord til Thyborøn er en lang del af kyststrækningen beskyttet i form af høfder, bølgebrydere og skråningsbeskyttelse. Mellem Thorsminde og Blåvandshuk findes kortere strækninger med kystbeskyttelse med Hvide Sande Havn som den mest fremtrædende, idet havnen også sikrer udløbet fra Ringkøbing Fjord (Kystdirektoratet, 2023).

Mængden af sediment, der transporteres, er betragtelig og umiddelbart øst for planområdet er de normale transportrater i størrelsesordenen 2,300,000 m³/år og 1,800,000 m³/år ved henholdsvis Nymindegab og Søndervig (Kystdirektoratet, 2001). Sedimenttransporten gør at den sydlige kyststrækning fra omkring Nymindegab til Blåvandshuk og umiddelbart nord og syd for Hvide Sande Havn opbygges, mens den resterende kyststrækning eroderes. Kystdirektoratet foretager i samarbejde med kystkommunerne fodring for at opretholde kystlinjen (Kystdirektoratet, 2020).

6.5 Kulturarv og arkæologisk arv

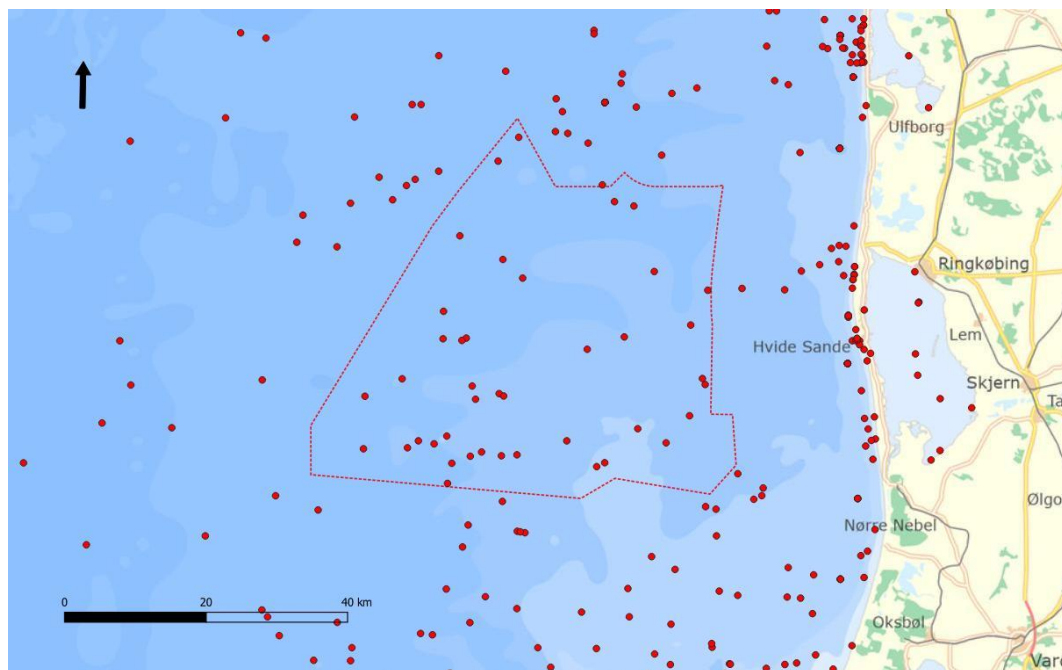
Kulturarv og arkæologisk arv kan blive påvirket af etablering og drift af havvindmøller m.m. på havet. Påvirkninger som følge af en realisering af planen skal derfor vurderes i forhold hertil.

Nedenfor beskrives den nuværende miljøtilstand for kulturarv og arkæologisk arv. Dette som grundlag for vurderingerne i afsnit 9.5.

På havbunden er der mulighed for at påtræffe stenalderboplads og fortidsminder fra forliste skibe og både. Disse kulturhistoriske interesser findes både kystnært og på dybere vand. De marinarkæologiske elementer er beskyttet efter museumslovens §§ 28, 29g og 29h (Kulturministeriet, 2014).

I henhold til museumslovens § 29g, stk. 1 og stk. 2 må der ikke foretages ændring i tilstanden af fortidsminder på havbunden, ligesom der ikke må ske ændringer eller fjernelse af skibsvrag, der må antages at være gået tabt for mere end 100 år siden. Tilsvarende gælder for skibsladninger, ballastbunker og for dele af skibsvrag. Kulturministeren kan i særlige tilfælde give dispensation fra bestemmelserne jf. § 29j.

Der er derfor foretaget en indledende kortlægning og beskrivelse af de kulturhistoriske beskyttelsesinteresser og arkæologiske fund i planområdet på baggrund af oplysninger fra Slots- og Kulturstyrelsens database for fund og fortidsminder, jf. Figur 6-35, samt en arkivalisk kontrol fra det ansvarlige museum, Strandingsmuseet St. George, med henblik på at vurdere den potentielle påvirkning af objekter og områder beskyttet af museumsloven § 28.



Figur 6-35 Planområdet Nordsøen I med registreringerne i det berørte planområde fra Slots- og Kulturstyrelsens database for Fund og Fortidsminder (Strandingsmuseet St. George, 2024). Rød trekant repræsenterer registrerede fund og fortidsminder. Der er i alt 31 registrerede fund og fortidsminder i planområdet, der potentielt kan være beskyttede. (Strandingsmuseet St. George, 2024).

Planområdet ligger ved den internationale sejlroute mellem Holland, Tyskland og Skagen, og har været stærkt befærdet siden middelalderen. Ruten er derudover kendt for at være særligt barsk grundet den kystnære morfologi med bl.a. revler. Det kan derfor ikke udelukkes, at der ligger uidentificerede vrage i planområdet. Herudover er der risiko for, at der forefindes UXO'er i planområdet fra både 1. og 2. verdenskrig.

Der ligger desuden mange registrerede vrage i området mellem planområdet og kysten, og der kan derfor potentielt være et arealsammenfald mellem kabel og/eller rørledninger og beskyttede fund og fortidsminder.

Der er ikke kendskab til stenalderbopladsen inden for hverken indenfor delområde 1 og delområde 2, men dette vil blive undersøgt og vurderet i forbindelse med den geoarkæologiske analyse senere i processen (Strandingsmuseet St. George, 2024).

6.6 Landskab og visuelle forhold

Landskabet og de visuelle forhold kan blive påvirket af etablering og drift af havvindmøller m.m. på havet. Påvirkninger som følge af en realisering af planen skal derfor vurderes i forhold hertil.

Nedenfor beskrives den nuværende miljøtilstand for landskab og visuelle forhold i form af metode, landskabsudpegninger og fredninger samt landskabsbeskrivelser. Dette som grundlag for vurderingerne i afsnit 9.4.

Undervejs i arbejdet med miljøvurderingen er der sket en tilpasning af planområdet Nordsøen I for at sikre, at der ikke er et overlap mellem det nyudpegede fuglebeskyttelsesområde F113 Sydlige Nordsø og den sydøstlige del af planområdet.

Da beslutningen om tilpasningen af planområdet Nordsøen I blev truffet, var eksempler på opstillingsmønstre allerede udarbejdet og arbejdet med principvisualiseringer så fremskredent, at det i lyset af den samlede tidsplan var nødvendigt at færdiggøre visibilitetsanalysen uden en tilpasning af planområdet Nordsøen I.

Vurderingerne af de landskabelige og visuelle forhold i afsnit 9.6 vurderes imidlertid ikke at ændres som følge af den tilpasning af planområdet, som er sket.

Plan for Nordsøen I indebærer etablering af havvindmøller, der kan have en betydning for landskaberne og de visuelle forhold for de nærmest beliggende kystområder.

I det følgende beskrives landskaberne langs kysten fra Lemvig Kommune i nord til Varde Kommune i syd, så påvirkningen af landskabet og visuelle forhold kan vurderes for hele kysten. Herudover beskrives de kommunale landskabsudpegninger "bevaringsværdige landskaber" samt "større sammenhængende landskaber", da disse er med til at indikere, hvor i områderne, kommunerne ser særlige landskabelige værdier, herunder særlige visuelle værdier, der eventuelt kan kompromitteres af udsigten til havvindmøller. Udpegningerne for "geologiske bevaringsværdier" samt fredede områder beskrives ligeledes.

6.6.1 Metode

6.6.1.1 Kystlandskabet

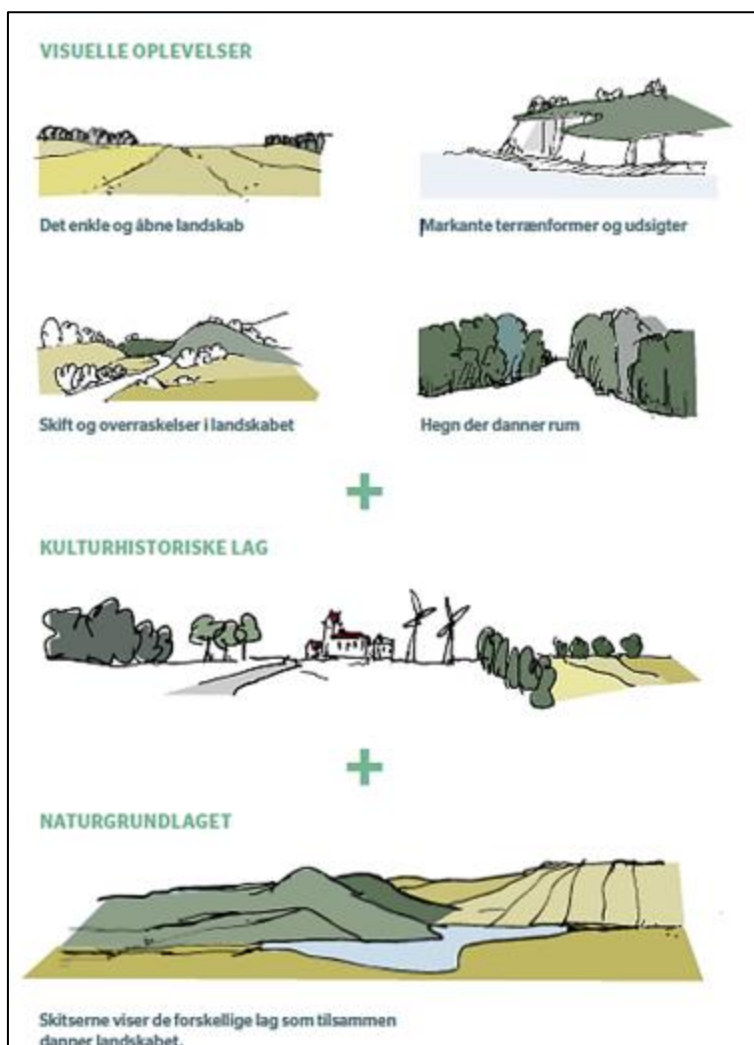
Der er gennemført en kyst- og landskabsanalyse, hvori landskabet langs Vestjyllands kyst – hvorfra der udarbejdes principvisualiseringer – er kortlagt og beskrevet. Kortlægningen er foretaget med udgangspunkt i landskabskaraktermetoden, som er den analysemetode, der anbefales af staten. På baggrund af kortlægningen er der foretaget en vurdering af påvirkningen.

Landskabskaraktermetoden omfatter en kortlægning af landskabet i følgende trin:

- Naturgeografisk analyse
- Kulturgeografisk analyse
- Rumlig visuel analyse
- Landskabskarakterbeskrivelse.

Herefter foretages en vurdering af landskabskarakterens styrke, tilstand og sårbarhed samt de særlige visuelle oplevelsesmuligheder (Miljøministeriet, 2007).

Metoden fremgår af Figur 6-36 nedenfor, der illustrerer landskabskaraktermetodens landskabsbegreb. Beskrivelsen af de eksisterende forhold tager således udgangspunkt i landskabets opbygning bestående af naturgrundlaget, dannet af geologiske forhold, istidspåvirkninger og vegetation, og det kulturhistoriske lag dannet af menneskelig aktivitet med bygninger og anlæg, infrastruktur, hegn og beplantninger. Herudover kommer de visuelle oplevelser af landskabet, som varierer alt efter landskabstype og -elementer.



Figur 6-36 Landskabskaraktermetodens landskabsbegreb bestående af naturgrundlag, kulturhistoriske lag og visuelle oplevelser (Naturstyrelsen, 2013).

Landskabskarakteren og den kortlagte sårbarhed i de enkelte landskabskarakterområder anvendes derefter som udgangspunkt for vurderingen af påvirkningen ved en realisering af planen.

Vurderingen af landskabet omfatter derfor både påvirkningen af landskabskarakteren og den visuelle påvirkning set fra udvalgte lokaliteter, som repræsenterer de visuelle oplevelser fra det omgivende landskab.

6.6.1.2 Visuelle forhold

Den visuelle påvirkning beskrives som ændringen mellem 0-scenariet med allerede planlagte havvindmølleparker og efter-situationen med en realisering af planen illustreret ved principvisualiseringer fra flere fotostandpunkter.

Forskellene vil blive beskrevet ud fra kriterier som synlighed, skala, sammenhæng med eksisterende anlæg og beliggenhed i forhold til det omgivende landskab, herunder f.eks.:

Om en realisering havvindmøller i planområdet ændrer ved den visuelle sammenhæng mellem landskabslementer, om en realisering af havvindmøller i planområdet ligger højere eller lavere end det bagvedliggende landskab eller horisonten, og om en realisering af havvindmøller i planområdet adskiller sig fra eller knytter sig til de eksisterende forhold.

Ovenstående uddybes nedenfor.

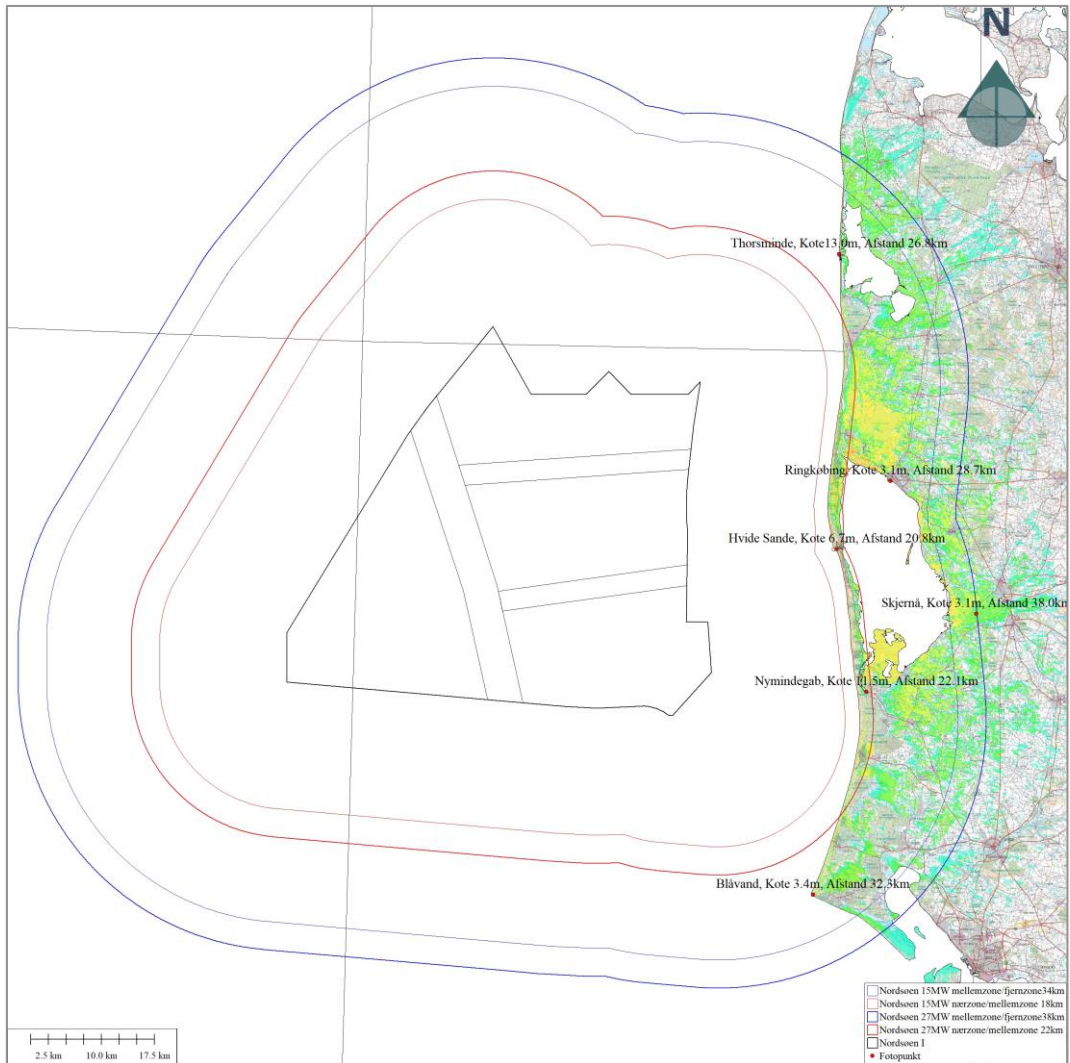
6.6.1.2.1 Udvalgelseskræterier for fotostandpunkter

Synlighed er beregnet gennem to såkaldte viewshedanalyser – én for 15 MW og én for 27 MW. En viewshedanalyse er et teknisk begreb og anvendes bl.a. at bestemme, hvor de repræsentative fotostandpunkter skal placeres. For viewshedanalysen henvises til Visibilitetsanalyse af Plan for Nordsøen I – Bilag 6 – Miljørapport.

Visualiseringspunkter – også kaldet fotostandpunkter – er udvalgt på baggrund af fire overordnede hensyn:

1. Rumlige visuelle påvirkninger: Da havvindmøllers samspil med landskabet først og fremmest er betinget af, hvor synlige havvindmøllerne er, er det vigtigt at have de rumlige visuelle forhold for øje. Dette, da en række faktorer kan spille ind i graden af synlighed, herunder sigtbarhed, jordens krumning, opstillingsmønstre m.m.
2. Landskabelige hensyn: Opstilling af havvindmøller kan påvirke oplevelsen af arealanvendelsen på land. Dette især, hvor der på land er særligt oplevelsesrige landskaber, landskabsudpegninger, særligt værdifulde kulturmiljøer eller store rekreative interesser, herunder sommerhusområder, kystnære bymiljøer m.m. Desuden kan havvindmøllerne også medvirke til en ændret opfattelse af kystlandskabet generelt set, idet havvindmøllerne bryder horisonten. Derfor er det vigtigt at have de landskabelige hensyn for øje.
3. Kumulative visuelle påvirkninger fra fremtidige havvindmølleparker samt kumulative visuelle påvirkninger fra eksisterende havvindmølleparker beliggende i umiddelbar nærhed af planområdet.
4. Repræsentative og dækkende fotostandpunkter i forhold til eksponerede kyststrækninger, landområder og administrative strukturer.

Fotostandpunkterne er derudover valgt på baggrund af den viewshedanalyse, som viser havvindmøllernes synlighed i landskabet ud fra den højest mulige havvindmøllestype med en totalhøjde på 330 m over havet. Viewshedanalysen viser, hvor havvindmøllerne vil være synlige på baggrund af fra terræn, bebyggelse og beplantning. Se Figur 6-37 nedenfor.



Figur 6-37 Nærzoner og fjernzoner for både 15 MW- og 27 MW-havvindmøller for planområdet Nordsøen I. Rød linje viser nærzonegrænse, og blå linje viser fjernzonegrænse. Desuden udsigtsanalyse for 27 MW-havvindmøllerne, dvs. de højeste havvindmøller i planområdet Nordsøen I. Farvede flader på land: Jo mere gul og rød farve, jo flere analysepunkter og dermed havvindmøller, der kan ses af en betragter, der står på terræn. Jo mere grøn og blå farve, jo færre analysepunkter og dermed havvindmøller, der kan ses af en betragter, der står på terræn. Og endelig udvalgte fotostand-punkter til principvisualiseringer med røde prikker.

Med afsæt i ovenstående hensyn og viewshedanalyse er der for Nordsøen I udvalgt seks fotostandpunkter.

6.6.1.2.2 Fotostandpunkter

Der er – som nævnt ovenfor – udvalgt seks fotostandpunkter, hvor der er udarbejdet principvisualiseringer af fire scenarier samt referencescenariet.

Fotostandpunkterne fremgår af Figur 6-38 nedenfor. For principvisualiseringerne henvises til Visibilitetsanalyse af Plan for Nordsøen I – Bilag 6 – Miljørapport.



Figur 6-38 Eksisterende og fremtidige havvindmølleparker omkring planområdet Nordsøen I, som er vurderet potentielt at kunne resultere i kumulative virkninger i forbindelse med planområdet Nordsøen I. Udvalgte fotostandpunkter til principvisualiseringer er vist med røde prikker med fotoretning illustreret med grå flade. Fremtidige havvindmølleparker Nordsøen I er vist med scenarie 4, dvs. 390 havvindmøller, 27 MW. Fremtidig Thor Havvindmøllepark er vist med scenarie 1, dvs. 72 havvindmøller, 14-15 MW. Vesterhav Nord Havvindmøllepark og Vesterhav Syd Havvindmøllepark er vist, som de p.t. bliver etableret. Eksisterende Horns Rev 1 Havvindmøllepark, eksisterende Horns Rev 2 Havvindmøllepark og eksisterende Horns Rev 3 Havvindmøllepark er vist som etableret.

I Tabel 6-5 nedenfor er de udvalgte fotostandpunkter beskrevet.

Tabel 6-5 Udvalgte fotostandpunkter i forbindelse med planområdet Nordsøen I i den rækkefølge, som de behandles nedenfor.

Nummer	Fotostandpunkt	Kamera i kote	Afstand fra land til havvindmøllepark*	Zone**	Beskrivelse
1	Thorsminde ved Strandingsmuseum St. George	13,0 m	26,8 km	Mellemzone	Større sammenhængende landskaber, bevaringsværdige landskaber, kulturhistoriske bevaringsværdier, turistdestination, visuel påvirkning, kumulativ påvirkning med Thor Havvindmøllepark.
2	Ringkøbing Havn	3,1 m	28,6 km	Mellemzone	Geologiske bevaringsværdier, værdifulde kulturmiljøer, turistdestination, visuel påvirkning, placeret inde i landet.
3	Hvide Sande på stranden	6,7 m	21,0 km	Nærzone	Geologiske bevaringsværdier, bevaringsværdige landskaber, større sammenhængende landskaber, turistdestination, visuel påvirkning, kumulativ påvirkning med Vesterhav Syd Havvindmøllepark.
4	Skjern Å ved fugletårn ved Skjern Enge	3,1 m	38,0 km	Mellemzone	Større sammenhængende landskaber, geologiske bevaringsværdier, bevaringsværdige landskaber, værdifulde kulturmiljøer, turistdestination, visuel påvirkning, placeret inde i landet.
5	Nymindegab ved Nymindegab Kro	11,5 m	22,1 km	Nærzone	Større sammenhængende landskaber, geologiske bevaringsværdier, bevaringsværdige landskaber, værdifulde kulturmiljøer, turistdestination, visuel påvirkning.
6	Blåvand på stranden ved Danmarks vestligste punkt	3,4 m	32,3 km	Mellemzone	Større sammenhængende landskaber, geologiske bevaringsværdier, bevaringsværdige landskaber, værdifulde kulturmiljøer, turistdestination, visuel påvirkning.

*) Fra fotostandpunkt til nærmeste punkt i planområdet.

Til sammenligning er afstand fra land til havvindmøllepark med det tilpassede planområde, dvs. som Plan for Nordsøen I forventes realiseret:

- Thorsminde ved Strandingsmuseum St. George: 28,0 km
- Ringkøbing Havn: 28,6 km
- Hvide Sande på stranden: 21,0 km
- Skjern Å ved fugletårn ved Skjern Enge: 38,0 km
- Nymindegab ved Nymindegab Kro: 22,1 km
- Blåvand på stranden ved Danmarks vestligste punkt: 32,9 km.

***) Til bestemmelse af zone er taget afsæt i 27 MW-havvindmøller med totalhøjde 330 m. For 27 MW-havvindmøllerne (totalhøjde 330 m) er nærzone: 0-22 km, mellemzone: 22-38 km og fjernzone: 38+ km.

For hvert af de seks fotostandpunkter er følgende vist:

- Eksisterende forhold – dvs. forholdene, som de var, da fotoene blev taget
- 0-scenarie – eksisterende og fremtidige havvindmølleparker, dvs. den situation, der vil foreligge, hvis havvindmølleparkerne ikke etableres
- Scenarie 1 – 201 havvindmøller, 15 MW, totalhøjde 263 m (samlet 3 GW) (basis)
- Scenarie 2 – 111 havvindmøller, 27 MW, totalhøjde 330 m (samlet 3 GW) (basis)
- Scenarie 3 – 699 havvindmøller, 15 MW, totalhøjde 263 m (samlet 10,47 GW) (overplanting)
- Scenarie 4 – 390 havvindmøller, 27 MW, totalhøjde 330 m (samlet 10,47 GW) (overplanting).

For to fotostandpunkter – 1) Thorsminde ved Strandingsmuseum St. George og 3) Hvide Sande på stranden – er der udarbejdet følgende principvisualiseringer af scenarie 4, jf. ovenfor, ud over fuld sigtbarhed:

- Med sigtbarhed 50 km (dvs. andet vejrforhold)
- Med sigtbarhed 30 km (dvs. andet vejrforhold).

Disse principvisualiseringer betragtes som en analyse af atmosfærens indflydelse på sigtbarhed.

I parentes bemærket vil nedsat sigtbarhed i praksis også være mere eller mindre gældende i forbindelse med de øvrige principvisualiseringer. De havvindmøller, der ses længst væk, og som typisk ser ud til at stå et stykke under horisonten, vil kun være synlige i meget klart vejr.

For to fotostandpunkter – 1) Thorsminde ved Strandingsmuseum St. George og 3) Hvide Sande på stranden – er der udarbejdet følgende principvisualisering af scenarie 4, jf. ovenfor, ud over fuld sigtbarhed:

- Med lysafmærkning.

Denne principvisualisering betragtes som et eksempel på lysafmærkning set fra land.

I de tilfælde hvor en større del af havvindmølleparkerne ikke kan ses på et enkelt foto, er der udarbejdet principvisualiseringer i fuld sigtbarhed til siderne, dvs. til højre og/eller venstre.

6.6.1.2.3 Visualiseringsteknik

Der er anvendt branchestandarder samt forskrifter for visualiseringer (Sweco Architects v/ Dalmer, C., og Birk Nielsen, F., 2012).

Alle fotoene blev taget den 3. maj 2023. Vejret var meget klart med en god sigtbarhed på over 30 km.

På hvert af de udvalgte fotostandpunkter blev et DSLR-kamera sat på stativ 1,6 m over terræn, og kameraets position blev registreret med RTK-GPS (Præcisions GPS). Desuden blev en række kontrolpunkter indmålt i fotoene, så kameraets position, retning og brændvidde kunne indgå i beregningen af principvisualiseringerne. Principvisualiseringerne er vist med de lysforhold, som svarer til den dag og det tidspunkt, hvor fotos er taget.

Der er valgt en brændvidde tæt på det, som ofte omtales som normalbrændvidden (typisk 50-55 mm (35 mm eq)) på principvisualiseringerne. Denne brændvidde er anvendt for at sikre, at havvindmøllerne fremstår i rette størrelsesforhold og hverken syner af mere eller mindre, end det vil komme til i virkeligheden. Det betyder, at nogle havvindmøller ligger uden for synsvinklen på principvisualiseringer fra de nærmeste fotostandpunkter.

For at kunne udarbejde korrekte principvisualiseringer er der opbygget 3D-landskabsmodel af terræn og landskabsforhold for hvert af fotostandpunkterne. Heri er kamerapositioner og en 3D-model af de valgte havvindmølle typer indsat. På den baggrund er principvisualiseringerne beregnet under hensyntagen til lys, skygge, dis og indpasning foran eller bagved elementer i terrænet. For hvert fotostandpunkt er der desuden beregnet og visualiseret, i hvilket omfang havvindmøllerne vil ligge under horisonten set fra det givne fotostandpunkt. Der er anvendt softwaren Autodesk 3ds Max til principvisualiseringerne.

6.6.1.2.4 Rumligt-visuelle forhold

Vurdering af påvirkningen af de visuelle forhold foretages ved at vurdere forskellen mellem før-situationen (eksisterende forhold og eventuelt planlagte havvindmøller, hvis de kan ses) og efter-situationen. Forskellen vurderes med udgangspunkt i kriterier for de rumligt-visuelle forhold, jf. Tabel 6-6 nedenfor.

Tabel 6-6 Kriterier og dimensioner for vurdering af de rumligt-visuelle forhold (Miljøministeriet, 2007).

Kriterier	Dimensioner		
Skala	Stor	Middel	Lille
Rumlig afgrænsning	Åbent	Transparent afgrænset	Lukket
Kompleksitet	Meget sammensat	Sammensat	Enkelt
Struktur	Dominerende	Middel	Svagt
Visuel uro	Uroligt	Middel roligt	Roligt

Kriterier	Dimensioner		
Støj	Støjende	Afdæmpet	Stille

Det fremgår af Tabel 6-7 nedenfor, hvordan de enkelte kriterier og deres dimensioner vurderes (Miljøministeriet, 2007).

Tabel 6-7 Beskrivelse af kriterier.

Kriterier	Beskrivelse
Skala	Stor, middel eller lille skala angiver det samlede indtryk af størrelsesforholdene i området. Disse kan blive påvirket af rumdannende elementer som f.eks. terræn, levende hegn, skove, bebyggelse m.v.
Rumlige afgrænsning	Åbent, transparent afgrænset eller lukket angiver et samlet indtryk af, hvor åbent et landskab er. Den rumlige afgrænsning, herunder om der er et bredt åbent udsyn, eller om landskabet er opdelt i mindre rum, kan blive påvirket af landskabselementer som f.eks. terræn, levende hegn, skove, bebyggelse m.v.
Kompleksitet	Meget sammensat, sammensat eller enkelt angiver, om et landskab er præget af mange forskellige landskabselementer.
Struktur	Dominerende, middel og svag angiver landskabselementernes struktur/mønster, hvor f.eks. flere markante landskabselementer eller geologiske terrænformer orienteret i samme retning vil have en dominerende struktur.
Visuel uro	Uroligt, middel roligt eller roligt angiver, om landskabet visuelt er påvirket af genstande i bevægelse.
Støj	Støjende, afdæmpet eller stille angiver, om der er støj fra omkringliggende veje, anlæg og lignende.

6.6.1.2.5 Synlighed

I vurderingen af havvindmøllernes samspil med landskabet indgår en vurdering af havvindmøllernes synlighed. Der er flere forskellige faktorer, der har indflydelse på havvindmøllernes synlighed, jf. Tabel 6-8 nedenfor:

Tabel 6-8 Beskrivelse af faktorer, som har indflydelse på havvindmøllernes synlighed.

Faktor	Beskrivelse
Hav- og landskabselementer	Opfattelsen af størrelse og afstand af en given genstand påvirkes af forholdet til andre elementer inden for synsfeltet.
Sigtbarhed	Sigtbarheden har stor betydning for havvindmøllernes synlighed på afstande på 20, 30 eller 40 km. Skiftende vejrforhold betyder, at der de fleste dage om året vil være delvis eller nedsat sigtbarhed. Sigbarhedsstatistikker for Vesterhavet, Kattegat og Østersøen viser, at der også kan være regionale forskelle. F.eks. er der generelt bedre sigtbarhedsforhold i Kattegat end ved Vesterhavet og Østersøen. Sigbarhedsstatistik for Nordsøen fremgår af Tabel 6-9 nedenfor.
Jordens krumning	Jordens krumning betyder, at havvindmøllerne på afstand forsvinder under horisontlinjen. Det sker uafhængigt af havvindmøllernes højde, da jordens krumning skjuler havvindmøllerne nedefra. Jordens krumning begynder at

Faktor	Beskrivelse
	have betydning fra omkring 16-18 km. På længere afstande (30-40 km) betyder jordens krumning meget for synligheden.
Betragterens placering i terræn	Jo højere betragteren står over havets overflade, jo mere synlige bliver havvindmøllerne, da den mindskede synlighed pga. jordens krumning modvirkes af en højere placering i terræn.
Antallet af havvindmøller	Antallet af havvindmøller påvirker synligheden. Flere havvindmøller i bredden påvirker en større del af synsfeltet, mens flere havvindmøller i dybden forstærker synligheden af den samlede havvindmøllepark, hvor havvindmøllerne indimellem står bag hinanden som "klumper" og herved virker mere fremtrædende end enkeltstående havvindmøller.
Havvindmøllernes udseende og farve	Udformningen af og farven på havvindmøllernes tårne, vinger og hus har betydning for den visuelle fremtræden.
Vingernes bevægelse	Når vingerne bevæger sig, ændres den visuelle påvirkning. Generelt er elementer i bevægelse mere synlige end elementer i stilstand, da bevægelsen "fanger øjet". Synligheden er dog afhængig af bevægelsens karakter, idet hurtige bevægelser er mere distraherende for synsopfattelsen end langsomme bevægelser. Generelt bevæger store havvindmøller sig langsommere end små havvindmøller og påvirker dermed synligheden mindre.
Andre tekniske anlæg	Ud over selve havvindmøllerne indgår også andre tekniske anlæg, dvs. strukturelle elementer, i en havvindmøllepark. Hverken fundamenter, transformestationer eller meteorologimaster har dog væsentlig betydning for synligheden af en havvindmøllepark.
Lysmarkering	Om natten har lysmarkeringer af havvindmølleparken betydning for synligheden.
Havvindmøllernes størrelse og afstand mellem betragteren og havvindmøllerne	Relationen mellem havvindmøllernes størrelse og afstand mellem betragter havvindmøller og betragter har afgørende betydning for synligheden af havvindmøller.

Tabel 6-9 Sigbarhedsstatistik for Nordsøen. Data fra målestation Thyborøn. Målingerne er foretaget på timebasis fra og med den 1. januar 2018 til og med den 31. december 2022. Procentsatsen viser, hvor stor en del af den målte tid, havvindmøllerne er synlige. Dvs. at sigtbarheden i juni er mere end 10 km i 92% af tiden, mere end 20 km i 58% af tiden, mere end 30 km i 9% af tiden osv. Farveskalaen illustrerer procentsatserne, hvor de rødlige farver korrelerer med høje procentsatser, og de grønne farver korrelerer med lavere procentsatser. Data er ikke komplette for perioden, idet der er perioder, hvor der ikke er målt data. Dette er vist i kolonnen "Tid ikke målt". Rådata fra DMI er bearbejdet af COWI.

Sigtbarheder	0-10 km	10-20 km	20-30 km	30-40 km	40-50km	50+ km	Tid ikke målt
Januar	100%	44%	20%	7%	7%	3%	25%
Februar	100%	57%	24%	14%	14%	8%	1%
Marts	100%	67%	38%	12%	12%	6%	-1%
April	100%	86%	57%	22%	22%	9%	1%
Maj	100%	88%	59%	12%	12%	2%	0%
Juni	100%	92%	58%	9%	9%	2%	1%
Juli	100%	92%	64%	9%	9%	1%	1%
August	100%	92%	68%	13%	13%	2%	1%

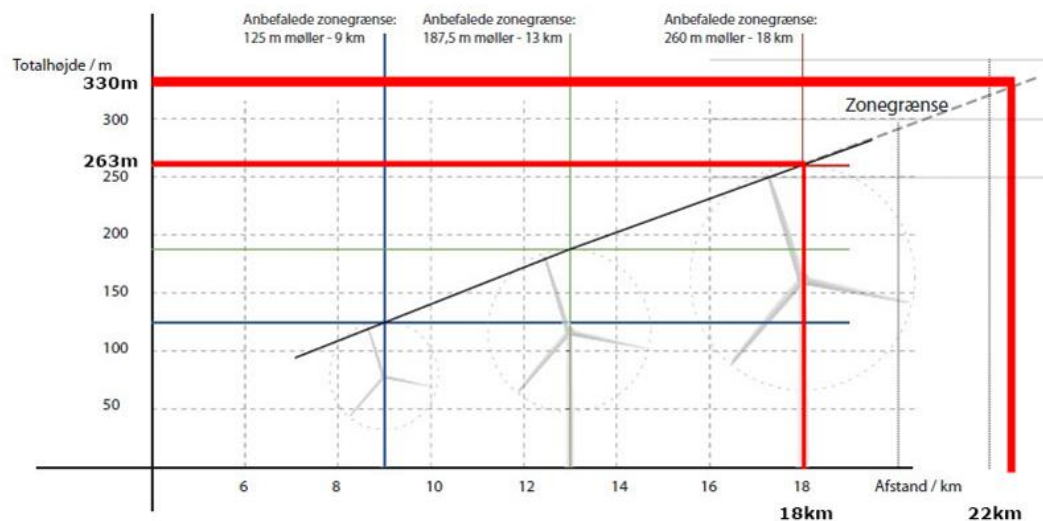
Sigtbarheder	0-10 km	10-20 km	20-30 km	30-40 km	40-50km	50+ km	Tid ikke målt
September	100%	80%	50%	12%	12%	3%	6%
Oktober	100%	78%	42%	12%	12%	5%	1%
November	100%	57%	28%	10%	10%	4%	2%
December	100%	44%	21%	8%	8%	4%	20%

6.6.1.2.6 Konsekvenszoner

Havvindmøllernes forventede synlighed vurderes i forhold til konsekvenszoner for havvindmøller, som er defineret ud fra tre zoner, som angiver afstanden til havvindmøllerne. Der er opstillet følgende definitioner for henholdsvis nærzone, mellemzone og fjernzone (Birk Nielsen, 2007):

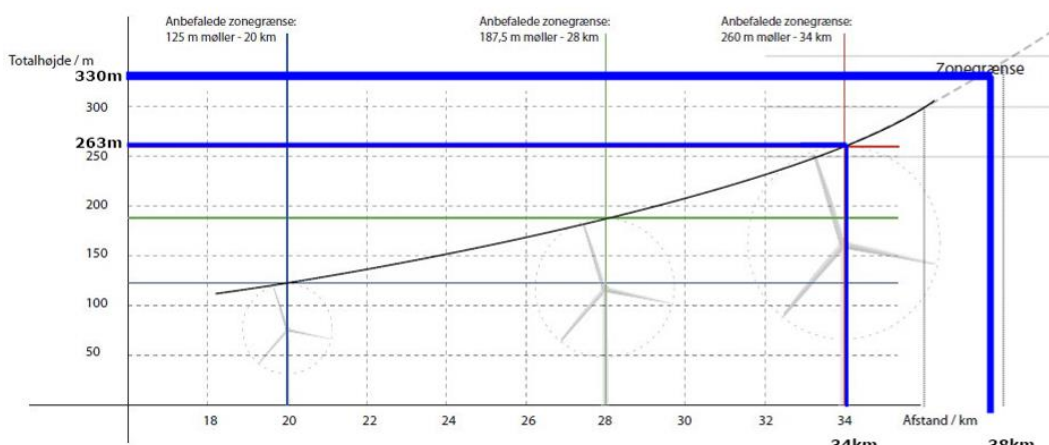
- **Nærzone:** I nærzonen vil havvindmøllerne kunne ses tydeligt og opfattes som værende tæt på. De enkelte havvindmøller og deres vinger og rotation vil fremstå tydeligt.
- **Mellemzone:** I mellemzonen vil havvindmøllerne fortsat kunne ses tydeligt. Enkelte havvindmøller og sammenfaldende rækker vil kunne erkendes, ligesom deres vinger og rotation vil fremstå tydeligt.
- **Fjernzone:** I fjernzonen vil havvindmøllerne være så små, at det vil være svært at erkende dem som enkelte havvindmøller. Deres vinger og rotation vil også være sværere at erkende på de store afstande.

Nærzone - mellemzone:



Figur 6-39 Zonediagram med nærzone-mellemzone ifølge (Birk Nielsens Tegnestue v/ Birk Nielsen, F., 2007). Sammenhæng mellem havvindmøllestørrelse og oplevelsen af deres visuelle påvirkning.

Mellemzone-fjernzone:



Figur 6-40 Zonediatram med mellemzone-fjernzone ifølge (Birk Niensens Tegnestue v/ Birk Nielsen, F., 2007). Sammenhæng mellem havvindmøllestørrelse og oplevelsen af deres visuelle påvirkning.

Da zonegrænserne i henhold til Birk Nielsen kun er vist for havvindmøller op til 300 m, og da 27 MW-havvindmøllerne er 330 m, er nærzonegrænsen og fjernzonegrænsen ekstrapoleret ved at forlænge kurverne på Figur 6-39 og Figur 6-40, så højderne er indeholdt. På den måde kan nærzonegrænsen og fjernzonegrænserne bestemmes, jf. Tabel 6-10 nedenfor.

Tabel 6-10 Nærzone, mellemzone og fjernzone for 15 MW-havvindmøller (totalhøjde 263 m) og 27 MW-havvindmøller (totalhøjde 330 m).

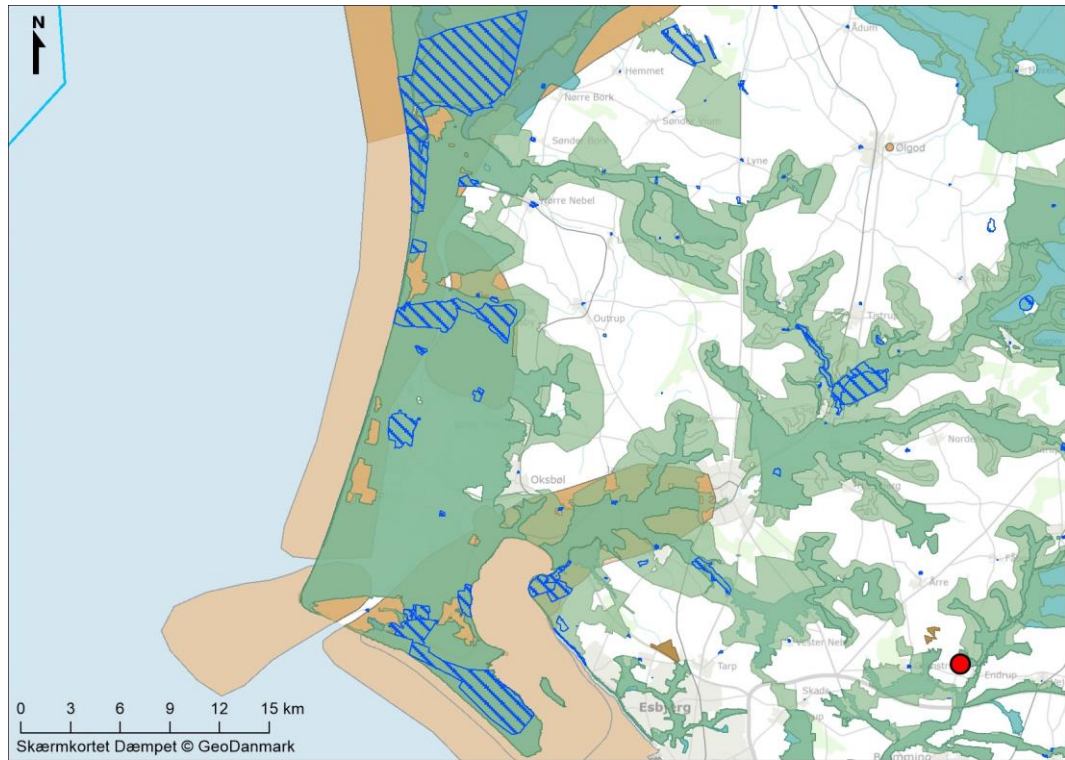
Havvindmølle	Nærzone	Mellemzone	Fjernzone
15 MW-havvindmøller (totalhøjde 263 m)	0-18 km	18-34 km	34+ km
27 MW-havvindmøller (totalhøjde 330 m)	0-22 km	22-38 km	38+ km

6.6.2 Landskabsudpegninger og fredninger







I Danmark er det kommunerne, der har ansvaret og varetager planlægningen af det åbne land. Plan- og Landdistriktsstyrelsen (2023) beskriver, hvordan kommunernes planlægning skal sikre de bevaringsværdige landskaber, de større sammenhængende landskaber, de geologisk bevaringsværdige landskaber samt de fredede områder.

Formålet med planlægningen er at friholde udpegede landskaber for andet end samfundsnødvendigt byggeri og anlæg. Det åbne lands sammenhængende og uforstyrrede landskaber har stor oplevelsesmæssig betydning og skal fortsat udgøre en væsentlig natur- og landskabsværdi (Plan- og Landdistriktsstyrelsen, 2023).

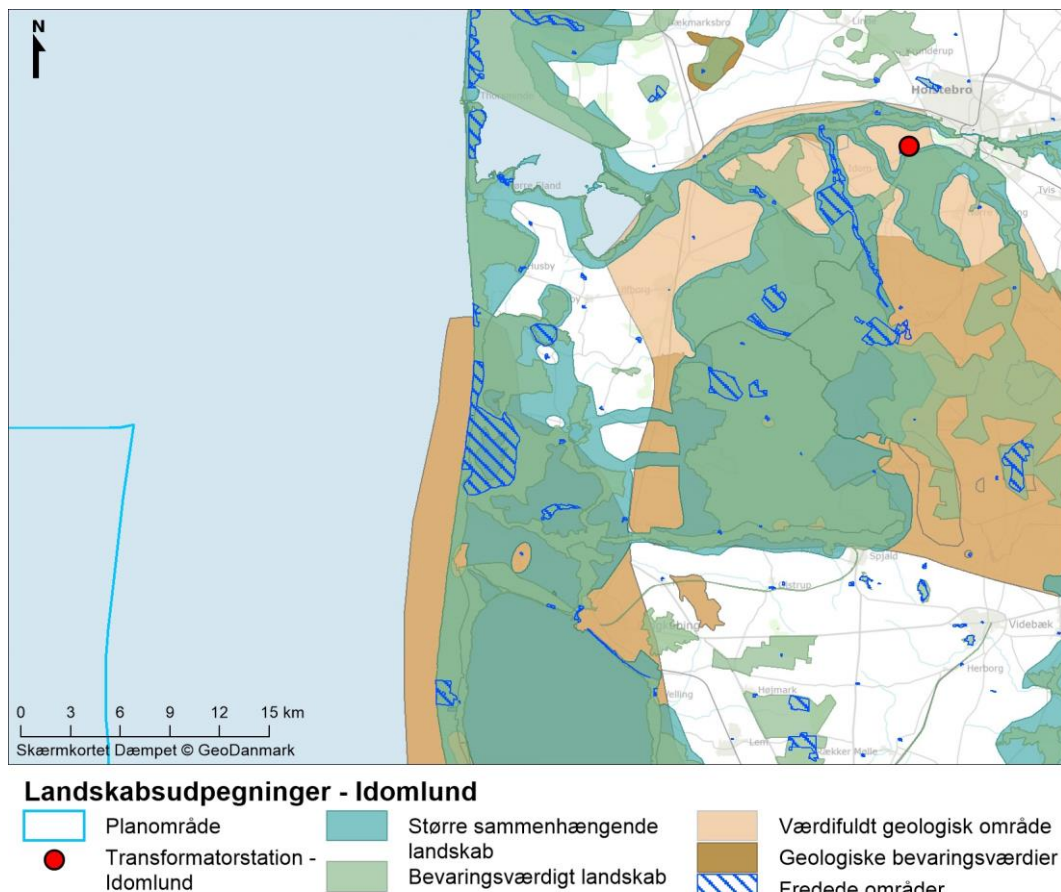
Landskabsudpegningerne fremgår af Figur 6-41 og Figur 6-42 nedenfor.



Landskabsudpegninger - Endrup

- | | | | | | |
|---|-------------------------------|---|--------------------------------|--|-----------------------------|
|  | Planområde |  | Større sammenhængende landskab |  | Værdifuldt geologisk område |
|  | Transformatorstation - Endrup |  | Bevaringsværdigt landskab |  | Geologiske bevaringsværdier |
| | | | |  | Fredede områder |

Figur 6-41 Nordsøen I. Landskabsudpegninger. Mellem kysten og Station Endrup.



Figur 6-42 Nordsøen I. Landskabsudpegninger. Mellem kysten og Station Idomlund.

6.6.2.1 Bevaringsværdige landskaber

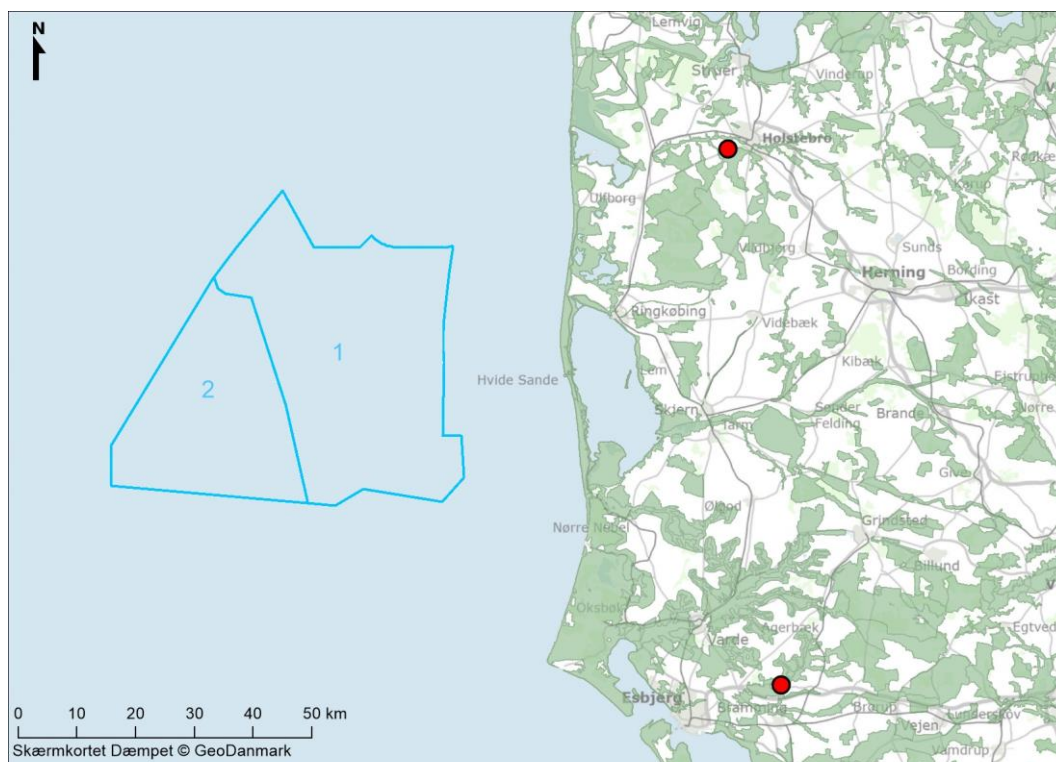
Det fremgår af oversigten over de nationale interesser i kommuneplanlægning, at de bevaringsværdige landskaber som udgangspunkt bør friholdes for byggeri og tekniske anlæg af hensyn til den landskabelige oplevelser, og herunder at det er vigtigt, at der i benyttelsen af det åbne land generelt er fokus på, hvordan nye elementer udformes og placeres (Erhvervsstyrelsen, 2023).

For de bevaringsværdige landskaber gælder det, "at anlæg, nybyggeri og ændret areal-anvendelse kun kan etableres i de udpegede områder, hvis de landskabelige kvaliteter ikke påvirkes negativt eller forstyrres. Anlæg og nybyggeri kan heller ikke etableres i tilknytning til eller udenfor de udpegede områder, hvis det vurderes at få negativ indflydelse på de landskabelige kvaliteter indenfor udpegningen." (Erhvervsstyrelsen, 2018, s. 13).

Landskaberne er udpeget med afsæt i deres særlige karakteristika, f.eks. geologi, terræn, beplantningsstrukturer, markstrukturer samt de rumligt-visuelle fremtoninger i landskabet.

Hele kystlinjen i Lemvig, Holstebro og Ringkøbing-Skjern Kommuner er udpeget som bevaringsværdigt landskab. I Varde Kommune er kysten kortlagt som kystlandskab.

De bevaringsværdige landskaber fremgår af Figur 6-43 nedenfor.



Bevaringsværdige landskaber

- Planområde
- Transformatorstationer
- Bevaringsværdigt landskab

Figur 6-43 Nordsøen I. Bevaringsværdige landskaber.

6.6.2.2 Større sammenhængende landskaber

Større sammenhængende landskaber er ligeledes af national interesse, da disse landskaber har en stor betydning, fordi de giver mulighed for at opleve de relativt få steder i Danmark, der ikke er påvirket af by eller tekniske anlæg (Plan- og Landdistriktsstyrelsen, 2023).

Af oversigten over de nationale interesserer i kommuneplanlægning fremgår det, at ”Kommuneplaner skal indeholde retningslinjer med tilhørende udpegninger på kort over de bevaringsværdige landskaber og større sammenhængende landskaber. (...) Retningslinjerne skal udformes, så de som udgangspunkt friholder større sammenhængende landskaber for større bebyggelse og anlæg. Større bebyggelse og anlæg vil forringe de landskabelige sammenhænge og karaktergivende elementer og strukturer eller have konsekvens for det karakteristiske og oplevelsesrige i de tilhørende bevaringsværdige landskaber” (Erhvervsstyrelsen, 2023, s. 25).

I kystkommunerne langs den Vestjyllands kyst – Lemvig, Holstebro, Ringkøbing-Skjern og Varde Kommuner – er der udpeget områder, som er større sammenhængende landskaber.

Fælles for kommunernes retningslinjer er, at de større sammenhængende landskaber som udgangspunkt skal friholdes for større byggerier og tekniske anlæg, der kan sløre

landskabssammenhængende, have konsekvenser for de karakteristiske og oplevelsesrige nabolandskaber eller forringe muligheder for at forbedre landskaberne, samt at muligheden for at bevare og opleve de storslåede landskaber relativt upåvirket af aktiviteter som f.eks. elledningsnet, vindmølleparker m.v. for skal sikres af hensyn til de visuelle værdier.

De sammenhængende landskaber fremgår af Figur 6-44 nedenfor.



Sammenhængende landskaber
 Planområde Transformatorstationer Større sammenhængende landskab
 Figur 6-44 Nordsøen I. Større sammenhængende landskaber.

6.6.2.3 Geologiske bevaringsværdier

Af planlovens § 11a, 17²⁹ fremgår det, at kommuneplaner skal indeholde retningslinjer for sikring af geologiske bevaringsværdier, herunder beliggenheden af områder med særlig geologisk værdi. De geologiske bevaringsværdier kan være istidslandskaber, kysterne, blotlagte profiler m.v. Udpegningerne er bl.a. baseret på de Nationale Geologiske Intereseområder, de Nationale Geologiske Kystinteresser, de amtslige regionplanudpegninger og de internationale GeoSites. Udpegningerne afspejler således både den regionale geodiversitet og det konkrete kendskab til et områdes mere detaljerede historie (Miljøministeriet, 2009, s. 2-3).

I oversigten over nationale interesser i kommuneplanlægning fremgår det, at "kommuneplaner skal indeholde retningslinjer med tilhørende kort over nationale geologiske interesseområder* og nationale kystlandskaber*. (...) Retningslinjerne skal udformes, så de som

²⁹ Lovbekendtgørelse nr. 1157 af 1 juli 2020 om bekendtgørelse af lov om planlægning.

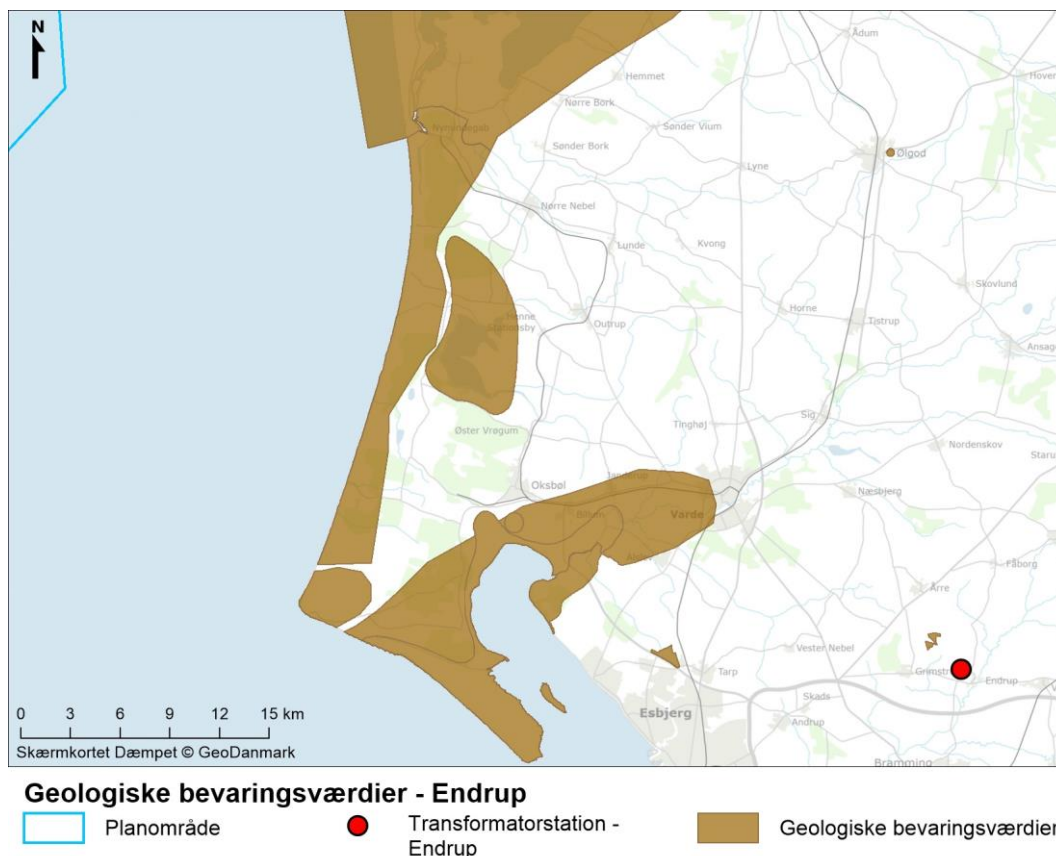
udgangspunkt friholder værdifulde geologiske områder for ny bebyggelse, gravning, anlæg eller beplantning, der vil sløre områdernes indbyrdes overgange og sammenhænge og/eller sløre værdifulde profiler, herunder kystprofiler” (Erhvervsstyrelsen, 2023, s. 23). De geologiske interesseområder og de nationale kystlandskaber udgør tilsammen de geologiske bevaringsværdier. Miljøstyrelsen er ansvarlig myndighed.

For Plan for Nordsøen I er en række geologiske bevaringsværdier relevante, idet flere områder udpeget som geologiske bevaringsværdige i Lemvig, Holstebro, Ringkøbing-Skjern og Varde Kommuner.

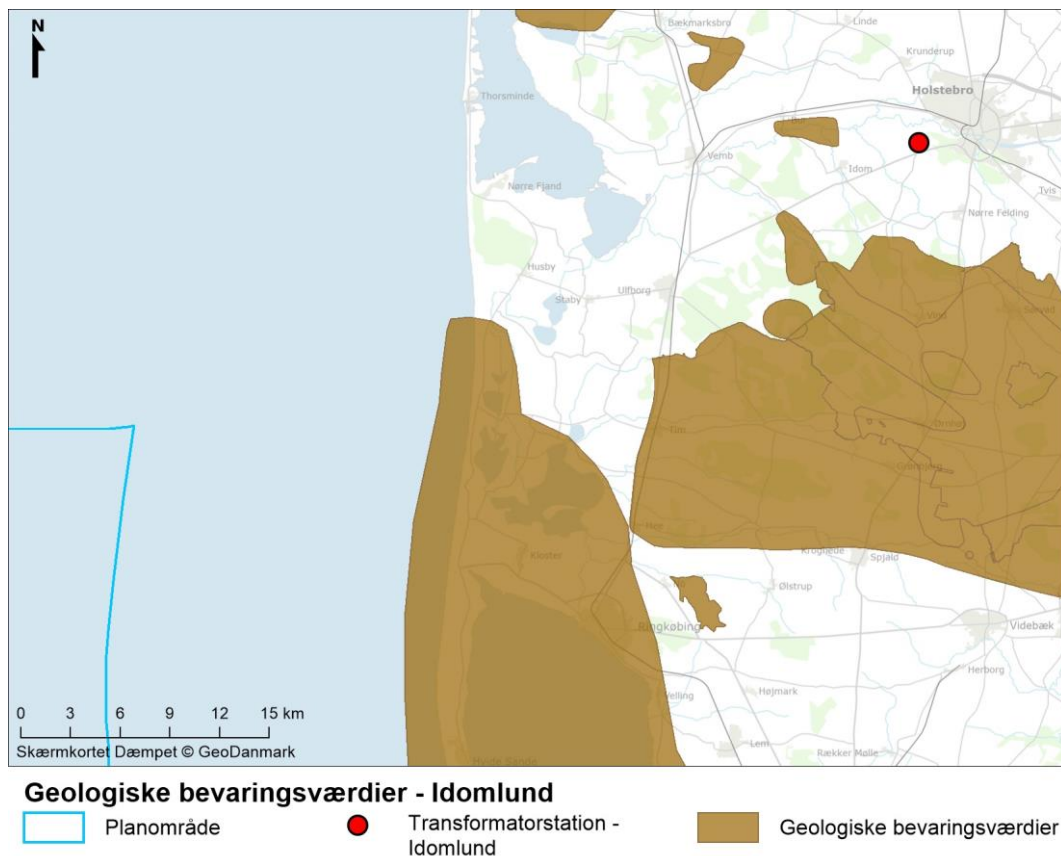
Stort set hele kystlinjen fra Vester Husby i Lemvig Kommune i nord til Skallingen i Varde Kommune i syd er kortlagt som geologisk bevaringsværdi. Herunder kan det nationale kystlandskab ved Ringkøbing Fjord, Holmsland Klit, Fiilsø og Vadehavet fremhæves.

Fælles for kommunernes retningslinjer er, at de geologiske bevaringsværdige og værdifulde landskaber skal forvaltes med respekt og agtpågivenhed for de eksisterende værdier, og at byggeri og anlæg, herunder tekniske anlæg, så vidt muligt ikke skal placeres i de udpegede områder, men som minimum indpasses i landskaber.

De geologiske bevaringsværdier fremgår af Figur 6-45 og Figur 6-46 nedenfor.



Figur 6-45 Nordsøen I. De geologiske bevaringsværdier. Mellem kysten og Station Endrup.



Figur 6-46 Nordsøen I. De geologiske bevaringsværdier. Mellem kysten og Station Idomlund.

6.6.2.4 Fredede områder

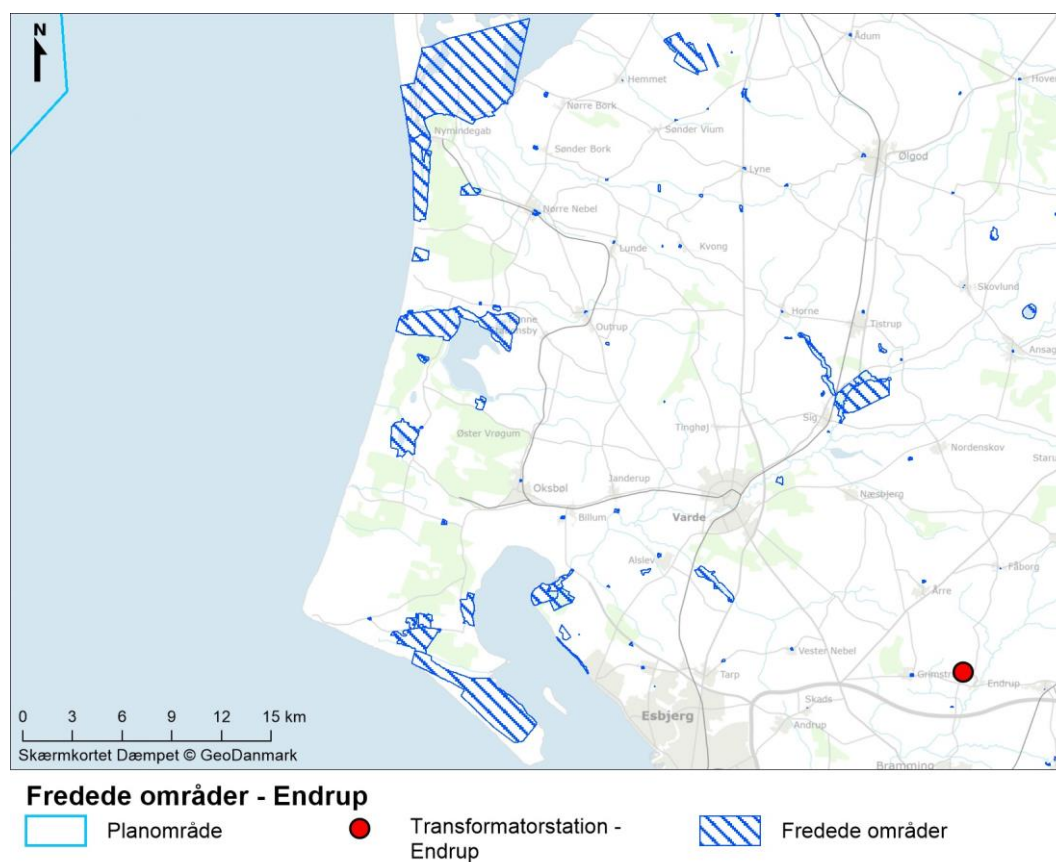
Siden vedtagelsen af naturfredningsloven i 1917 har fredningsværktøjet været et centralt element i forsøget på at beskytte den danske natur, herunder de danske landskaber. Det er Fredningsnævnet samt Miljø- og Fødevareklagenævnet, der gennemfører fredninger i Danmark. Kun tre instanser – Miljøministeriet v. Miljøministeren, kommunalbestyrelserne samt Danmarks Naturfredningsforening – kan foreslå nye fredninger.

Af fredningsnævnets hjemmeside fremgår det, at fredninger kan være forskellige af natur og varetage flere hensyn på én gang. Samtidig indeholder fredninger bestemmelser, der fastslår, hvad der er tilladt i det fredede område, ligesom der stilles krav til særlige tiltag, herunder f.eks. naturpleje, anlæg og byggeri m.v. (Fredningsnævnet, 2023).

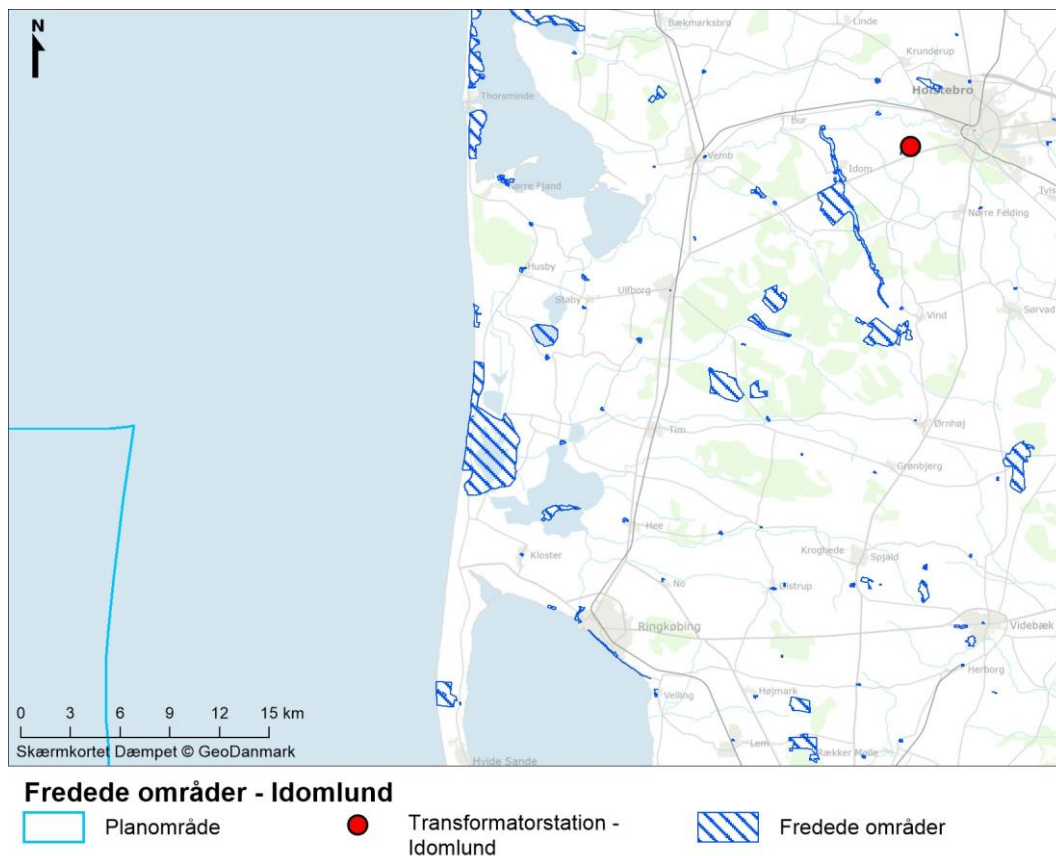
Der ligger flere mindre landskabsfredninger, der er relevante for Plan for Nordsøen I, herunder:

- Vedersø Klit (reg.nr.: 04555.00)
- Vest Stadil Fjord, Husby Klit (reg.nr.: 05017.00)
- Hindø Svellebusk (reg.nr.: 07786.00)
- Nørre Lyngvig (reg.nr. 02813.00)
- Værnengene (reg.nr. 07996.00)
- Fiil Sø (reg.nr. 00818.00)

De fredede områder fremgår af Figur 6-47 og Figur 6-48 nedenfor.



Figur 6-47 Nordsøen I. De fredede områder. Mellem kysten og Station Endrup.



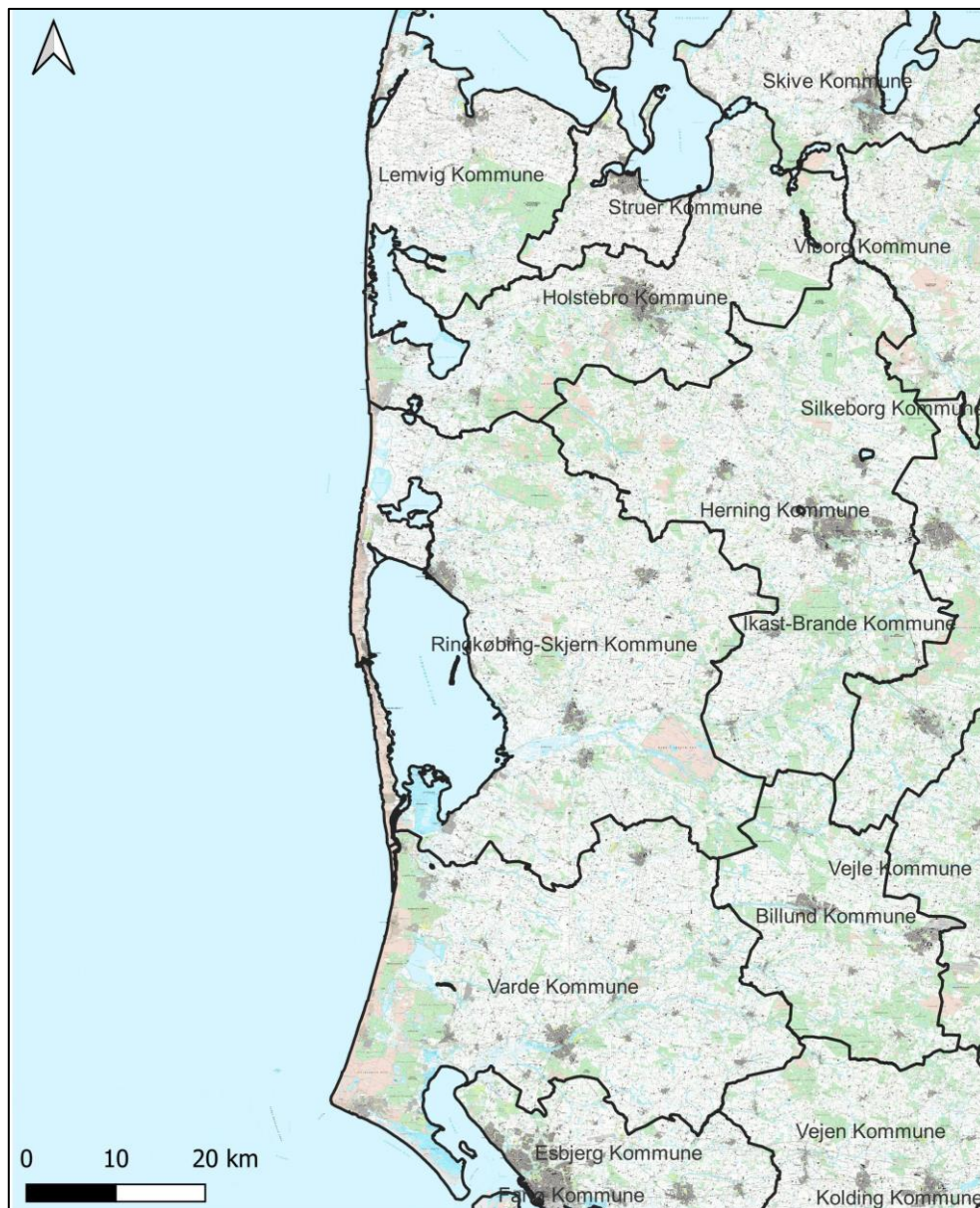
Figur 6-48 Nordsøen I. De fredede områder. Mellem kysten og Station Idomlund.

6.6.3 Landskabsbeskrivelse

Udformningen af kystlandskaberne og de landskabelige værdier, som følger med, er væsentlige for havvindmøllers synlighed fra land. Langs kystlinjerne findes en bred vifte af naturtyper. Dog er særligt tre naturtyper dominerende for landskabernes karakter: Stranden, klitlandskabet og baglandet.

Stranden er bredere mod syd og bliver smallere mod nord. På samme vis ændrer klitlandskabet karakter: Baglandet er mere klitdomineret mod syd med klitplantager og flyvesand ind i baglandet og ændrer sig gradvist til klit- og klintelandskaber mod nord og gammelt marint forland omkring fjordene og gammel havbund længst mod nord.

I de følgende afsnit beskrives landskabets karakter for de relevante kyststrækninger i henholdsvis Lemvig, Holstebro, Ringkøbing-Skjern og Varde Kommuner.



Figur 6-49 Nordsøen I. Topografisk kort over de omkringliggende kystområder. Den hvide farve illustrerer landbrug, den grønne farve illustrerer skov, den lyserøde farve illustrerer hede, og den grå farve illustrerer bebyggede områder.

6.6.3.1 Lemvig Kommune

Lemvig Kommunes nordlige kyststrækning er karakteriseret ved store, flade, åbne landskaber, herunder klitlandskaber, beliggende på hævet marint forland. Ved Bovbjerg ændrer landskabet betydeligt karakter, hvor den tidligere stenalderkystlinje markerer ændringen i landskabets karakter. Syd for stenalderkysten rejser et bølget, intensivt opdyrket morænelandskab sig, der mod vest har stejle morænekystskrænter helt ud til havet. Flere steder er landskabet udnyttet til landbrugsmæssige formål helt ud til kystskrænterne, både intensivt og ekstensivt. Syd for Bovbjerg er morænebunden primært bestående af sand, hvorfor der her findes klitlandskaber og strandarealer neden for kystskrænterne. Kyststrækningen fra syd for Bovbjerg indtil kommunegrænsen lige nord for Thorsminde er kendetegnet ved en langstrakt klit, der løber på tungen, bl.a. den karakteristiske Bøvling

Klit. Den lange tange afgrænser Nissum Fjord fra Vesterhavet og består mod vest af klitlandskaber og mod øst af marint forland.

Landskabet er et meget fladt, storskala landskab, kun afbrudt af store klitter. I den nordlige del af kommunen rejser morænefladen sig fra landskabet, og markerer derved overgangen fra det marine forland.

Generelt for Lemvigs kyststrækninger gælder det, at kyststrækningerne er sårbare overfor store tekniske anlæg, herunder vindmøller. Desto længere mod syd, desto mere sårbart fremstår kystlandskabet.

6.6.3.2 Holstebro Kommune

Holstebro Kommune har en forholdsvis kort kystlinje på ca. 13 km. Den løber fra sommerhusområdet Øhuse ved Vester Husby mod syd til Thorsminde mod nord.

Hele kyststrækningen er beskrevet som ét sammenhængende landskabskarakterområde i Holstebro Kommunes Kommuneplan og består af kystklitter med varierende baglande. Mod nord består baglandet af den smalle tange af marint forland, der afgrænser Nissum Fjord fra Vesterhavet. Syd for Nissum Fjord ligger Husby Klitplantage i kystbaglandet, et område, der er domineret af henholdsvis sandet moræneflade, klitlandskaber og tidevandsmarsker. Kysten består også her af klitter.

Landskabet er overvejende set et storskala landskab, kun afbrudt af tre sommerhusområder, der fremstår med en betydelig mindre skala. Tangen mod nord er stort set ubebygget. Landskabselementerne i form af tangen og klitplantagen afgrænser området visuelt.

Området er sårbart overfor tekniske anlæg, både tekniske anlæg placeret i selve landskabet samt tekniske anlæg placeret i udsigtsradius fra karakterområdet, da disse potentielt kan påvirke områdets ellers uforstyrrede landskaber.

6.6.3.3 Ringkøbing-Skjern Kommune

Ringkøbing-Skjern Kommune har en kystlinje, som løber fra nord for Nymindegab mod syd til Vester Husby mod nord.

Ringkøbing-Skjern Kommune har kortlagt kystlinjen som ét stort landskabskarakterområde. Landskabet beskrives som et stort klitlandskab bestående af klitter, klithede og en bred sandstrand, primært bevokset med marehalm og hjælme, hvilket også betyder at man finder den beskyttede habitatnaturtype grøn klit i landskabet (Ringkøbing-Skjern Kommune, 2019). Bagved kysten ligger ved fjorden marint forland og syd for fjorden morænelandskab. Kyststrækningen har spredt bebyggelse, herunder sommerhuse, samt havnebyen Hvide Sande, der ligger midt på tangen, der afskærer Ringkøbing Fjord fra Vesterhavet.

Der er kun få tekniske anlæg i landskabet, der generelt karakteriseres ved at være et enkelt landskab af stor skala med et småbakked terræn, lysåbne klitter og klitheder af åben

karakter. Derudover er der vidtrækkende udsigter og en lav visuel påvirkning. Vesterhavet fremstår stort og bredt med en ubrudt horisontlinje. Dog er der generelt udsigt til flere tekniske anlæg.

Landskabet vurderes at være sårbart over for ændringer, der kan ændre eller påvirke landskabets bærende karaktertræk. Herunder vurderes landskabet at være sårbart over for tekniske anlæg og særligt udsigten hertil, selvom disse på lang afstand vurderes at have en lille grad af visuel påvirkning.

6.6.3.4 *Varde Kommune*

Varde Kommune har en kystlinje, som løber fra Nymindegab mod nord til spidsen af Skallingen mod syd. Dog afgrænses landskabsbeskrivelsen i denne miljøvurdering ved Blåvandshuk, det vurderes at være det sydligste punkt i Varde Kommune med en landskabelig og visuel påvirkning ved en realisering af planen.

Kyststrækningen fra Nymindegab til Blåvandshuk er ifølge Varde Kommuneplan 2021 inddelt i to landskabskarakterområder.

Kysten består af bred sandstrand med en bagvedliggende klitrække. Områdets morfologi består primært af klitter med flyvesand, primært dækket af hede med spredte overdrev, eng- og mosearealer samt plantager.

Landskabet vurderes at være i særdeles god tilstand. Vurderingen er baseret på det forhold, at stort set alle de oprindelige landskabsstrukturer er bevaret som en tydelig, dominerende og intakt del af landskabsoplevelsen. Derfor er landskabskarakterens oprindelse og udviklingsmæssige historie bevaret (Varde Kommune, 2021, s. 303).

I området omkring Blåbjerg og Kallemærskes hede- og klitlandskab ses tekniske installationer i form af militære anlæg.

Grundet kystforlandet og de kystnære landskabers karakter, særligt den store og åbne skala, er landskabet særdeles sårbart over for ændringer, der kan bryde denne karakter. Herunder vurderes landskabet at være sårbart over for visuelt forstyrrende tekniske anlæg, herunder anlæg, der grundet bevægelse giver visuel uro, og særligt udsigten hertil. Dette gælder også områderne, der er domineret af militære anlæg.

7 Eksisterende miljøtilstand på land

I dette kapitel redegøres for den eksisterende miljøtilstand på land i og omkring planområdet. Den eksisterende miljøtilstand danner grundlag for miljøvurderingen.

Som en del af realiseringen af havvindmøller i planområdet Nordsøen I er der mulighed for etablering af anlæg på land i form af kompensationsstationer, landkabler, (udvidelse af) transformatorstationer, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende rørledninger.

Det er endnu ikke fastlagt endeligt, hvor størstedelen af anlæggene på land placeres, hvorfor nedenstående beskrivelser er en overordnet gennemgang i forhold til den kommende planlægning af anlæg på land.

7.1 Biologisk mangfoldighed samt flora og fauna

Den biologiske mangfoldighed samt floraen og faunaen kan blive påvirket af etablering og drift af anlæg på land. Påvirkninger som følge af en realisering af planen skal derfor vurderes i forhold hertil.

Nedenfor beskrives den nuværende miljøtilstand for biologisk mangfoldighed samt flora og fauna i form af § 3-beskyttet natur, fredskov, Natura 2000-områder og bilag IV-arter. Dette som grundlag for vurderingerne i afsnit 10.1.

7.1.1 § 3-beskyttet natur

Arealer omfattet af § 3-beskyttelsen ligger spredt rundt i landet. Beskyttelsen af områder omfatter eng, hede, mose, overdrev, strandeng, sø og vandløb, når disse enkeltvis eller tilsammen har et areal på mere end 2.500 m² (for søer er kravet minimum 100 m² vandspejl). Ifølge bestemmelsen i naturbeskyttelseslovens³⁰ § 3, må tilstanden i områderne ikke ændres uden en forudgående dispensation. Naturbeskyttelsesloven er en restriktiv forbudslov. Det kan derfor som udgangspunkt ikke forventes, at der kan opnås dispensation til at etablere anlæg inden for § 3-beskyttet natur.

De offentligt tilgængelige registreringer af § 3-beskyttet natur er vejledende og områder kan vokse ind og ud af deres beskyttelsestilstand, da det er den til enhver tid aktuelle botaniske artssammensætning på det givne areal, som afgør om området er omfattet af beskyttelsen. Det betyder også, at registreringen af § 3-områder, som findes på Danmarks Miljøportal, er vejledende og ikke et endeligt resultat i forhold til den videre planlægning. Der kan være områder, som endnu ikke er registreret, og områder som ikke længere lever op til betingelserne for at være omfattet af beskyttelsen. De kan enten være groet til, drænet, gødsket, forstyrret eller på anden måde have ændret tilstanden.

I den videre planlægning omkring kabler, rørledninger og stationer skal der tages hensyn til § 3-områderne. § 3-beskyttede områder såvel som potentielle § 3-områder skal derfor indgå i den videre planlægning. Afstanden eller eventuelle overlap med § 3-beskyttede områder og kabler, stationer m.m. er ikke kendt endnu.

³⁰ Bekendtgørelse nr. 1392 af 4. oktober 2022 af lov om naturbeskyttelse.

7.1.2 Fredskov

Fredskov dækker stort set alle større offentlige og private skove i Danmark. Fredskov er udpeget efter skovloven³¹. En skov, der er fredskovspligtig, skal bestå af træer, som enten danner eller som inden for et rimeligt tidsrum vil danne, sluttet skov af højstammede træer. Fredskov er tinglyst på matriklerne.

Der kan være ubevoksede arealer i en fredskov. Moser, heder, enge og lignende, der naturligt hører til en fredskov, skal bevares, som de er, uanset størrelsen. Disse arealer kaldes for § 28-natur. Det er arealer, som er omfattet af betingelserne for § 3-beskyttet natur efter naturbeskyttelsesloven, men som ikke opfylder størrelseskravet og samtidig er beliggende i fredskov.

7.1.3 Natura 2000-områder

Der er ved en gennemgang af de mulige påvirkninger, som en realisering af Plan for Nordsøen I kan medføre på terrestrisk natur, identificeret en række relevante Natura 2000-områder, som kan påvirkes af en realisering af planen. Disse er:

- Natura 2000-område N64 Heder og klitter på Skovbjerg Bakkeø, Idom Å og Ormstrup Hede
- Natura 2000-område N65 Nissum Fjord
- Natura 2000-område N66 Stadil Fjord og Vest Stadil Fjord
- Natura 2000-område N69 Ringkøbing Fjord og Nymindestrømmen
- Natura 2000-område N72 Husby Sø og Nørre Sø
- Natura 2000-område N74 Husby Klit
- Natura 2000-område N83 Blåbjerg Egekrat, Lyngbos Hede og Hennegårds Klitter
- Natura 2000-område N88 Nørholm Hede, Nørholm Skov og Varde Å øst for Varde.

For beskrivelse af de eksisterende forhold i relation til de ovenfor nævnte Natura 2000-områder henvises til Natura 2000-væsentlighedsvurdering af Plan for Nordsøen I – Bilag 1 – Miljørapport.

7.1.4 Bilag IV-arter

Der er identificeret en række relevante terrestriske bilag IV-arter, som kan påvirkes af en realisering af Plan for Nordsøen I. Disse arter er:

- Markfirben
- Padder
- Flagermus
- Odder og bæver
- Birkemus.

³¹ Bekendtgørelse nr. 690 af 26. maj 2023 af lov om skove.

For beskrivelse af de eksisterende forhold i relation til de ovenfor nævnte bilag IV-arter henvises til Vurdering af bilag IV-arter af Plan for Nordsøen I – Bilag 3 – Miljørapport.

7.1.5 Vandområder – Vandløb, søer og grundvandsforekomster

Der henvises til afsnit 7.4 om jordbund samt vand og vandkvalitet.

7.2 Befolkningen og menneskers sundhed

Befolkningen og i nogle tilfælde menneskers sundhed kan blive påvirket af etablering og drift af anlæg på land. Påvirkninger som følge af en realisering af planen skal derfor vurderes i forhold hertil.

Nedenfor beskrives den nuværende miljøtilstand for befolkningen og menneskers sundhed i form af rekreative interesser, støj, risikovirksomhed og magnetfelter. Dette som grundlag for vurderingerne i afsnit 10.2.

Anlæggene på land kan påvirke befolkningen og menneskers sundhed på forskellig måde. F.eks. kan anlægsarbejder på land medføre støjgener for mennesker, ligesom muligheden for udøvelse af friluftsliv og rekreation kan påvirkes. Muligheden for etablering af PtX-anlæg kan udgøre en risiko for ulykker ved produktion, oplag og transport af farlige stoffer. Endelig er det relevant at se på magnetfelter omkring kabler på land og disses eventuelle påvirkninger af mennesker.

7.2.1 Rekreative interesser

Muligheden for friluftsliv, adgang til åbne områder og natur, samt muligheden for at dyrke rekreative friluftinteresser er en del af den menneskelige velfærd. Beskrives den eksisterende miljøtilstand for så vidt angår rekreative forhold, herunder stisystemer, jagtinteresser, golfbaner, feriecentre m.m.

7.2.1.1 Idomlund

Station Idomlund ligger i et område, der udover at være stærkt domineret af landbrug, også er domineret af hedeområder og plantager, hvoraf flere er udpeget som fredskov. Et af fredskovsområderne grænser op til transformatorstationen, og der er et mindre overlap mellem kommuneplanrammen for transformatorstationen (34.T.23) og fredskoven. Transformatorstationens placering ved fredskoven er derfor håndteret i forbindelse med udpegningen af kommuneplanrammen. Derudover består store dele af overlappet af almindelig mark. I skovene og på hederne er der mange mindre stier, der anvendes rekreativt.

Der ligger ligeledes flere vandreruter mellem Nissum Fjord og Ringkøbing Fjord og flere mindre stisystemer. Der ligger flere regionale cykelruter i området mellem transformatorstationen og kysten, herunder cykelruterne mellem Harboøre og Horsens, Nissum Fjord ruten samt Vestkystruten, der løber fra den dansk-tyske grænse til Skagen langs Vestjyllands kyst.

Området omkring Nissum Fjord og Husby Klitplantage er en del af Naturpark Nissum Fjord, og Husby Klitplantage syd for Nissum Fjord og Stråsø Plantage sydvest for Station

Idomlund er begge udvalgt som kommende nationalparker. Herudover ligger det store Holstebro Kaserne og Øvelsesterræn umiddelbart syd for transformatorstationen, hvor øvelsesterrænet er åbent for offentligheden til fods, på cykel eller til hest, når der ikke er militær aktivitet i området.

Der kan ligeledes være rekreative jagtinteresser i skovområderne, herunder rekreativ jagt i de private skove og jagt i statsskovene, som dog i højere grad drives fra et bestands- og vildtplejeformål, og derfor som udgangspunkt ikke er rekreativ.

Herudover ligger der flere rekreative interesser, f.eks. Holstebro Golfklub, en fodboldgolfklub, campingpladser, en spejderhytte, mountainbikespor, ATV-klubber, fodboldbaner, et skyttecenter, feriecentre m.v.

Der er flere større kommuneplanrammer udpeget som rekreativt område mellem Station Idomlund og kysten. De væsentligste og største udpegninger er:

- 16rf003 – Feriecenter
- 46rf005 – Feriecenter
- 34.F.10 – Golfbane
- 46rf004 – Golfbane
- 34.F.01 – Herregård med ferielejligheder
- 34.F.03 – Skyttecenter.

7.2.1.2 Endrup

Station Endrup ligger i et område, der er stærkt domineret af landbrug. Der ligger få, spredte skovområder i området. Området mellem transformatorstationen og kysten er ligeledes domineret af landbrug. Jo tættere på kysten, jo mere dominerende bliver hedeområderne, og de stedværende plantager er hovedsagelig udlagt som fredskov. I området omkring transformatorstationen er der ikke mange stisystemer. Dog har området mellem transformatorstationen og kysten flere stisystemer, f.eks. i Varde Ådal.

Der ligger flere vandreruter i området mellem transformatorstationen og kysten herunder Kyst til kyst-stien mellem Blåvandshuk og Vejle samt flere mindre vandreruter i og omkring klitplantagerne og hederne syd for Ringkøbing Fjord. Der ligger mange cykelruter i området mellem transformatorstationen og kysten, herunder Vestkystruten, der løber fra den dansk-tyske grænse til Skagen langs Vestjyllands kyst.

Kysten og kystbaglandet syd for Ringkøbing Fjord, langs kysten til Blåvand og Ho Klitplantage er en del af Naturpark Vesterhavet. Herudover ligger det store Oksbøl Øvelsesterræn samt Varde Øvelsesterræn mellem transformatorstationen og kysten. Når der ikke er militær øvelsesaktivitet, er øvelsesterrænet åbent for offentligheden. Øvelsesterrænet er åbent for offentligheden, når der ikke er militær aktivitet i området. Det er forbudt at færdes i skydeterrænet.

Der kan ligeledes være rekreative jagtinteresser i skovområderne, herunder rekreativ jagt i de private skove og jagt i statsskovene, som dog i højere grad drives fra et bestands- og vildtplejeformål, og derfor som udgangspunkt ikke er rekreativ.

Herudover ligger der flere rekreative interesser, f.eks. flere golfklubber, fodboldklubber, campingpladser, flere spejderhytter, mountainbikespor, fodboldbaner m.v.

Der er flere større kommuneplanrammer udpeget som rekreativt område mellem Station Endrup og kysten. De væsentligste og største udpegninger er:

- 02rf006, 02rf011 og 02rf012 – Større rekreativt område ved den sydlige del af Ringkøbing Fjord
- 07.03.R01 – Golfbane
- 16.10.R03 – Rekreativt område, råstofindvinding
- 16.10.R05 – Grønt område
- 25.10.R01 – Skydebane.

7.2.2 Støj

Støjpåvirkning fra anlæg på land vurderes ikke i forbindelse med miljøvurdering af anlæg på land. Det skyldes, at potentielle støjgener fra højspændingsstationer samt lokal sårbarhed over for påvirkninger, f.eks. nærhed til beboere, beror på de konkrete projekter og disses udformning og placering. Derfor kan miljøpåvirkninger først vurderes i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter. Ved en realisering af planen skal de gældende regler følges og overholdes i henhold til sædvanlig praksis for denne type anlæg.

Station Idomlund og Station Endrup, herunder nettilslutningspunkterne, som etableres i forbindelse med en realisering af planen, vil være i kontinuerlig drift hele døgnet alle dage i løbet af året. Der vil være støj fra transformatorerne, filteranlæg og andre tekniske installationer på stationsanlæggene. Støj fra flere anlæg på transformatorstationerne kan indeholde tydeligt hørbare toner, som betyder, at støjresultaterne skal tillægges et tillæg på +5 dB. I forbindelse med detailplanlægning og miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter kan støjpåvirkningen mindskes ved at tilpasse de konkrete projekter eller ved at anvende relevante afværgeforanstaltninger som f.eks. støjafskærmning omkring transformatorstationerne.

For luftbåren støj fra havvindmøllerne henvises til afsnit 6.2.3 og 9.2.3.

7.2.3 Risikovirksomhed

Seveso III-direktivet 2012/18/EU³², der er implementeret i dansk lovgivning ved risikobekendtgørelsen fastsætter regler om oplag af farlige stoffer med mængder, der overstiger fastsatte tærskelmængder for de respektive stoffer.

Risikovirksomheder er virksomheder, hvor oplag af store mængder farlige stoffer betyder, at der er et særligt potentiale for store uheld som brand, eksplosion, giftudslip eller forurening.

³² Directive 2012/18/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on the control of major-accident hazards involving dangerous substances, amending and subsequently repealing Council Directive 96/82/EC Text with EEA relevance.

Der henvises til, at der kan findes en oversigt over respektive myndighedstilladelser til et PtX-anlæg i Energistyrelsens tringuide på VE-projekter.dk (Energistyrelsen, 2024)³³.

Risikovirksomheder inddeles i to kategorier: Kolonne 2 og kolonne 3. Det er den oplagrede mængde af farlige stoffer, der afgør, hvilken kolonne en risikovirksomhed tilhører. I henhold til risikobekendtgørelsen³⁴, bekendtgørelse om planlægning omkring risikovirksomheder³⁵ og planloven³⁶ skal det sikres, at hensynet til risikoen for større uheld inddrages, når der planlægges for etablering eller sker ændring af risikovirksomheder.

Etablering af PtX-anlæg med oplagring af givne produkter over bestemte niveauer kan udgøre risikovirksomhed, jf. risikobekendtgørelsen. På nuværende tidspunkt kendes i relation til en realisering af planen hverken størrelse, type eller placering af eventuelle PtX-anlæg. Derfor kan miljøpåvirkninger først vurderes i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter. Når de konkrete projekter kendes, skal det dokumenteres, at konsekvenserne ved og sandsynligheden for uheld er acceptable med de sikkerheds- og afværgeforanstaltninger, der implementeres, samt at der arbejdes systematisk og kontinuerligt med risikoforholdene på virksomheden.

7.2.4 Magnetfelter

Som en del af realiseringen af havvindmøller i planområdet Nordsøen I muliggøres, at der etableres landkabler fra kompenseringstationer til transformatorstationer med nettilslutning. På land vil der desuden ske en udvidelse af de eksisterende transformatorstationer – Station Idomlund og Station Endrup.

Omkring alle strømførende kabler og transformatorstationer vil der opstå magnetfelter, hvis størrelse afhænger af strømmen, der løber i lederen og afstanden til denne. Magnetfeltets størrelse aftager hurtigt med afstanden til kilden, og det højeste magnetfelt forekommer nærmest anlægget. Magnetfeltet aftager hurtigere omkring kabler end omkring luftledninger, da de enkelte faseledere i et kabelsystem kan placeres med mindre indbyrdes afstand end de tilsvarende ledere i et luftledningsanlæg. Der kan ikke måles et elektrisk felt ved jordoverfladen, da højspændingskabler normalt er nedgravet i jorden, som er en forholdsvis god elektrisk leder.

Beskrivelse af den marine flora og fauna, som kan påvirkes af etablering af søkabler, kan findes i afsnit 6.1.

7.2.4.1 Sundhedsmæssige forhold ved magnetfelter og højspændingsanlæg

Det faglige grundlag for at vurdere de sundhedsmæssige forhold i forbindelse med etablering af højspændingsanlæg er omfattende: Et meget stort antal forskningsprojekter er

³³ Klik [her](https://veprojekter.dk/anlaeg/ptxanlaeg), jf. <https://veprojekter.dk/anlaeg/ptxanlaeg>.

³⁴ Bekendtgørelse nr. 372 af 25. april 2016 af bekendtgørelse om kontrol med risikoen for større uheld med farlige stoffer.

³⁵ Bekendtgørelse nr. 371 af 21. april 2016 af bekendtgørelse om planlægning omkring risikovirksomheder.

³⁶ Lovbekendtgørelse nr. 1157 af 1. juli 2020 af bekendtgørelse af lov om planlægning.

over de seneste 30 år gennemført i en række lande for at afklare, om der er en årsags-sammenhæng mellem magnetfelter og sygdom hos mennesker. På baggrund af forskningen har Sundhedsstyrelsen foretaget en vurdering, som sammen med forsigtighedsprincippet udgør det væsentligste grundlag for den planlægning, der i dag foregår i Danmark.

Sundhedsstyrelsens vurdering er, at børn, der udsættes for særligt stærke 50 Hz-magnetfelter (mere end 0,4 μ T i gennemsnit over tid), muligvis har en øget risiko for leukæmi. Forskningsresultaterne viser ikke en sundhedsrisiko for voksne med bolig nær højspændingsanlæg, jf. det danske forsigtighedsprincip³⁷ (Magnetfeltudvalget, 2020).

Forsigtighedsprincippet siger, at:

- Nye boliger og institutioner, hvor børn opholder sig, bør ikke opføres tæt på eksisterende højspændingsanlæg
- Nye højspændingsanlæg bør ikke opføres tæt på eksisterende boliger og børneinstitutioner.

Begrebet "tæt på" kan ikke defineres generelt, men må afgøres i den konkrete situation ud fra en vurdering af den konkrete eksponering.

Sundhedsstyrelsen har fastlagt grænseværdier for magnetfelternes størrelse (målt i mikrottesla, μ T) ved boligen eller for at fastsætte minimumsafstande mellem højspændingsanlæg og boliger eller institutioner for børn.

7.3 Arealanvendelse og materielle goder

Anden arealanvendelse og materielle goder kan blive påvirket af etablering og drift af anlæg på land. Påvirkninger som følge af en realisering af planen skal derfor vurderes i forhold hertil.

Nedenfor beskrives den nuværende miljøtilstand for anden arealanvendelse og materielle goder. Dette som grundlag for vurderingerne i afsnit 10.3.

De emner, som beskrives som materielle goder, dækker større arealanvendelsesgrupper, der ikke beskrives under de øvrige miljøfaktorer i denne miljøvurdering.

Ved tilslutning til eksisterende tekniske anlæg giver en realisering af planen mulighed for aktiviteter, som kan påvirke den eksisterende arealanvendelse, herunder landbrugsdriften.

Ved nedgravning af kabler og/eller rørledninger lægges der begrænsninger på arealanvendelsen, så kabler og/eller rørledninger beskyttes. For området, der pålægges begrænsninger (deklarationsarealet), fastsættes der begrænsninger på arealanvendelsen i en såkaldt privatretslig servitut, som bliver tinglyst på ejendommen. Deklarationsarealet fastsættes for det konkrete anlæg og skal sikre, at Energinet har adgang til anlæggene

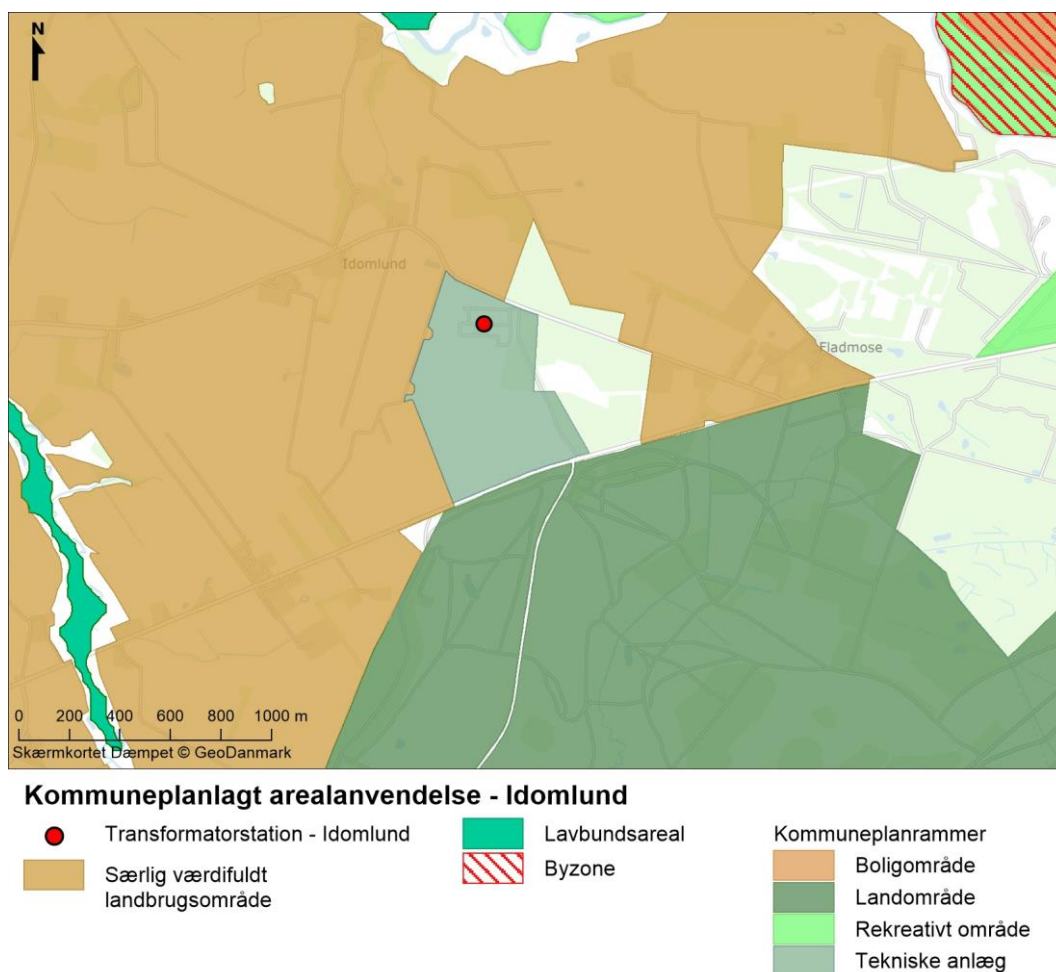
³⁷ Klik [her](https://magnetfeltudvalget.dk/sundhed/forsigtighedsprincipper-og-graen-sevaerdier/dansk-forsigtighedsprincip/), jf. <https://magnetfeltudvalget.dk/sundhed/forsigtighedsprincipper-og-graen-sevaerdier/dansk-forsigtighedsprincip/>.

og mulighed for at drive og vedligeholde dem. Den betyder også, at der ikke må etableres bygninger, carporte, træer m.m. inden for en given afstand omkring anlæggene.

I bekendtgørelse om sikkerhed for udførelse af ikke-elektrisk arbejde i nærheden af elektriske anlæg, fastslås det desuden, at der skal være en respektafstand omkring ledningsanlæg. Det fremgår af bekendtgørelsens § 2, stk. 11, at afstanden er fastsat for at give betryggende sikkerhed ved arbejde i nærheden af elektriske anlæg (Erhvervsministeriet, 2016). Herudover skal der foreligge en arbejdsinstruks, når der arbejdes inden for 1 m fra kabeltracéer (Energinet, 2023).

7.3.1 Idomlund

Området syd for Station Idomlund er i kommuneplanrammerne planlagt som landområde med en specifik anvendelse som militært anlæg, nærmere bestemt Holstebro Kaserne og Øvelsesterræn. Selve Station Idomlund er planlagt til tekniske anlæg, og der er planlagt for en udvidelse af det tekniske område. Størstedelen af arealet omkring transformatorstationen er udlagt som særligt værdifulde landbrugsarealer, og der er smalle udpegninger af lavbundsarealer, der skærer igennem landskabet, jf. Figur 7-1.

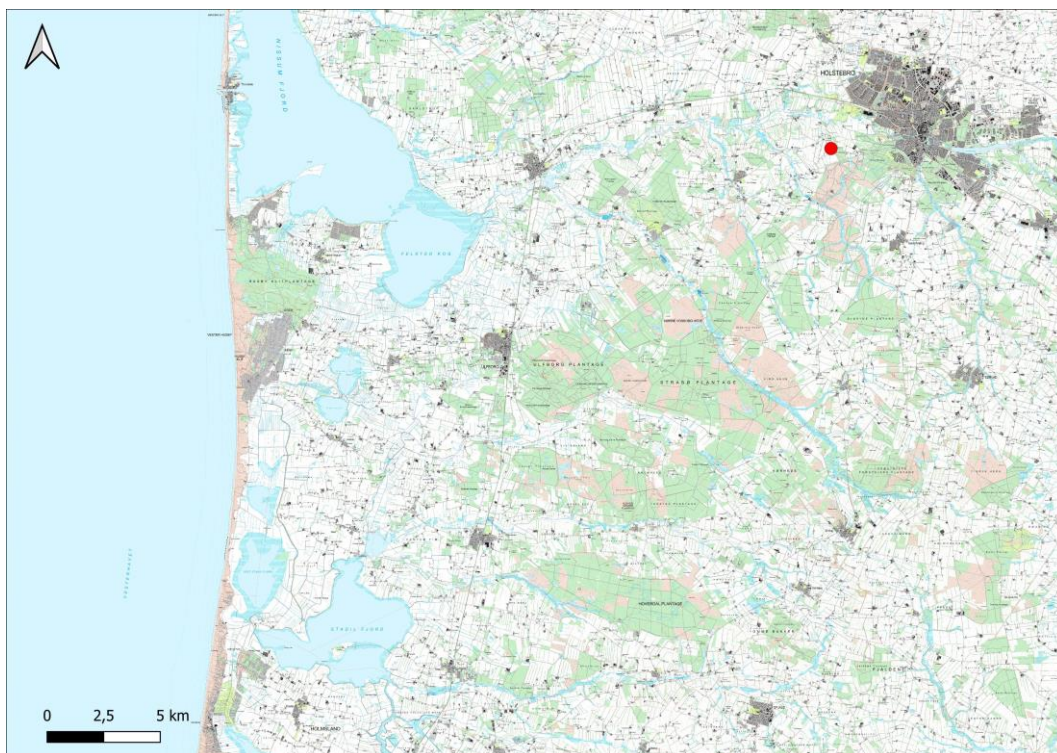


Figur 7-1 Kommuneplanlagte rammer for arealanvendelse omkring Station Idomlund.

Arealanvendelsen mellem Station Idomlund og kysten består overordnet set af skove/plantager, hedeområder, mindre byområder samt landbrug, jf. Figur 7-2.

I området mellem Idomlund og Nissum Fjord er arealanvendelsen domineret af plantage og hede. Området syd for Nissum Fjord mod Vestkysten er i højere grad domineret af landbrug af både større og mindre skala, hvorfor bebyggelsesstrukturen primært omfatter gårde.

Da placeringen af kabeltracéet er endnu ikke fastlagt, er det ikke muligt at beskrive den konkrete arealanvendelse yderligere p.t.



Figur 7-2 Topografisk kort over området mellem Station Idomlund og kysten. Transformatorstationen er markeret med en rød prik. Plantagerne er illustreret med grøn, hedeområderne med lyserød, landbrugsarealerne med hvid og byområderne med grå.

7.3.2 Endrup

Området omkring Station Endrup er i kommuneplanrammerne udlagt som landområde. Selve Station Endrup er planlagt til tekniske anlæg, men der er ikke planlagt for en udvidelse af det tekniske område. Herudover ligger der lavbundsarealer nord og vest for arealet. Store arealer stort set hele vejen rundt om transformatorstationen er udlagt som særligt værdifulde landbrugsarealer, og et område nordvest for transformatorstationen er udlagt til stort husdyrbrug, jf. Figur 7-3.



Kommuneplanlagt arealanvendelse - Endrup



Figur 7-3 Kommuneplanlagte rammer for arealanvendelse omkring Station Endrup.

Arealanvendelsen mellem Station Endrup og kysten består overordnet set af plantage/skovområder, landbrugsarealer, byområder, heder, råstofområder, herunder både graveområder og interesseområder og sommerhusområder, jf. Figur 7-4.

I området mellem Endrup og Oksbøl er arealanvendelsen domineret af landbrug af både større og mind skala, hvorfor bebyggelsesstrukturen primært omfatter gårde samt mindre bysamfund. Området mellem Oksbøl og kysten er i høj grad domineret af plantager og hedeområder.

Da placeringen af kabeltracéet er endnu ikke fastlagt, er det ikke muligt at beskrive den konkrete arealanvendelse yderligere p.t.



Figur 7-4 Topografisk kort over området mellem Station Endrup og kysten. Transformatorstationen er markeret med en rød prik. Plantagerne er illustreret med grøn, hedeområderne med lyserød, landbrugsarealerne med hvid og byområderne med grå.

7.4 Jordbund samt vand og vandkvalitet

Jordbund samt vand og vandkvalitet kan blive påvirket af etablering og drift af anlæg på land. Påvirkninger som følge af en realisering af planen skal derfor vurderes i forhold hertil.

Nedenfor beskrives den nuværende miljøtilstand for jordbund samt vand og vandkvalitet. Dette som grundlag for vurderingerne i afsnit 10.4.

Jordbund og jordbundskvalitet kan påvirkes af anvendelsen af kemikalier i forbindelse med styrede underboringer af vandløb ved etablering af kabler og/eller rørledninger på land og den deraf følgende risiko for blowouts.

Det er ikke muligt at udarbejde en vurdering af påvirkningerne forbundet med blowout fra styret underboring på det foreliggende grundlag, da der ikke foreligger den nødvendige viden om:

- Geografisk placering af styrede underboringer
- Distancer, der skal underbores
- Konkrete jordbundsforhold
- Anvendelse af boremudderprodukter.

Derfor vurderes de mulige påvirkninger fra uheld ved styret underboring ikke yderligere. De mulige påvirkninger fra uheld ved styret underboring – og tiltag i den forbindelse – er alene beskrevet kort nedenfor.

I forbindelse med styret underboring anvendes kemikalier, som lokalt kan påvirke jordbunden og nedsive til grundvandet. Der kan være risiko for blowout i forbindelse med styret underboring. Derfor udarbejdes en beredskabsplan for den konkrete styrede underboring, der sikrer hurtig og korrekt håndtering ved eventuelt blowout. Beredskabsplanen er typisk gældende for hele anlægsarbejdet – dvs. ikke kun for den konkrete styrede underboring.

Boremudder består typisk af bentonit, som er en naturligt forekommende jordart i Danmark. Ved blowout i vandløb, hvor boremudder opblandes i vandløbet, håndteres hændelsen afhængig af vandløbets vandføring. I vandløb med lav vandføring fjernes boremudderet inden for 12-24 timer i henhold til beredskabsplanen. I vandløb med høj vandføring, hvor boremudderet ikke kan fjernes, benyttes der udelukkende produkter til styret underboring, der sikrer, at tilstanden i det pågældende målsatte vandløb og eventuelle nedstrøms beliggende målsatte vandområder ikke forringes, og at vandområdernes målopfyldelse ikke forhindres³⁸.

I relation til vandløb kan blowout – dvs. tab af boremudder fra den styrede underboring til omgivelserne – medføre en midlertidig påvirkning af vandmiljøet. Denne påvirkning kan forekomme i form af øget turbiditet i vandet forårsaget af boremudderet, som opløses, jo mere det opblandes, og jo mere nedstrøms, det bevæger sig. Hvis blowout sker lige i en gydebanke, en odderhule eller lignende vil gydebanken, odderhulen eller lignende blive kortvarigt forstyrret. Væsentlige påvirkninger af fisk, bundflora etc. vurderes ikke at forekomme pga. den midlertidige karakter, som påvirkningen af vandmiljøet har ved blowout.

De mulige påvirkninger ved blowout vil blive vurderet i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter, dvs. når der foreligger den nødvendige viden om:

- Geografisk placering af styrede underboringer
- Distancer, der skal underbores
- Konkrete jordbundsforhold
- Anvendelse af boremudderprodukter.

Der foregår løbende en udvikling og evaluering af metoder til krydsninger, herunder udvikling af nye metoder. Metoder, der er mere fordelagtige, kan således bringes i anvendelse ved fremføring af kabelanlæg i forbindelse med de konkrete projekter, der er omfattet af Plan for Nordsøen I. De konkrete metoder til fremføring af kabelanlæg vil blive vurderet i forbindelse med miljøkonsekvensvurdering af de konkrete projekter.

Plan for Nordsøen I indeholder ikke rammer for den endelige placering af havvindmølleparkerne og den nærmere fastlæggelse af placering af øvrige anlæg, herunder kabel- og/eller rørledninger. Det er derfor ikke muligt at angive præcist, hvilke vandløb, søer og

³⁸ Klik [her](https://www.guldborgsund.dk/media/bj0jcrno/bilag-3-dhi-drilling-fluid-reference-part-1-of-2-risikovurdering-af-borevaeskeprodukter.pdf), jf. <https://www.guldborgsund.dk/media/bj0jcrno/bilag-3-dhi-drilling-fluid-reference-part-1-of-2-risikovurdering-af-borevaeskeprodukter.pdf>.

grundvandsforekomster, som kan blive berørt i form af f.eks. styrede underboringer udført i forbindelse med etablering af kabler og/eller rørledninger på land.

I forbindelse med den videre planlægning, herunder de kommende projektkendelser og tilhørende miljøkonsekvensvurderinger, skal der – når der er opnået kendskab til, hvilke konkrete vandløb, som vil blive berørt – foretages en vurdering og sikring af, at nedlægning af kabler og/eller rørledninger ikke er til hinder for gennemførelsen af fastlagte indsatser i konkrete vandløb, herunder projekter med åbning af rørlagte strækninger eller fjernelse af fysiske spærringer.

Tilstanden af målsatte vandløb, søer og grundvandsforekomster beskrives nedenfor. For en nærmere beskrivelse henvises til Vurdering i henhold til vandrammedirektiv³⁹ af Plan for Nordsøen I – Bilag 4 – Miljørapport.

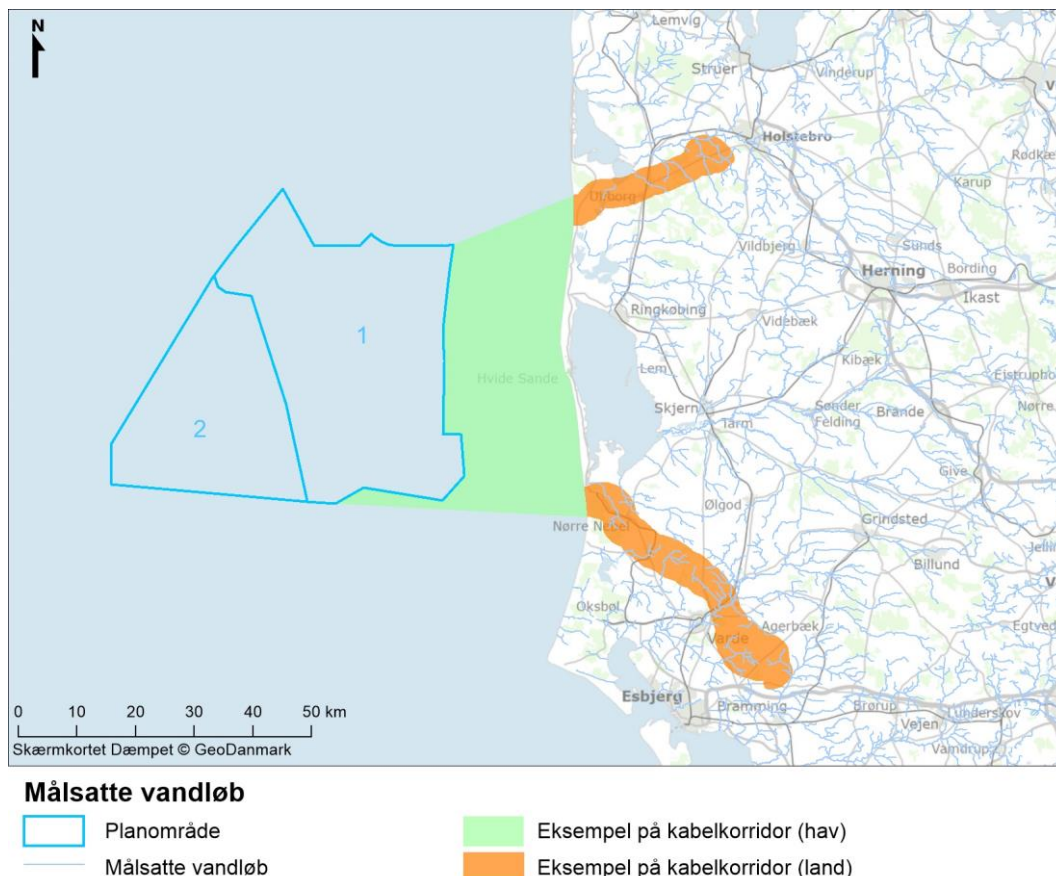
7.4.1 Vandområder – Vandløb, søer og grundvandsforekomster

De potentielt berørte vandforekomster i form af vandløb og søer ligger inden for vandområdedistrikt Jylland og Fyn (vandområdedistrikt I) og inden for hovedvandoplandene DK1.4 Nissum Fjord, DK1.8 Ringkøbing Fjord og DK1.10 Vadehavet.

Kabelkorridorerne på land indeholder en række målsatte vandløb, søer og grundvandsforekomster. Der er fastsat miljømål for økologisk og kemisk tilstand for henholdsvis målsatte vandløb og søer, mens der er fastsat miljømål for kvantitativ og kemisk tilstand for de målsatte grundvandsforekomster.

De målsatte vandløb i og omkring kabelkorridorerne fremgår af Figur 7-5 nedenfor.

³⁹ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger, herefter vandrammedirektivet.



Figur 7-5 Målsatte vandløb i og omkring kabelkorridorerne.

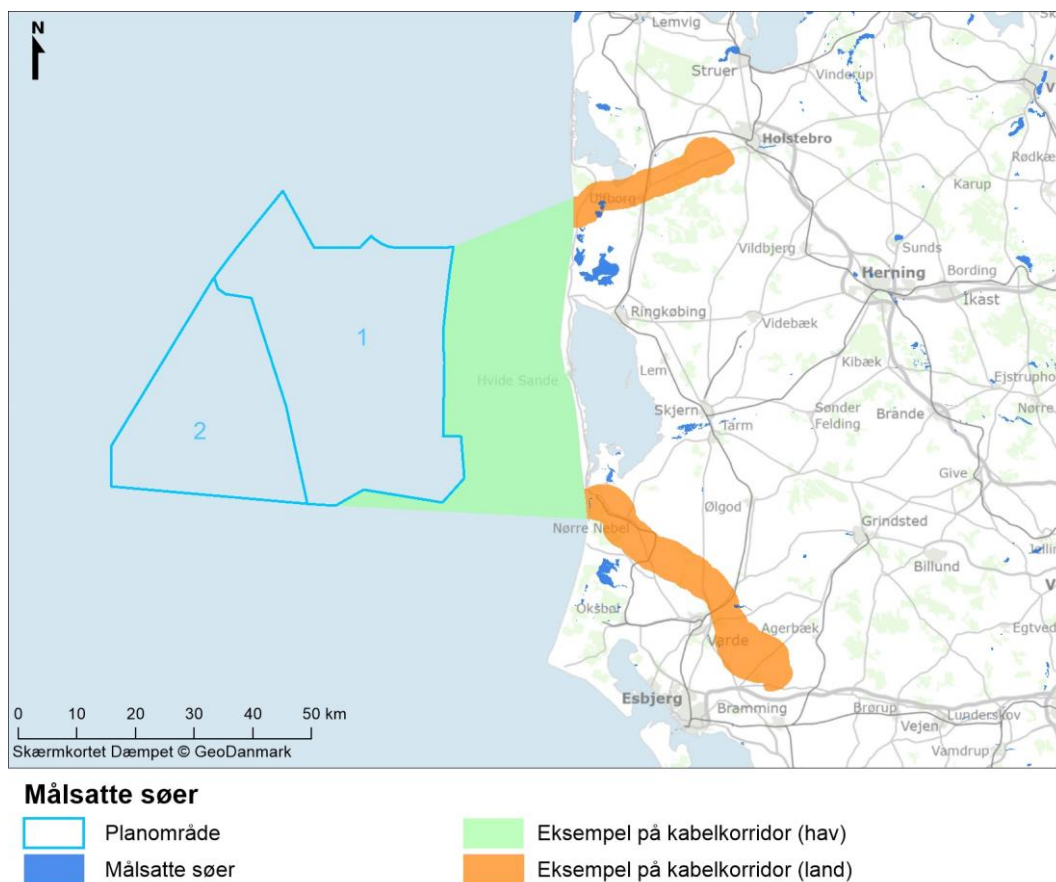
Tilstanden i de to kabelkorridorer er som følger:

Den sydlige kabelkorridor omfatter 55 målsatte vandløb, hvoraf to er i god kemisk tilstand. For den økologiske tilstand gælder, at ét vandløb er i samlet høj økologisk tilstand, og tre vandløb er i samlet god økologisk tilstand, mens de resterende er i moderat, ringe, dårlig eller ukendt samlet økologisk tilstand. For hovedparten af vandløbene er et eller typisk flere af de biologiske kvalitetselementer i ukendt tilstand, ligesom tilstanden for nationalt specifikke stoffer er ukendt for 53 ud af 55 målsatte vandløb i den sydlige kabelkorridor.

Den nordlige kabelkorridor omfatter 24 målsatte vandløb, hvoraf ingen er i god kemisk tilstand. For den økologiske tilstand gælder, at to vandløb er i samlet høj økologisk tilstand, og fire vandløb er i samlet god økologisk tilstand, mens de resterende er i moderat, ringe, dårlig eller ukendt samlet økologisk tilstand. For hovedparten af vandløbene er et eller typisk flere af de biologiske kvalitetselementer i ukendt tilstand, ligesom tilstanden for nationalt specifikke stoffer er ukendt for 23 ud af 24 målsatte vandløb i den nordlige kabelkorridor.

Tilstanden for vandløb er med andre ord generelt kendetegnet ved, at få vandløb er i samlet god økologisk tilstand. Især de kystnære har moderat, ringe eller dårlig samlet økologisk tilstand. Den kemiske tilstand er overvejende ukendt.

De målsatte søer i og omkring kabelkorridorerne fremgår af Figur 7-6 nedenfor.



Figur 7-6 Målsatte søer i og omkring kabelkorridorerne.

Tilstanden i de to kabelkorridorer er som følger:

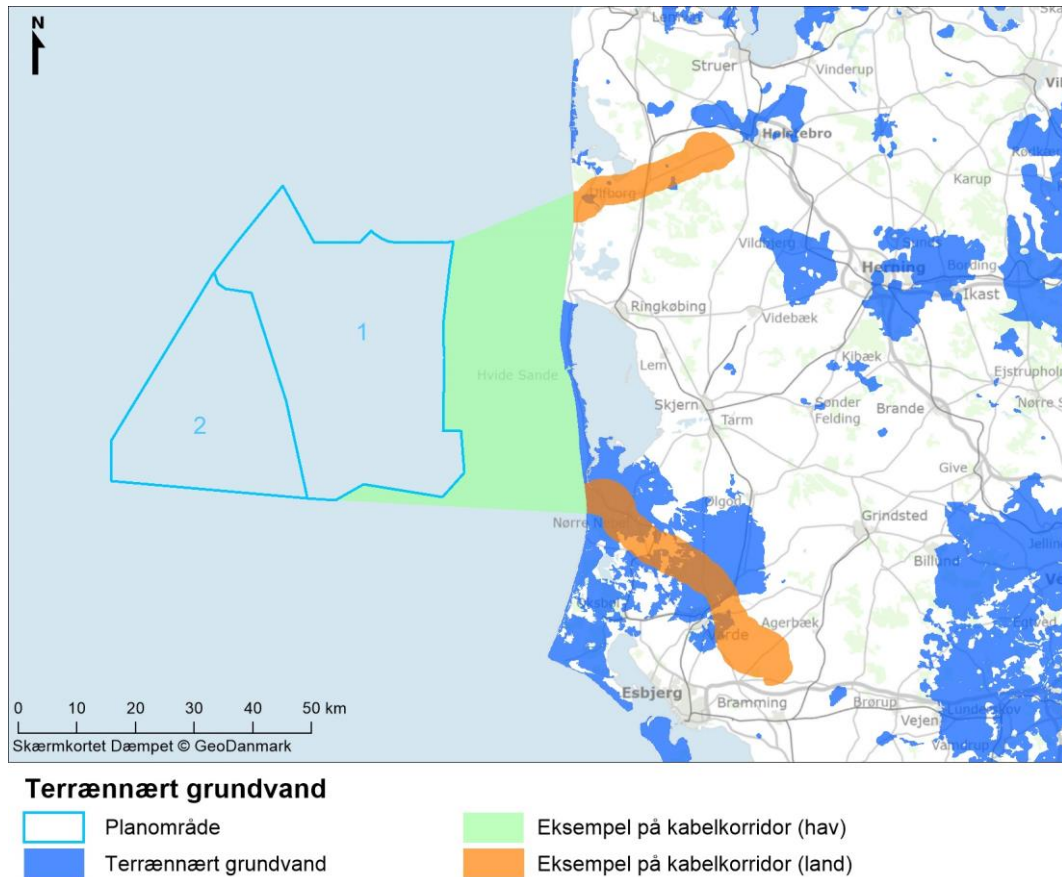
Den sydlige kabelkorridor omfatter syv målsatte søer, hvoraf ingen er i god kemisk tilstand. For den økologiske tilstand gælder, at ingen søer er i samlet høj økologisk tilstand, og to søer er i samlet god økologisk tilstand, mens de resterende er i moderat, ringe eller ukendt samlet økologisk tilstand. For hovedparten af søerne er et eller typisk flere af de biologiske kvalitetselementer i ukendt tilstand – for bunddyr (bentiske invertebrater) gælder det alle – ligesom tilstanden for nationalt specifikke stoffer er ukendt for syv ud af syv målsatte søer i den sydlige kabelkorridor. En række af de målsatte søer i den sydlige kabelkorridor er til gengæld i god eller høj økologisk tilstand i forhold til fosfor- og kvælstofindhold.

Den nordlige kabelkorridor omfatter tre målsatte søer, hvoraf ingen er i god kemisk tilstand. For den økologiske tilstand gælder, at to søer er i samlet moderat økologisk tilstand og en sø er i ukendt samlet økologisk tilstand. For hovedparten af søerne er et eller typisk flere af de biologiske kvalitetselementer i ukendt tilstand – for bunddyr (bentiske invertebrater) gælder det alle – ligesom tilstanden for nationalt specifikke stoffer er ukendt for tre ud af tre målsatte søer i den nordlige kabelkorridor. To ud af tre af de målsatte

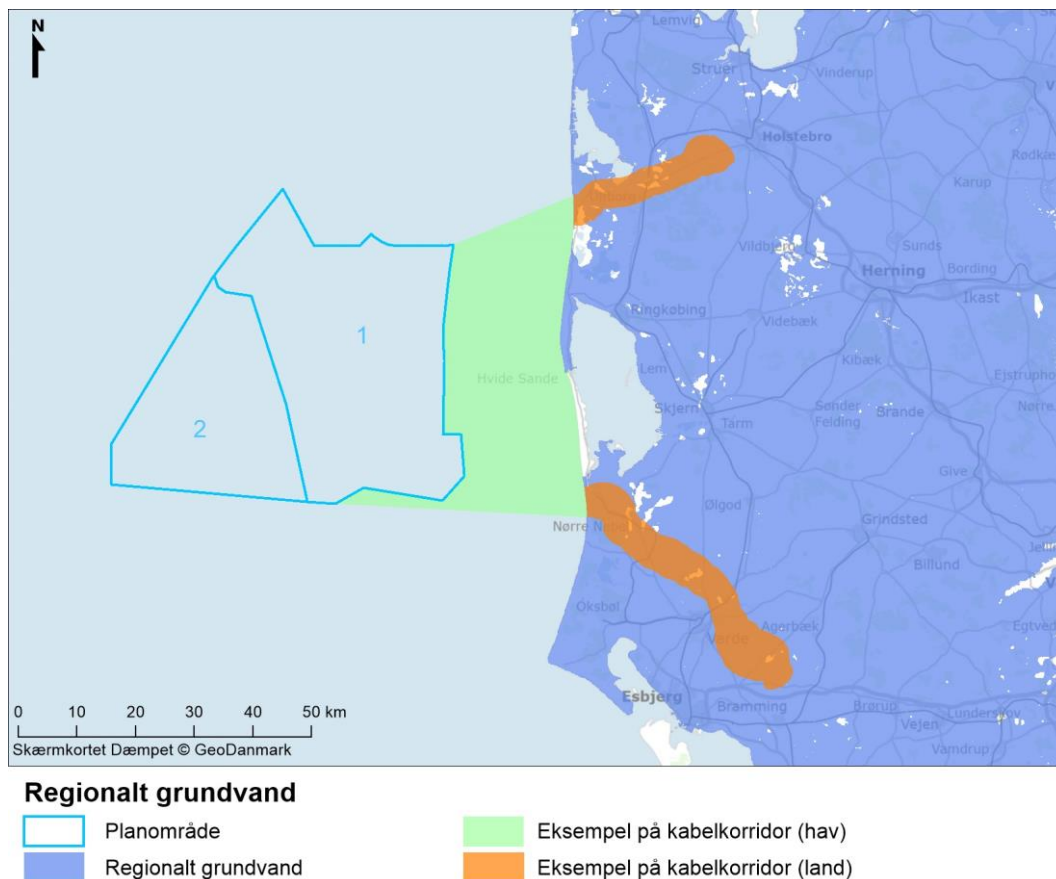
søer i den nordlige kabelkorridor er til gengæld i god eller høj økologisk tilstand i forhold til fosfor- og kvælstofindhold.

Tilstanden for søer er med andre ord generelt kendetegnet ved, at få søer er i god økologisk tilstand. Den kemiske tilstand for søer er overvejende ukendt.

De målsatte terrænnære grundvandsforekomster i og omkring kabelkorridorerne fremgår af fremgår af Figur 7-7 nedenfor, og de målsatte regionale grundvandsforekomster i og omkring kabelkorridorerne fremgår af Figur 7-8 nedenfor.



Figur 7-7 Målsatte terrænnære grundvandsforekomster i og omkring kabelkorridorerne.



Figur 7-8 Målsatte regionale grundvandsforekomster i og omkring kabelkorridorene.

I forhold til de dybe grundvandsforekomster skal nævnes, at disse ligger dybere end 25 m under terræn og ikke har kontakt til overfladevandforekomster. De konkrete projekter, som en realisering af planen kan medføre, vil maksimalt medføre gravearbejder i 1,5 m dybde og styrede underboringer til ca. 10-15 m, og der vil derfor ikke være kontakt med dybe grundvandsforekomster. Derfor redegøres der ikke nærmere for tilstand og påvirkning af dybe grundvandsforekomster.

Tilstanden i de to kabelkorridorer er som følger:

Den sydlige kabelkorridor omfatter 11 terrænnære grundvandsforekomster, som alle er i god kvantitativ tilstand, mens to er i ringe kemisk tilstand, og ni er i god kemisk tilstand. For så vidt angår de regionale grundvandsforekomster er alle otte i god kvantitativ tilstand, mens seks er i ringe kemisk tilstand, og to er i god kemisk tilstand.

Den nordlige kabelkorridor omfatter fire terrænnære grundvandsforekomster i god kvalitativ og god kemisk tilstand. For så vidt angår de regionale grundvandsforekomster er alle fire i god kvantitativ tilstand, mens to er i ringe kemisk tilstand, og to er i god kemisk tilstand.

Med andre ord viser tilstanden i de to kabelkorridorer, at hovedparten af de terrænnære grundvandsforekomster er i god kemisk tilstand. Dog er en større grundvandsforekomst i området mellem vandområdedistrikt Vadehavet og vandområdedistrikt Ringkøbing Fjord i

ringe kemisk tilstand. Den kvantitative tilstand for de terrænnære grundvandsforekomster er for alle forekomsterne god. For så vidt angår de regionale grundvandsforekomster er billedet, at den ene halvdel af forekomsterne er i god kemisk tilstand, mens den anden halvdel er i ringe kemisk tilstand. Alle de regionale grundvandsforekomster er i god kvantitativ tilstand.

7.5 Kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser, samt arkitektonisk og arkæologisk arv

Den nuværende kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser, og den nuværende arkitektoniske og arkæologiske arv kan blive påvirket af etablering og drift af anlæg på land. Påvirkninger som følge af en realisering af planen skal derfor vurderes i forhold hertil.

Nedenfor beskrives den nuværende miljøtilstand for kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser, og arkitektonisk og arkæologisk arv. Dette som grundlag for vurderingerne i afsnit 10.5.

Tilkoblingen skal ske til to eksisterende transformatorstationer – Station Idomlund og Station Endrup. Transformatorstationerne er omfattet af en planramme for tekniske anlæg i kommuneplanerne for Holstebro og Esbjerg Kommuner. Ved Station Idomlund er der planlagt for en udvidelse af transformatorstationen. Ved Station Endrup er der endnu ikke planlagt for en udvidelse af transformatorstationen.

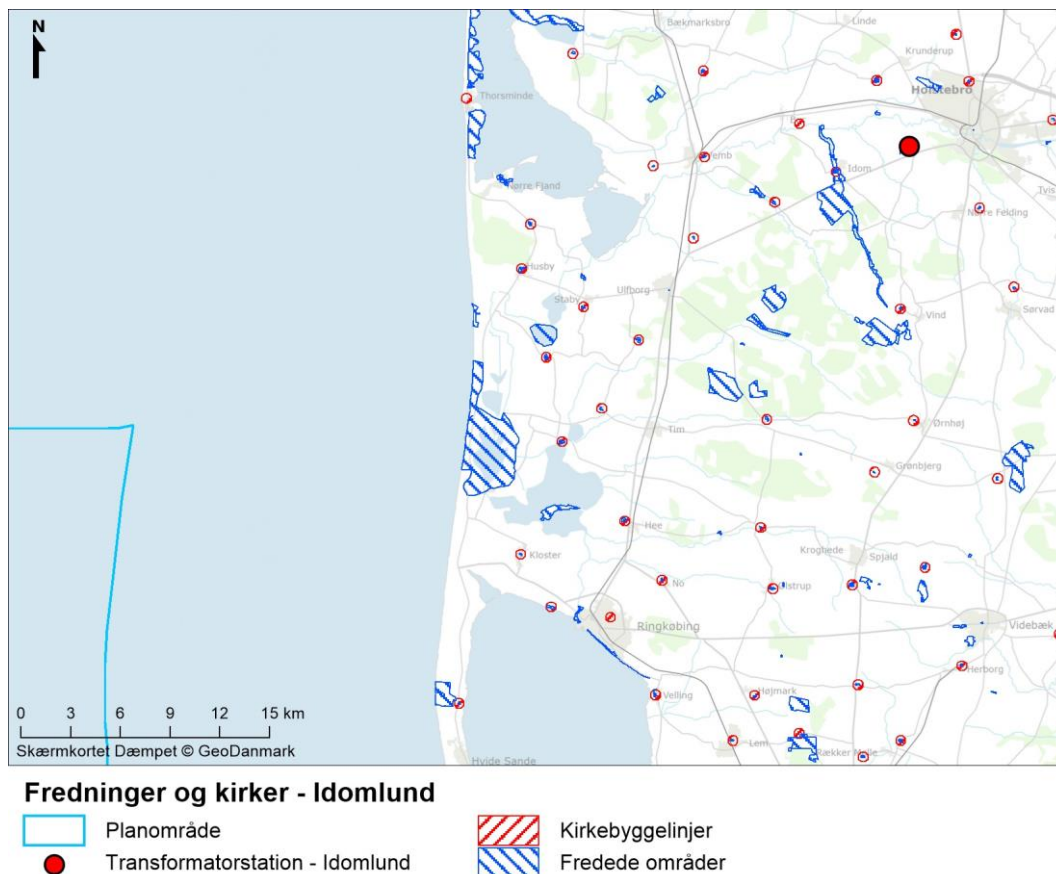
I områderne omkring nettilslutningspunkterne ved de eksisterende transformatorstationer samt i områderne mellem transformatorstationerne og kysten ligger der en hel del nationale kulturarvsudpegninger; kirker, fortidsminder, fredninger og fredede områder.

7.5.1 Kirker

I området mellem Station Idomlund og kysten mellem Nissum Fjord og Ringkøbing Fjord ligger flere kirker. Størstedelen er beskyttet af kirkebyggelinjen, Exner-fredninger (kirkeomgivelsesfredninger) og/eller kommunale udpegninger for kirkeomgivelser.

Følgende fredede kirker ligger i området, jf. Figur 7-11:

- Idom Kirke (reg.nr.: 01522.00)
- Råsted Kirke (reg.nr.: 01512.00)
- Ulfborg Kirkeby Kirke (reg.nr.: 01582.00)
- Madum Kirke (reg.nr.: 01534.00)
- Staby Kirke (reg.nr.: 01492.00)
- Husby Kirke (reg.nr.: 01583.00)
- Vedersø Kirke (reg.nr.: 01577.00)
- Tim Kirke (reg.nr.: 01524.00)
- Stadil Kirke (reg.nr.: 01523.00).

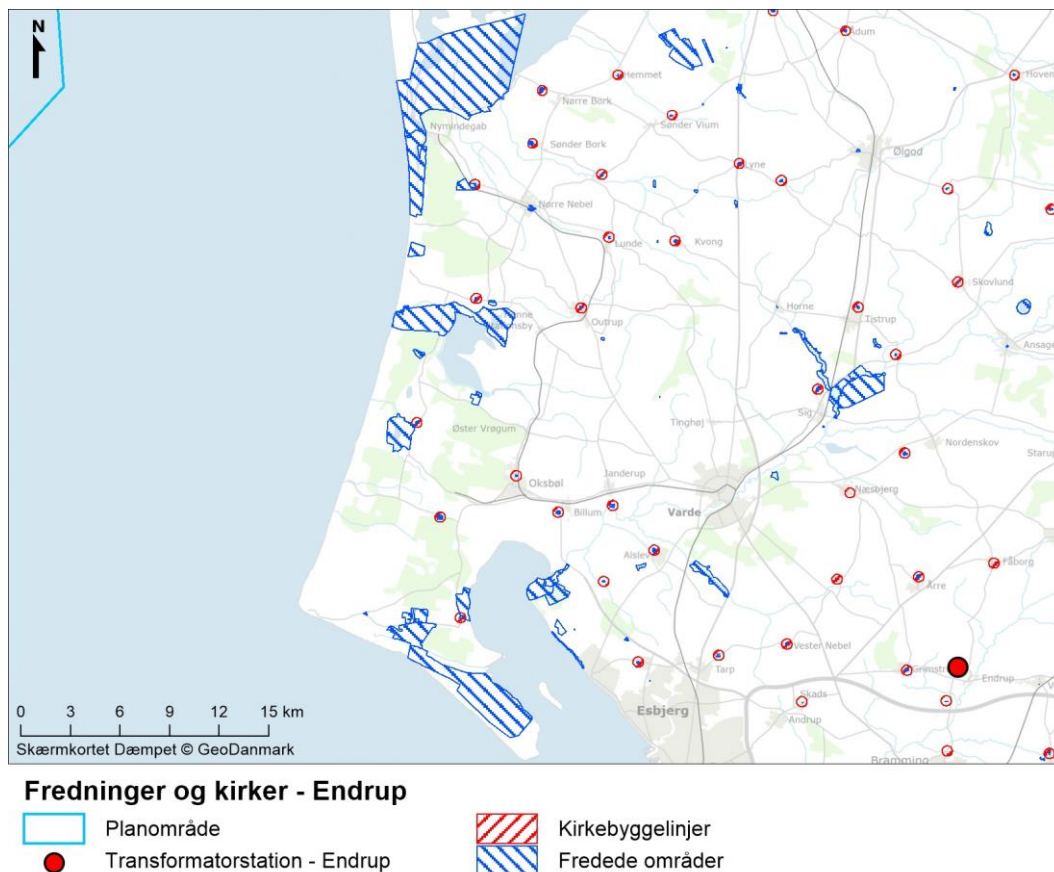


Figur 7-9 Kirkebyggelinjer i området mellem kysten og Station Idomlund.

I området mellem Station Endrup og kysten syd for Ringkøbing Fjord ligger flere kirker. Størstedelen af kirkerne er beskyttet af kirkebyggelinjen, Exner-fredninger (kirkeomgivel-sesfredninger) og/eller kommunale udpegninger for kirkeomgivelser. Roussthøje Kirke, som ligger ca. 8,5 km nordvest for Endrup, er beskyttet af kirkebyggelinjen, men ikke fre-det.

Følgende fredede kirker ligger i området, jf. Figur 7-10:

- Grimstrup kirke (reg.nr.: 01610.01)
- Vester Nebel Kirke (reg.nr.: 01504.01)
- Bryndum Kirke (reg.nr.: 01656.01)
- Hostrup Kirke (reg.nr.: 01503.02)
- Alslev Kirke (reg.nr.: 01504.02)
- Janderup Kirke (reg.nr.: 01858.01)
- Billum Kirke (reg.nr.: 01874.01)
- Ål Kirke (reg.nr.: 02217.02)
- Mosevrå Kirke (reg.nr.: 01858.02)
- Børsmose Kapel (reg.nr.: 01765.02)
- Henne Kirke (reg.nr.: 01765.01)
- Outrup Kirke (reg.nr.: 01834.02).



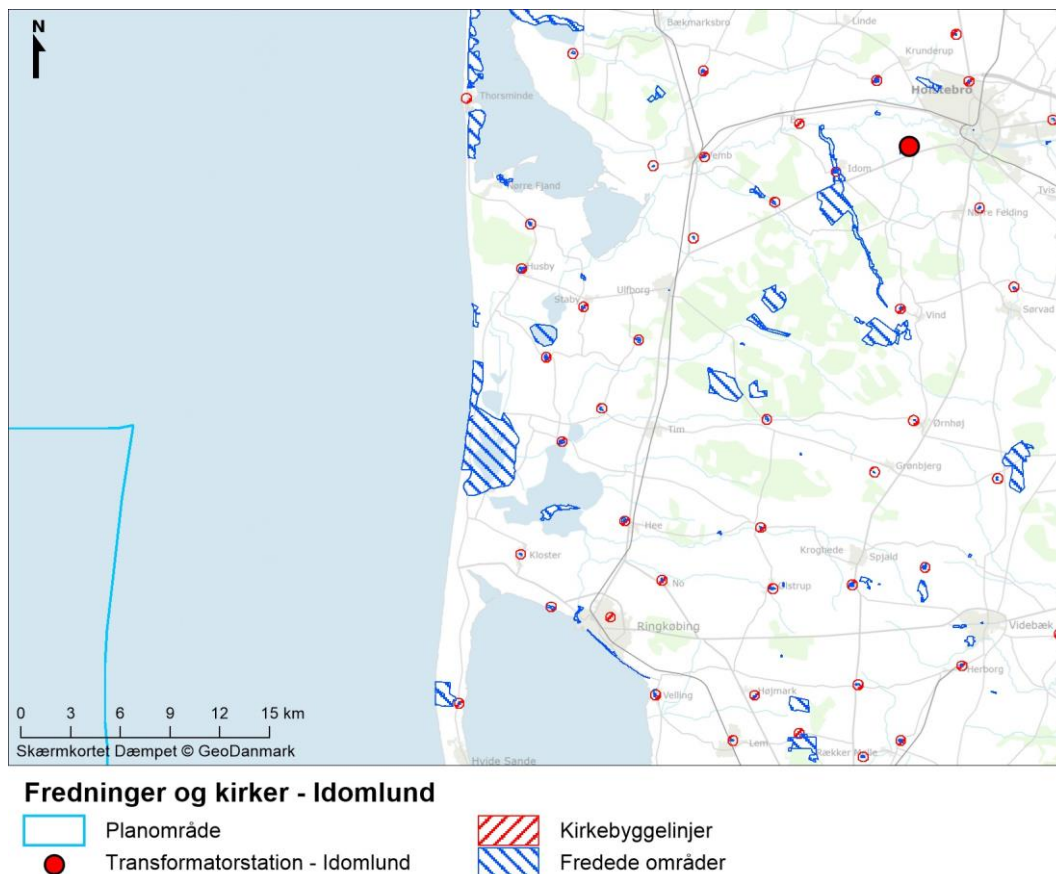
Figur 7-10 Kirkebyggelinjer i området mellem kysten og Station Endrup.

7.5.2 Fredninger

For Station Idomlund gælder, at der er en række fredninger i området mellem transformatorstationen og kysten mellem Nissum Fjord og Ringkøbing Fjord, herunder fredningerne af:

- Øster Hvaldal (reg.nr.: 05583.00)
- Sdr. Vosborg Hede (reg.nr.: 05566.00)
- Rejkær Sande (reg.nr.: 07773.00)
- Store Sande, Thorsted Sande (reg.nr.: 01207.00)
- Lystbækgårde Gravhøj (reg.nr.: 01688.00)
- Åbjerg Sø (reg.nr.: 02335.00)
- Vedersø Klit (reg.nr.: 04555.00)
- Vest Stadil Fjord, Husby Klit (reg.nr.: 05017.00)
- Hindø Svellebusk (reg.nr.: 07786.00).

Arealerne omkring Idom Å og Idom Ådal er omfattet af fredningen Idom Å (reg.nr.: 05060.00). Der kan forekomme et arealsammenfald mellem fredningen og det endnu ikke fastlagte kabeltracé grundet fredningens placering og arealmæssige udstrækning.

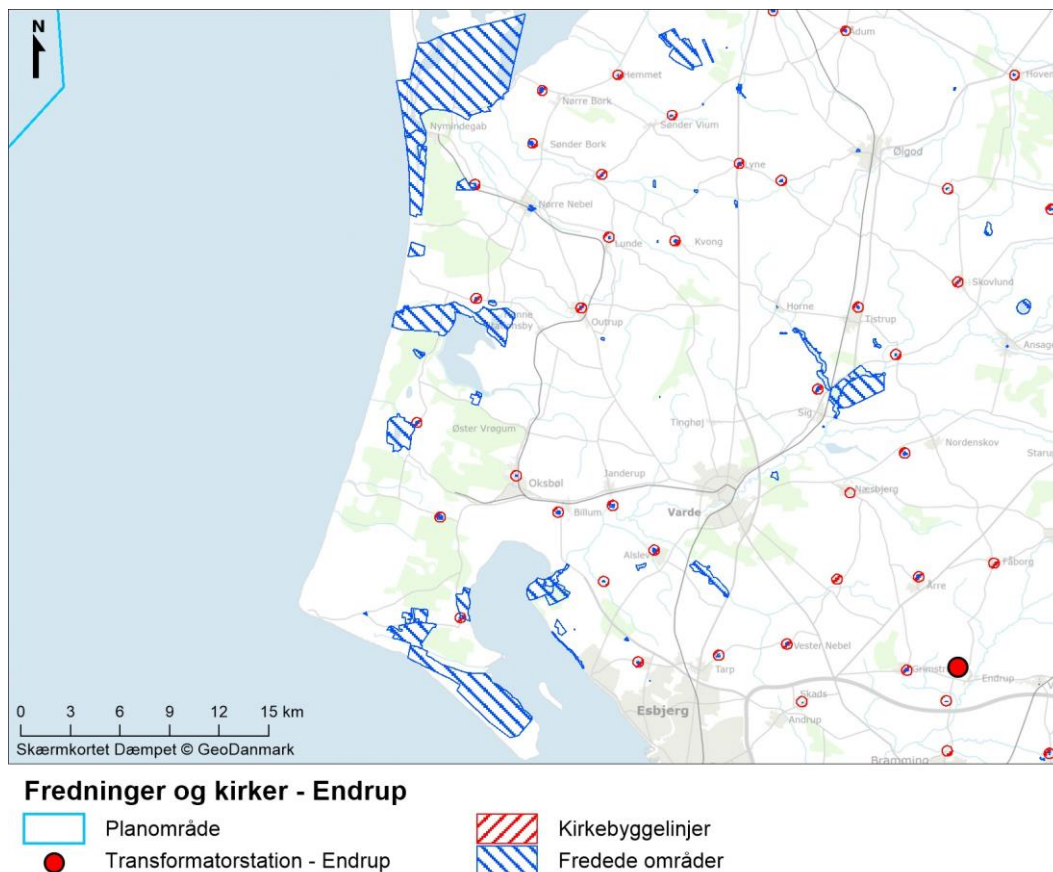


Figur 7-11 Fredninger i området mellem kysten og Station Idomlund.

For Station Endrup gælder, at der er en række fredninger i området mellem transformatorstationen og kysten syd for Ringkøbing Fjord, herunder fredningerne for:

- Alslev Å (reg.nr.: 05592.00)
- Grærup Langsø (reg.nr.: 02649.00)
- Vrøgum Kær (reg.nr.: 07745.00)
- Løvklit (reg.nr.: 02280.01)
- Fiil Sø (reg.nr.: 00818.00)
- Henne Å, klitareal (reg.nr.: 08060.00)
- Kløvbakken (reg.nr.: 02236.00)
- Præstegård Hede (reg.nr.: 02057.01)
- Hennegårds Klitter (reg.nr.: 07874.00).

Herudover er der flere fredninger på og ved kysten mellem Henne Strand og Søndervig, som der ikke redegøres nærmere for i denne miljøvurdering.



Figur 7-12 Fredninger i området mellem kysten og Station Endrup.

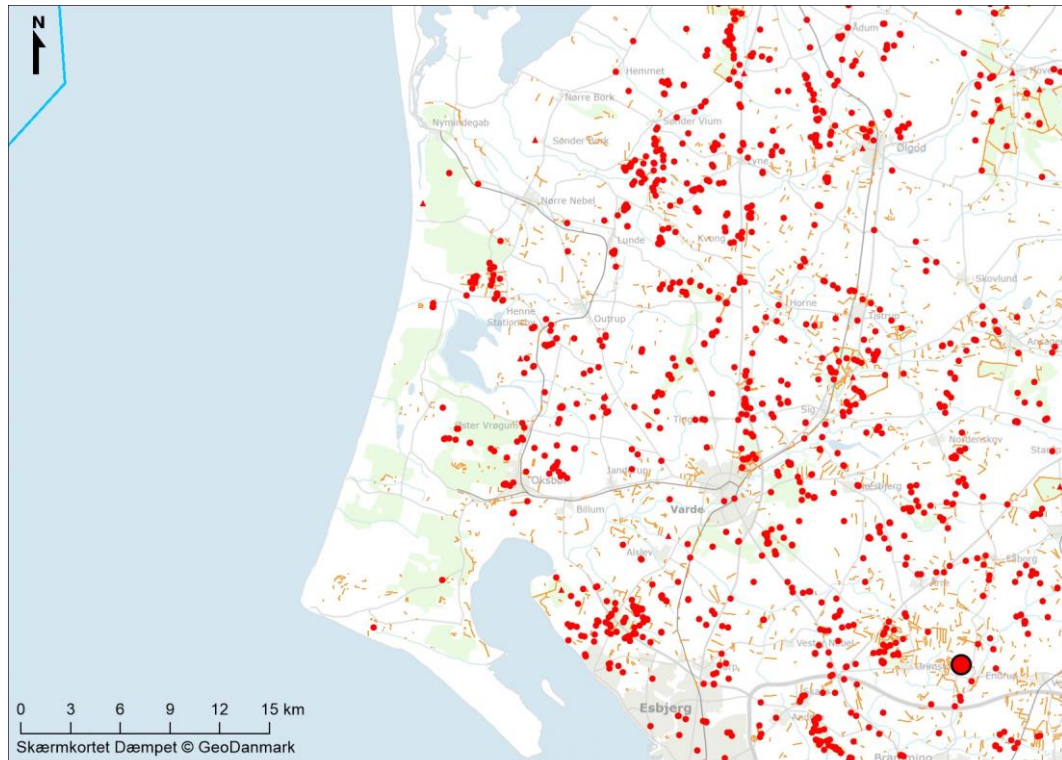
7.5.3 Fredede fortidsminder samt beskyttede sten- og jorddiger

Ved områderne mellem Station Endrup og kysten samt Station Idomlund og kysten ligger en hel del fredede fortidsminder inklusiv fortidsmindebeskyttelseslinjer på 100 m samt beskyttede sten- og jorddiger.






Ved Idomlund ligger der særligt mange fredede fortidsminder.

Ved Endrup ligger der særligt mange beskyttede sten- og jorddiger. Mange af de beskyttede sten- og jorddiger korrelerer med ejerlavsgrensene og er herudover med til at understøtte den stjerneudskiftning, der kan anes omkring landsbyen Omme umiddelbart vest for det tekniske anlæg.

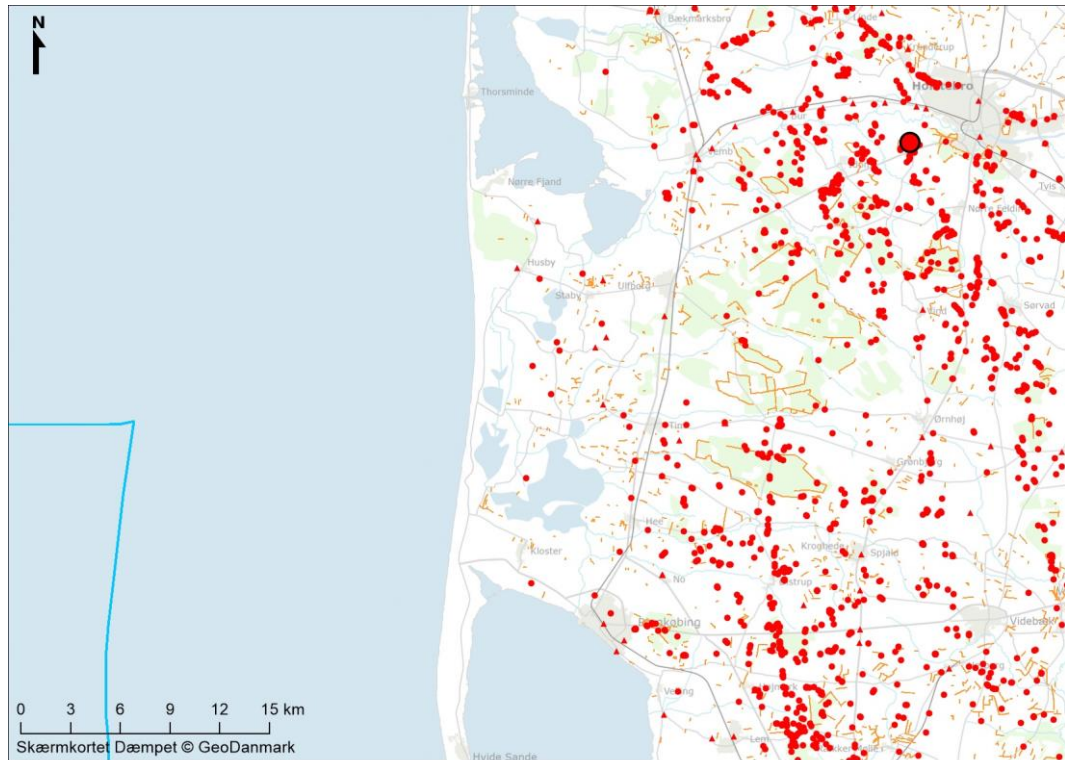
Der kan potentielt opstå arealsammenfald mellem fredede fortidsminder samt beskyttede sten- og jorddiger og det endnu ikke fastlagte kabeltracé, jf. Figur 7-13 og Figur 7-14.








Sten- og jorddiger samt fortidsminder - Endrup

- | | | | | | |
|---|-------------------------------|---|-------------------------------------|---|--------------------|
|  | Planområde |  | Fortidsminde uden beskyttelseslinje |  | Sten- og jorddiger |
|  | Transformatorstation - Endrup |  | Fortidsminde med beskyttelseslinje | | |

Figur 7-13 Beskyttede sten- og jorddiger samt fredede fortidsminder i området mellem kysten og Station Endrup.



Sten- og jorddiger samt fortidsminder - Idomlund

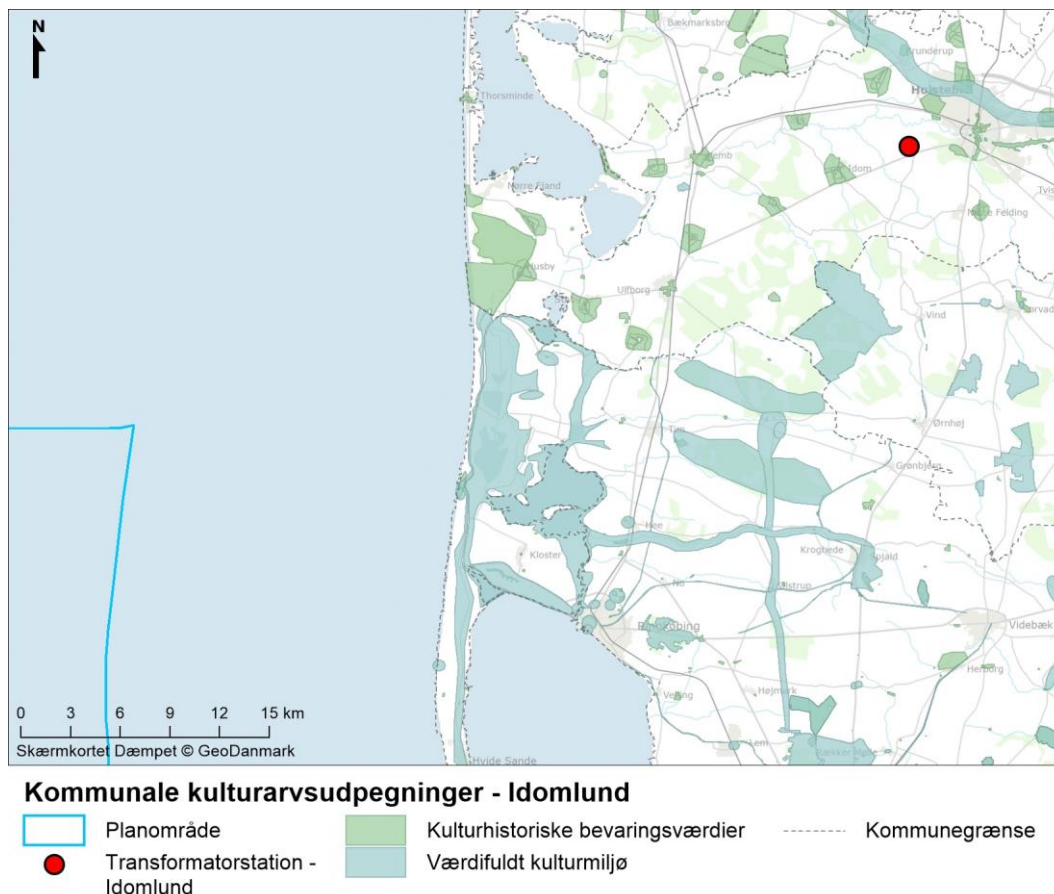
- | | | | | | |
|---|---------------------------------|---|-------------------------------------|---|--------------------|
|  | Planområde |  | Fortidsminde uden beskyttelseslinje |  | Sten- og jorddiger |
|  | Transformatorstation - Idomlund |  | Fortidsminde med beskyttelseslinje | | |

Figur 7-14 Beskyttede sten- og jorddiger samt fredede fortidsminder i området mellem kysten og Station Idomlund.

7.5.4 Kommunale kulturarvsudpegninger

7.5.4.1 Station Idomlund

For Station Idomlund samt området mellem transformatorstationen og kysten mellem Nissum Fjord og Ringkøbing Fjord gælder, at kabeltracéet forventeligt vil krydse gennem henholdsvis Holstebro og Ringkøbing-Skjern Kommuner. De to kommuner har udpeget flere kulturarvsarealer, der ligger i områderne omkring transformatorstationen samt det endnu ikke fastlagte kabeltracé, jf. Figur 7-15.



Figur 7-15 Kulturhistoriske bevarelsesværdier og værdifulde kulturmiljøer mellem kysten og Station Idomlund. Station Idomlund ligger i Holstebro Kommune.

7.5.4.2 Holstebro Kommune

Holstebro Kommunes udpegningerne af kulturmiljøer og kirkeomgivelser er relevante i forbindelse med Plan for Nordsøen I.

Ved kulturmiljøerne i Holstebro Kommune forstås "et geografisk afgrænset område, som ved sin fremtræden afspejler væsentlige træk af den samfundsmæssige udvikling. Kulturmiljøerne kan f.eks. afspejle et udviklingsforløb, et tema, en bestemt epoke og/eller en landsbytype" (Holstebro Kommune, 2021).

Ud over arealudpegningerne til kulturmiljøer har Holstebro Kommune udpeget tre såkaldte værdifulde kulturmiljøer. Disse værdifulde kulturmiljøer er placeret således i kommunen, at en realisering af planen ikke vil påvirke dem. En håndfuld kulturmiljøer ligger dog placeret i områder, hvor der kan forekomme arealsammenfald.

Holstebro Kommune inddeler deres kirkeomgivelser i tre zoner, der hver især dikterer tre grader af beskyttelse omkring kirkerne.

Grundet udpegningernes arealmæssige udstrækning og/eller placering kan der opstå et arealsammenfald mellem disse og anlæg, som realiseres i forbindelse med Plan for Nordsøen I.

7.5.4.3 Ringkøbing-Skjern Kommune

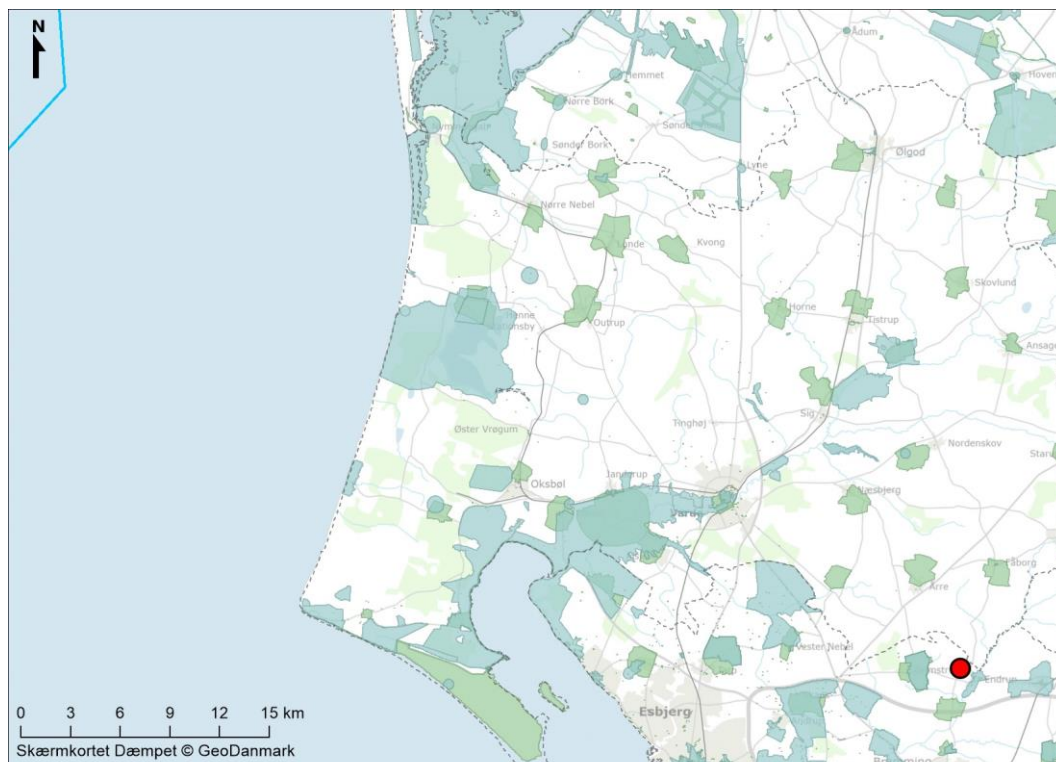
Ringkøbing-Skjern Kommunes udpegninger af værdifulde kulturmiljøer, kulturhistoriske bevaringsværdier og kirkezoner er relevante i forbindelse med Plan for Nordsøen I.

For de værdifulde kulturmiljøer gælder det, at disse så vidt muligt skal undgås inddraget til formål, der kan forringe de bærende kulturhistoriske værdier. Det skal inden for areaerne derfor tilstræbes, at der vises særlige hensyn over for de bestående bevaringsværdier og sammenhænge. Der er mange og store arealer udpeget som værdifulde kulturmiljøer, herunder fjordene og sundene nord for Ringkøbing Fjord, områder med indlandsklitter der har været beboet siden bondestenalderen, store områder med gravhøje fra bondestenalderen og bronzealderen, plantageområdet, Hover Ådal, klitrækkerne samt flere større områder nord for Ringkøbing Fjord.

Grundet udpegningernes arealmæssige udstrækning og/eller placering kan der opstå et arealsammenfald mellem disse og anlæg, som realiseres i forbindelse med Plan for Nordsøen I.

7.5.4.4 Station Endrup

For Station Endrup samt området mellem transformatorstationen og kysten syd for Ringkøbing Fjord gælder, at kabeltracéet forventeligt vil krydse gennem henholdsvis Varde og Esbjerg Kommuner. De to kommuner har udpeget flere kulturarvsarealer, der ligger i områderne omkring transformatorstationen samt det endnu ikke fastlagte kabeltracé, jf. Figur 7-16.



Kommunale kulturarvsudpegninger - Endrup

- Planområde
- Kulturhistoriske bevaringsværdier
- Kommunegrænse
- Transformatorstation - Endrup
- Værdifuldt kulturmiljø

Figur 7-16 *Kulturhistoriske bevaringsværdier og værdifulde kulturmiljøer mellem kysten og Station Endrup. Station Endrup ligger i Esbjerg Kommune.*

Af både Varde og Esbjerg Kommuner kortmateriale fremgår udpegningerne af Vadehavet som UNESCO-verdensarvsbeskyttet, Nationalpark Vadehavet samt Naturpark Vesterhavet.

7.5.4.5 Varde Kommune

Varde Kommunes udpegninger af bevaringsværdige kulturmiljøer samt kirkeomgivelser er relevante i forbindelse med Plan for Nordsøen I. Herudover er der spredte udpegninger af bevaringsværdige bygninger samt udpegede kulturmiljøer.

Varde Kommune definerer et bevaringsværdigt kulturmiljø som "et geografisk afgrænset område, der ved sin fremtræden afspejler væsentlige træk af den samfundsmæssige udvikling" (Varde Kommune, n.d.).

Der ligger mange spredte arealudpegninger af bevaringsværdige kulturmiljøer i Varde Kommune. Særligt relevante er udpegningerne omkring Varde Ådal og Varde by, Oksbøl og Ål Kirke, Fiilsø, Vesterlund, Kragelund, Lønne, Lønnestak og Nymindegab.

For kirkeomgivelserne er udpegningerne omkring Rousthøje Kirke, Alslev Kirke, Janderup Kirke, Billum Kirke, Ål Kirke, Outrup Kirke og Henne Kirke relevante.

Grundet udpegningernes arealmæssige udstrækning og/eller placering kan der opstå et arealsammenfald mellem disse og anlæg, som realiseres i forbindelse med Plan for Nordsøen I.

7.5.4.6 Esbjerg Kommune

Esbjerg Kommunes udpegninger af værdifulde kulturmiljøer samt kirkeomgivelser er relevante i forbindelse med Plan for Nordsøen I.

For de værdifulde kulturmiljøer gælder det, at de bærende bevaringsværdier og helheder skal sikres. Umiddelbart sydvest for Station Endrup ligger landsbyen Endrup samt herregården Endrupholm. Begge er udpeget som værdifuldt kulturmiljø i Esbjerg Kommuneplan 2022-2034 (Esbjerg Kommune, 2022). Der er omkring 800 m fra transformatorstationen til udpegningerne af et værdifuldt kulturmiljø.

Udpegninger af kirkeomgivelser har til formål at beskytte de visuelle værdier, der knytter sig til oplevelsen af kirker og kirkeområder. Der ligger to udpegede kirkeomgivelser i nærheden af Station Endrup.

Grundet udpegningernes arealmæssige udstrækning og/eller placering kan der opstå et arealsammenfald mellem disse og anlæg, som realiseres i forbindelse med Plan for Nordsøen I.

7.6 Landskab og visuelle forhold

En realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I indebærer etablering af og tilslutning til kompenseringsstationer og etablering af tekniske anlæg, herunder kabler og/eller rørledninger, på land. Der er også mulighed for etablering af innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger. Nettilslutningspunktet forventes at blive ved de eksisterende Station Endrup og Station Idomlund. Der er truffet beslutning om, at Station Endrup og Station Idomlund skal udvides.

Ovenstående kan have betydning for landskaberne og de visuelle forhold.

I de følgende afsnit beskrives landskaberne omkring Station Endrup og Station Idomlund samt området mellem nettilslutningspunkterne og kysten, så påvirkningen af landskaberne og de visuelle forhold efterfølgende kan vurderes. Desuden beskrives de kommunale og nationale landskabelige og geologiske udpegninger. Da placeringen af kabeltracéerne endnu ikke er kendt, beskrives landskaberne overordnet.

7.6.1 Metode

Der er gennemført en kyst- og landskabsanalyse, hvori landskaberne på Vestjyllands kyst og omkring Endrup og Idomlund er kortlagt og beskrevet. Kortlægningen er foretaget med udgangspunkt i landskabskaraktermetoden, som er den analysemetode, der anbefales af staten. På baggrund af kortlægningen er der foretaget en vurdering af påvirkningen.

Landskabskaraktermetoden omfatter en kortlægning af landskabet i følgende trin:

- Naturgeografisk analyse
- Kulturgeografisk analyse
- Rumlig visuel analyse
- Landskabskarakterbeskrivelse.

Herefter foretages en vurdering af landskabskarakterens styrke, tilstand og sårbarhed samt de særlige visuelle oplevelsesmuligheder (Miljøministeriet, 2007).

Metoden fremgår af Figur 7-17 nedenfor, der illustrerer landskabskaraktermetodens landskabsbegreb. Beskrivelsen af de eksisterende forhold tager således udgangspunkt i landskabets opbygning bestående af naturgrundlaget, dannet af geologiske forhold, istidspåvirkninger og vegetation, og det kulturhistoriske lag dannet af menneskelig aktivitet med bygninger og anlæg, infrastruktur, hegn og beplantninger. Herudover kommer de visuelle oplevelser af landskabet, som varierer alt efter landskabstype og -elementer.



Figur 7-17 Landskabskaraktermetodens landskabsbegreb bestående af naturgrundlag, kulturhistoriske lag og visuelle oplevelser (Naturstyrelsen, 2013).

Landskabskarakteren og den kortlagte sårbarhed i de enkelte landskabskarakterområder anvendes derefter som udgangspunkt for vurderingen af påvirkningen ved en realisering af planen.

Vurderingen af landskabet omfatter derfor både påvirkningen af landskabskarakteren og den visuelle påvirkning set fra udvalgte lokaliteter, som repræsenterer de visuelle oplevelser fra det omgivende landskab.

7.6.2 Landskabsudpegninger

7.6.2.1 Idomlund

Station Idomlund (transformerstation, højspændingsstation) er beliggende umiddelbart vest for Holstebro. Området rummer flere kommunale udpegninger til både større sammenhængende landskaber, bevaringsværdige landskaber og geologiske bevaringsværdige landskaber, samt de nationale udpegninger som geologisk værdifulde områder, der udgøres af de to udpegninger ved Skovbjerg Bakkeø samt Holmsland klit – Ringkøbing Fjord. Se Figur 7-18.

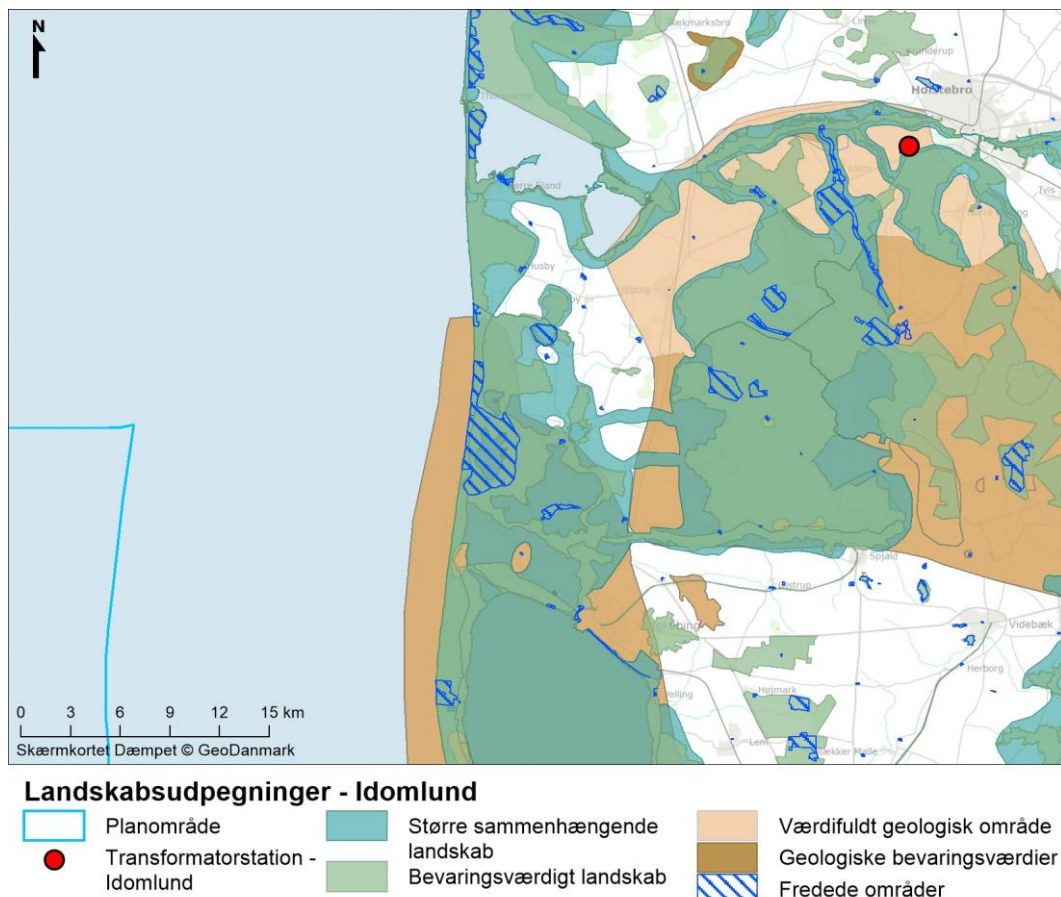
Der ligger flere landskabsfredninger i området mellem transformatorstationen og kysten mellem Nissum Fjord og Ringkøbing Fjord, herunder fredningerne:

- Øster Hvaldal (reg.nr.: 05583.00)
- Sdr. Vosborg Hede (reg.nr.: 05566.00)
- Rejkær Sande (reg.nr.: 07773.00)
- Store Sande, Thorsted Sande (reg.nr.: 01207.00)
- Lystbækgårde Gravhøj (reg.nr.: 01688.00)
- Åbjerg Sø (reg.nr.: 02335.00)
- Vedersø Klit (reg.nr.: 04555.00)
- Vest Stadil Fjord, Husby Klit (reg.nr.: 05017.00)
- Hindø Svellebusk (reg.nr.: 07786.00).

Arealerne omkring Idom Å og Idom Ådal er omfattet af fredningen Idom Å (Reg.nr.: 05060.00).

Station Idomlund ligger uden for kystnærhedszonen.

Placeringen af kabeltracéet er som nævnt endnu ikke er kendt, men den vil sandsynligvis krydse nogle af de førnævnte udpegninger, måske med undtagelse af det nationale kystlandskab ved Holmsland Klit.



Figur 7-18 Nordsøen I. Landskabsudpegninger. Mellem kysten og Station Idomlund.

7.6.2.2 Endrup

Station Endrup (transformerstation, højspændingsstation) er beliggende umiddelbart øst for Esbjerg og nord for Bramming. Området rummer flere kommunale udpegninger til både større sammenhængende landskaber, bevaringsværdige landskaber og geologiske bevaringsværdige landskaber, samt de nationale udpegninger som geologisk værdifulde områder, der udgøres af de to udpegninger til henholdsvis nationale kystlandskaber og nationale geologiske interesser. Se Figur 7-19.

De geologisk bevaringsværdige landskaber i området udgøres af de nationale geologiske interesseområder Vadehavet samt Filsø – Blåbjerg og de nationale kystlandskaber Vadehavet, Blåvands Huk – Horne Rev samt Holmsland Klit – Ringkøbing Fjord, der strækker sig fra Blåvandshuk til Vester Husby syd for Nissum Fjord.

Der ligger flere landskabsfredninger i området mellem transformatorstationen og kysten, herunder fredningerne:

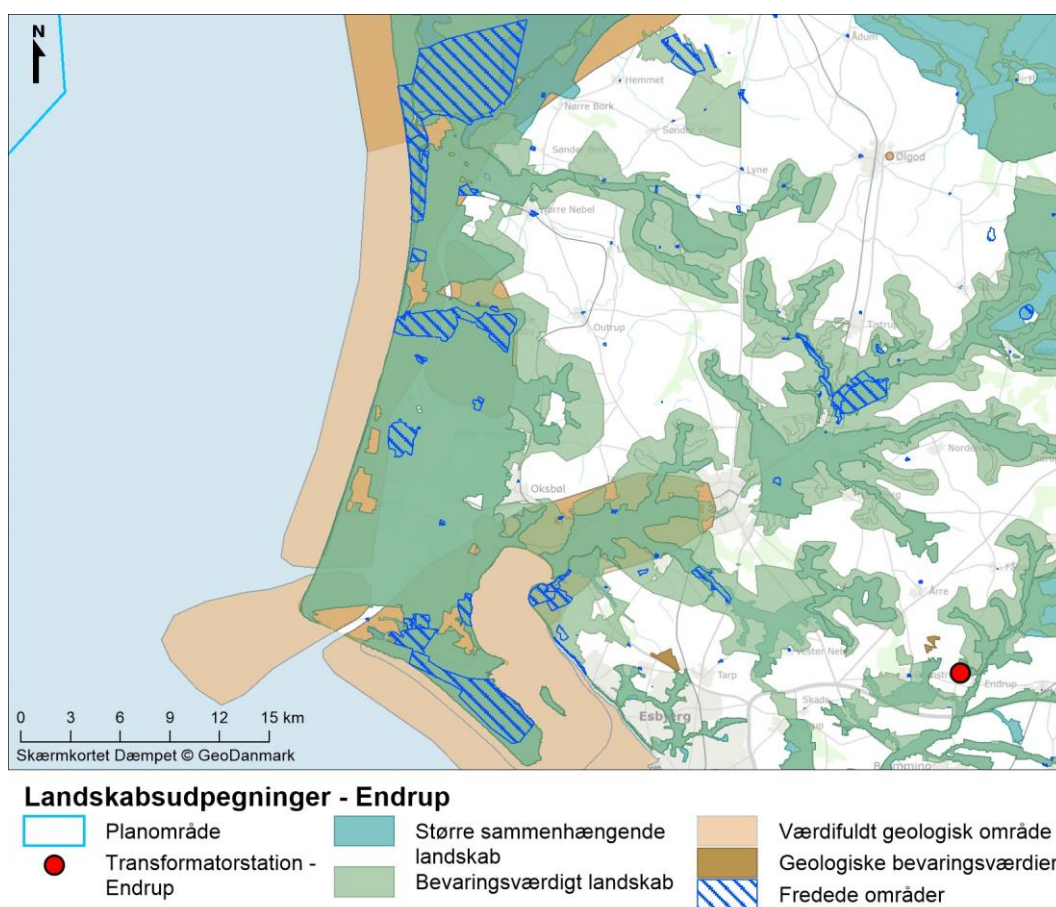
- Alslev Å (reg.nr.: 05592.00)
- Grærup Langsø (reg.nr.: 02649.00)
- Vrøgum Kær (reg.nr.: 07745.00)
- Løvklit (reg.nr.: 02280.01)
- Fiil Sø (reg.nr.: 00818.00)

- Henne Å, klitareal (reg.nr.: 08060.00)
- Klønbakken (reg.nr.: 02236.00)
- Præstegård Hede (reg.nr.: 02057.01)
- Hennemgårds Klitter (reg.nr.: 07874.00).

Herudover ligger der flere arealmæssigt mindre fredninger på og ved kysten mellem Henne Strand og Søndervig, som der ikke redegøres nærmere for i denne miljøvurdering.

Station Endrup ligger uden for kystnærhedszonen.

Placeringen af kabeltracéet er som nævnt endnu ikke er kendt, men den vil sandsynligvis krydse nogle af de førnævnte udpegninger, måske med undtagelse af det nationale geologiske interesseområder samt nationale kystlandskab ved Vadehavet.



Figur 7-19 Nordsøen I. Landskabsudpegninger. Mellem kysten og Station Endrup.

7.6.3 Naturgrundlag

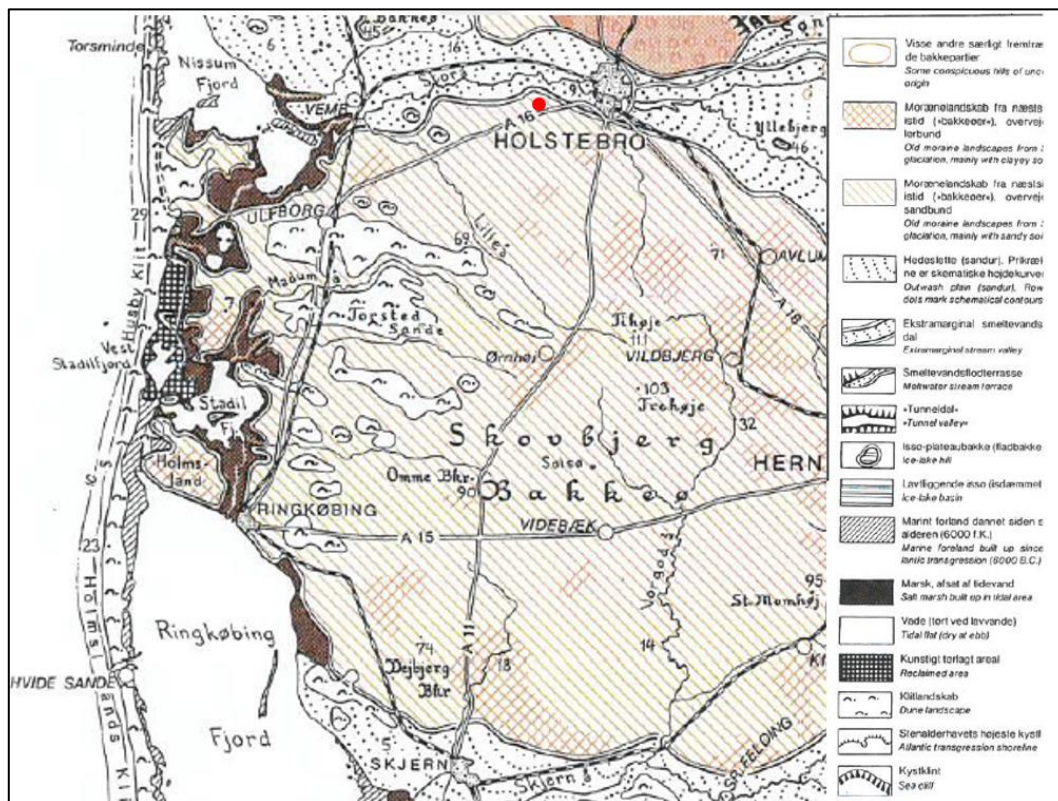
7.6.3.1 Idomlund

Idomlund ligger på den nordlige afgrænsning af Skovbjerg Bakkeø, beliggende på kanten til Storeådalene, der skærer sig igennem den ekstramarginale smeltevandsdal, der afskærer Skovbjerg Bakkeø fra Weichsel-landskabet (sidste istid) mod nord.

Området på Skovbjerg Bakkeø er generelt karakteristisk for bakkeølandskabstypen, hvor jævne og bløde bakker troner op over de ekstramarginale smeltevandsdale og hedesletter, som gennemskæres af nogle af landets store åer, bl.a. Skjern Å, der løber syd om Skovbjerg Bakkeø. Landskabet på Skovbjerg Bakkeø er generelt meget fladt.

Området mellem Station Idomlund og kysten består af et sandet morænelandskab, klitlandskaber (indlands og kystnære klitter) og marskområder.

Af Figur 7-20 nedenfor fremgår naturgrundlaget.



Figur 7-20 Uddrag af Per Smeds geomorfologiske kort, som viser landskabsdannelsen i området omkring Station Idomlund (markeret med en rød prik) samt området mellem transformatorstationen og kysten.

7.6.3.2 Endrup

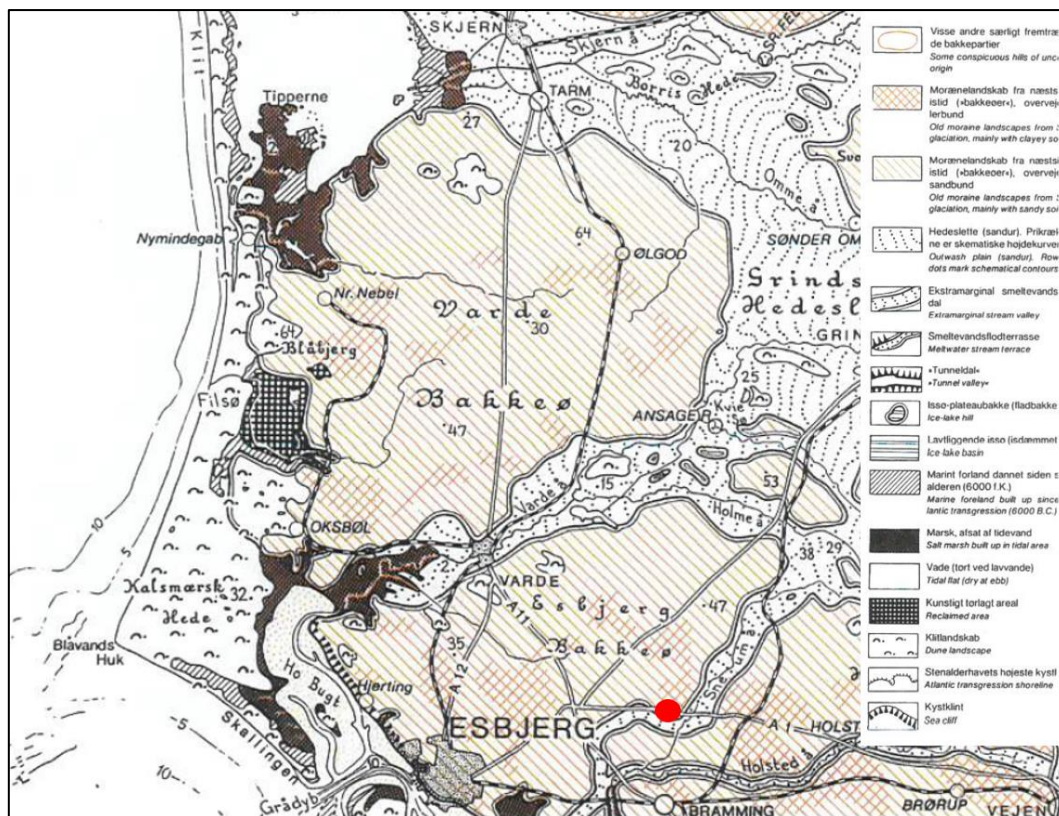
Endrup ligger på den sydlige grænse af Esbjerg Bakkeø ved kanten til Sneum Ådal, den ekstramarginale smeltevandsdal, der afskærer Esbjerg Bakkeø fra Holsted Bakkeø mod sydøst.

Området på Esbjerg Bakkeø er generelt karakteristisk for bakkeølandskabstypen med udjævnede og bløde bakkeøer, de generelt sandede og stærkt udvaskede jordbunde, hedesletter samt de ekstramarginale smeltevandssletter, hvor nogle af landets store åer skærer sig igennem, bl.a. Varde Å, der løber nord for Esbjerg Bakkeø, og Skjern Å, der løber mellem Varde Bakkeø og Skovbjerg Bakkeø.

Landskabet ved Station Endrup består primært af sandet morænebund dannet under næstsidste istid.

Området mellem Station Endrup og kysten består – ud over af bundmoræne – af ekstramarginal smeltevandsdal, hedeslette, klitlandskaber, flyvesand, marsklandskaber samt kunstigt tørlagte arealer omkring Fiilsø. Det er generelt fladt med jævne og buede bakker, hvor kun bakkøerne i sig selv tårner op over det ellers flade landskab. Dog er højdeforskellene mellem de laveste og højeste områder små, hvorfor landskabet generelt fremstår meget fladt.

Af Figur 7-21 nedenfor fremgår naturgrundlaget.



Figur 7-21 Uddrag af Per Smeds geomorfologiske kort, som viser landskabsdannelsen i området omkring Station Endrup (markeret med en rød prik) samt området mellem transformatorstationen og kysten.

7.6.4 Kulturgrundlag

7.6.4.1 Idomlund

Se afsnit 7.3.1.

7.6.4.2 Endrup

Se afsnit 7.3.2.

7.6.5 Rumligt-visuelle forhold

7.6.5.1 Idomlund

Ved Station Idomlund er landskabet lukket til transparent og enkelt med en lille til middel skala. Området er visuelt uroligt grundet de mange tekniske anlæg og installationer, herunder både landvindmøller, tårne ved transformatorstationen, højspændingsmaster samt højspændingsledninger.

Området er, bl.a. grundet transformatorstationen, præget af støj, og er derfor udlagt som et støjbelastet areal i Holstebro Kommunes kommuneplan. Landskabet har generelt en stor skala med landbrugsbedrifter med store markblokke samt store plantage- og hedeområder, der dog er afgrænset af levende hegn.



Figur 7-22 Højspændingsledninger- og master ved Station Idomlund set fra Idomlundvej. Transformatorstationen ligger til venstre for vejen. Blikket er rettet mod nordvest. Kilde: COWI Gadefoto.



Figur 7-23 Station Idomlund set fra nord ved Idomlundvej. Kilde: COWI Gadefoto.

7.6.5.2 Endrup

Ved Station Endrup har landskabet en middel til stor skala og varierer fra åbent til transparent med spredt beplantning. Landskabet er generelt stærkt præget af tekniske anlæg, herunder den eksisterende transformatorstation, master, højspændingsledninger m.v.

Esbjerg Kommunes landskabskarakteranalyse beskriver området omkring Station Endrup som sammensat med relativt få karaktergivende elementer. Herudover beskrives området som visuelt uroligt samt præget af støj grundet de mange tekniske anlæg i området (Esbjerg Kommune, n.d.).



Figur 7-24 Station Endrup set fra nord fra Brorsensvej. Kilde: COWI Gadefoto.



Figur 7-25 Station Endrup set fra øst fra Møllegårdsvej. Kilde: COWI Gadefoto.

8 Eksisterende miljøtilstand fælles for hav og land

I dette afsnit redegøres for den eksisterende miljøtilstand fælles for hav og land i og omkring planområdet. Den eksisterende miljøtilstand danner grundlag for miljøvurderingen.

8.1 Klimatiske faktorer

Etablering af de anlæg, som planen muliggør, vil medføre en udledning af CO₂ og andre drivhusgasser (CO₂-ækvivalenter) i forbindelse med fremtidige projekters anlægsarbejder, transport af materialer samt udledninger knyttet til fremstilling af materialer til de kommende havvindmølleprojekter. Efter etablering vil der være en produktion af vedvarende energi, som ikke i sig selv medfører direkte udledninger, men der vil være mindre udledninger forbundet med drift og vedligehold af havvindmøllerne.

Udledningerne fra produktion af materialer og afbrænding af brændstoffer dækker over flere forskellige drivhusgasser, som samlet opgøres i CO₂-ækvivalenter. Udledning af drivhusgasser set i et livscyklusperspektiv, inkluderer både de indirekte udledninger fra udvinding og produktion af materialer samt direkte udledninger fra transport samt anvendelse af materialer. Der inkluderes altså udledninger, der ikke udledes direkte i planområdet, men indirekte som følge af de projekter, som planen muliggør.

Udledningerne vil således foregå lokalt, hvor materialerne produceres, og hvor der er trafik i anlægs- og driftsfasen, men den samlede påvirkning vil have en global effekt, idet udledning af drivhusgasser til atmosfæren bidrager til den globale opvarmning.

En fuld realisering af planen vil medføre etablering og drift af en lang række anlæg både på havet og på land. Anlæg på havet udgøres bl.a. af havvindmøller, transformertplatforme og søkabler, mens anlæg på land bl.a. udgøres af nedgravede kabler, transformatorstationer og eventuelle nødvendige netforstærkninger. Planen muliggør herudover installation af PtX-anlæg eller anden innovationsteknologi, f.eks. batterianlæg eller datacentre, i forbindelse med havvindmølleparkerne. En række anlæg på land, f.eks. innovationsanlæg (datacentre) og transformatorstationer, kræver særskilt plangrundlag.

Det er ikke muligt at beregne den samlede CO₂-ækvivalent udledning fra planens realisering på nuværende tidspunkt, da det kræver et yderligere detaljeringsniveau af planen. For at kunne foretage en beregning, er det nødvendigt at fastlægge omfanget af anlæg, rørledninger, materialeforbrug og transport. Når typen af havvindmøller er fastlagt, vil det f.eks. være muligt at beregne klimaaftrykket på baggrund af producentoplysninger om den samlede udledning forbundet med produktionen af én kWh i hele vindmøllens levetid. Det forventes, at der kan gennemføres beregninger og en mere konkret vurdering af klimapåvirkningen for de enkelte projekter, der udspringer af planen.

8.2 Vejrforhold

Undervejs i arbejdet med miljøvurderingen er der sket en tilpasning af planområdet Nordsøen I for at sikre, at der ikke er et overlap mellem det nyudpegede fuglebeskyttelsesområde F113 Sydlige Nordsø og den sydøstlige del af planområdet.

Da beslutningen om tilpasningen af planområdet Nordsøen I blev truffet, var eksempler på opstillingsmønstre allerede udarbejdet og modelleringen af hydrografiske og morfologiske forhold samt vejrforhold så fremskredet, at det i lyset af den samlede tidsplan var nødvendigt at færdiggøre modelleringen uden en tilpasning af planområdet Nordsøen I.

Vurderingerne af vejrforhold i afsnit 11.2 vurderes imidlertid ikke at ændres som følge af den tilpasning af planområdet Nordsøen I, som er sket.

De eksisterende vejrforhold er beskrevet på baggrund af en analyse af modellerede vindforhold i planområdet Nordsøen I (Norges Meteorologiske Institutt, 2023) og nedbørsmålinger fra Hvide Sande (Danmarks Meteorologiske Institut, 2023).

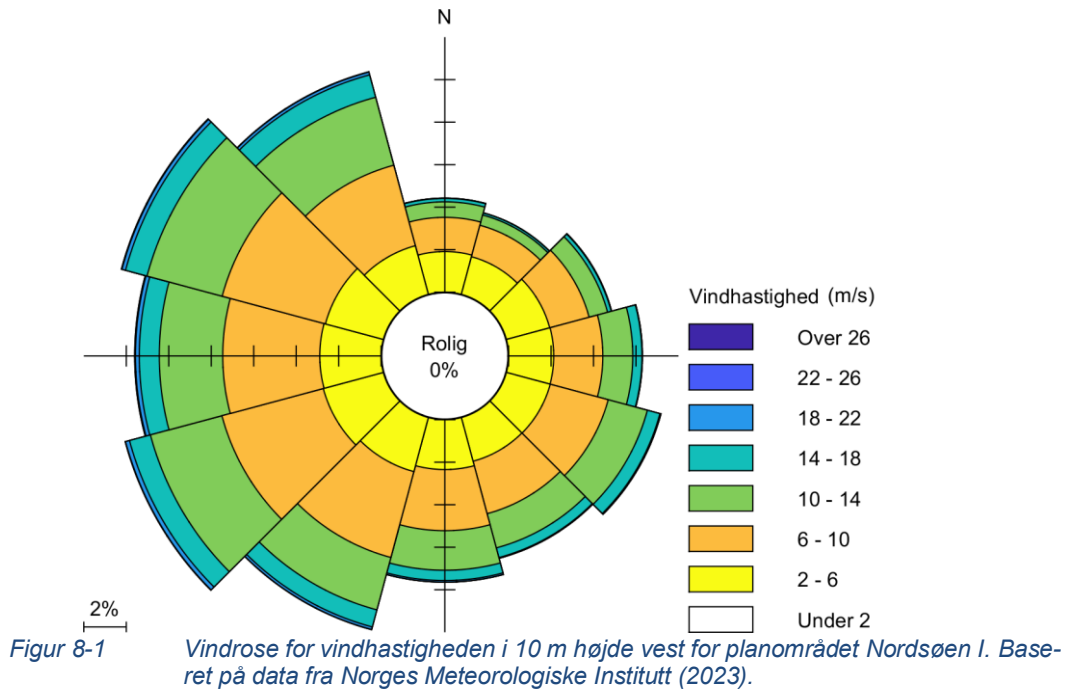
Vinden kommer hovedsageligt fra sydvestlige til nordvestlige retninger 210 dage om året, dvs. mod kysten (pålandsvind), og vinden er også stærkest fra disse vindretninger.

Tidsmæssigt er vinden omtrentlig fordelt med 80 dage fra sydsydvest til sydvest, 50 dage fra vest og 80 dage fra nordvest til nordnordvest. Statistisk når vinden i 10 m højde en vindstyrke over 24,5 m/s (stormende kuling eller hårdere) en dag om året (pålandsvind).

Vinden er almindeligvis stærkere fra nordvestlige retninger end for vestlige og sydvestlige retninger, og medianvindhastighederne i 10 m højde er omkring 9,2 m/s fra nordvestlig til nordnordvestlig retning – aftagende til 8,5 m/s og 8,4 m/s for henholdsvis vestlige og syd-sydvestlige retninger svarende til en frisk vind.

Vind fra østlige retninger, dvs. væk fra kysten (fralandsvind), forekommer i gennemsnit knap 110 dage om året med en medianvindhastighed på omtrent 7,5 m/s svarende til en jævn vind.

I op mod 24 dage om året er vinden svagere end 3 m/s (stille til svag vind), hvilket normalt bevirker, at havvindmøller ikke er i drift. Retningsfordelingen for vinden i 10 m højde umiddelbart vest for planområdet Nordsøen I fremgår af Figur 8-1.



Nedbørsmængden er retningsfordelt omtrent som vinden med den største nedbørsmængde, når vinden kommer fra sydvest. Knap 75 % af den årlige nedbørsmængde er forbundet med vind fra sydvest til nord-nordvest, hvoraf vind fra vest bidrager med godt 10 %. Den største mængde nedbør kommer i sensommeren og det tidlige efterår.

9 Miljøvurdering af anlæg på havet

I dette kapitel redegøres for de sandsynlige væsentlige indvirkninger på de miljøforhold, som på grundlag af afgrænsningsrapporten er udvalgt som de relevante miljøfaktorer. Der er tale om miljøvurdering af anlæg på havet.

9.1 Biologisk mangfoldighed samt flora og fauna

Den biologiske mangfoldighed samt floraen og faunaen kan blive påvirket af etablering og drift af havvindmøller m.m. på havet. Påvirkninger som følge af en realisering af planen skal derfor vurderes i forhold hertil.

Nedenfor vurderes miljøpåvirkningerne i relation til biologisk mangfoldighed samt flora og fauna i form af afledte virkninger på marine økosystemer som følge af effekter på hydrografiske forhold, bundfauna, fisk, fugle, flagermus, havpattedyr, Natura 2000-områder, bilag IV-arter, vandområder (kystvande) og havstrategien. Dette på baggrund af beskrivelserne i afsnit 6.1.

9.1.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

9.1.1.1 Afledte virkninger på marine økosystemer som følge af effekter på hydrografiske forhold

Målinger med radar fra fly og satellit viser, at en havvindmølle forårsager en nedsættelse af vindhastigheden og øget turbulens i læsiden af havvindmøllen. Det skyldes, at havvindmøllen trækker effekt (kinetisk energi) ud af vinden. Der er målt reduktioner på op til 10-12 % inden for en afstand på 10 km fra havvindmøllen. Hastighedsnedsættelsen kan spores helt ud til en afstand af 50 km (Christiansen m.fl., 2022), (Vedel m.fl., 2021).

Flere studier har påvist, at den nedsatte vindhastighed og forøgede turbulens bag havvindmøllerne påvirker de lokale hydrografiske forhold, idet de forårsager nedsat strømhastighed og påvirker den vertikale vandudveksling, vandtemperaturen, saliniteten og lagdelingen af vandmasserne (Christiansen, 2022).

Se også afsnit 6.4 og 9.4 for en beskrivelse og vurdering af hydrografi og morfologi samt ændringerne heraf ved en realisering af Plan for Nordsøen I.

(Christiansen m.fl., 2022), der modellerede effekterne af eksisterende havvindmølleparker i Nordsøen, fandt imidlertid, at de samlede effekter er relativt små. Den modellerede temperaturstigning var således væsentligt mindre end stigningen fra den globale opvarmning for ikke at tale om udsvingene fra sæson til sæson eller fra år til år. Temperaturstigningen vil således næppe i sig selv påvirke det marine økosystem, men kan i særlige situationer bidrage til at forstærke den eksisterende tendens til stigende havvandstemperatur.

(Akhtar, N.; Geyer, B.; and Schrum, C., 2022) modellerede effekterne af eksisterende havvindmølleparker og kendte planlagte havvindmølleparker og fandt indikationer på, at det ikke kan udelukkes, at massiv etablering af store klynger af havvindmølleparker i Nordsøen kan forårsage mindre ændringer af havstrømme, salinitet og havvandstemperatur. Disse påvirkninger vurderes dog at være begrænsede og lokale.

Det vurderes derfor, at effekten på det marine økosystem ved etablering af havvindmølleparker i planområdet Nordsøen vil være **ubetydelig**, men at det i forbindelse med vurderinger af konkrete projekter nøje må beregnes og vurderes, om etablering af havvindmøller vil være af et omfang, der kan påvirke havstrømme, salinitet og havvandstemperatur og dermed de lokale marine økosystemer, herunder i relation til kumulative virkninger af etablering af mange havvindmølleparker.

9.1.1.2 *Bundfauna*

Ved en realisering af planen kan følgende potentielle effekter på bundfaunaen opstå som følge af etablering og drift af konkrete havvindmølleparker i planområdet og/eller som følge af de anlæg, som planen muliggør:

- Permanent tab af bundfaunahabitater
- Midlertidigt tab af bundfaunahabitater
- Effekter af sedimentspild på bundfauna og bundvegetation
- Effekter på bundfauna og bundvegetation af ændringer i lokale bølge- og strømforhold
- Reveffekt af fundamenter, erosionsbeskyttelse m.v.
- Effekter af udledning af saltlage fra PtX-anlæg
- Effekter som følge af lækage af rørledninger til transport af brint fra PtX-anlæg
- Effekter på bundfauna af varmeudvikling omkring kabler.

Vurderingerne af de potentielle effekter på bundfaunaen fremgår af nedenstående afsnit.

9.1.1.2.1 *Permanent tab af bundfaunahabitater*

Etablering af havvindmøllefundamenter, erosionsbeskyttelse, PtX anlæg/anden innovationsanlæg og/eller transformerplatforme vil tildække arealer af havbunden og dermed forårsage permanent tab af havbundshabitater.

Havbunden i planområdet består af sand eller grus og groft sand, der er levested for et bundfaunasamfund, der kan karakteriseres som et Venussamfund med indslag af arter fra Goniadella-Spisula samfundet (se afsnit 3.1.1). Da dette bundfaunasamfund er almindeligt udbredt i store dele af Nordsøen, og da det tildækkede areal vil komme til at udgøre en begrænset og ubetydelig del af det samlede areal af bundfaunasamfundet i Nordsøen uanset projektets udformning, vurderes det at bundfaunaen vil påvirkes i **ubetydelig til moderat grad** som følge af tildækning af havbundsarealer havvindmøllefundamenter, erosionsbeskyttelse, PtX anlæg/anden innovationsanlæg og/eller transformerplatforme.

9.1.1.2.2 Midlertidigt tab af bundfaunahabitater

I forbindelse med nedpløjning eller nedspuling af kabler eller udgravning til rørledninger vil de færreste bundfaunaorganismer i kabel og/eller rørledningstracéerne overleve. Der er dog tale om et midlertidigt tab af bundfauna. Baseret på erfaringer fra en lang række både danske og udenlandske undersøgelser af effekter af gravearbejder i marine områder, vurderes det således, at de påvirkede områder hurtigt vil blive koloniseret af bundfaunaorganismer som følge af indvandring af voksne individer og nedslag af larver, der er rekrutteret fra upåvirkede områder (Foden, Rogers and Jones , 2011), (Powilleit, Kleine and Leuchs , 2006) (COWI and DHI – Institut for Vand og Miljø, 2001), (Kiørboe & Møhlenberg , 1982). Det vurderes derfor, at det midlertidige tab af bundfaunahabitat i forbindelse med etablering af havvindmølleparker i planområdet vil påvirkes i **ubetydelig til moderat grad**.

9.1.1.2.3 Effekter af sedimentspild på bundfauna og bundvegetation

I forbindelse med udgravning til gravitationsfundamenter, nedpløjning/nedspuling af kabler eller udgravning til rørledninger, vil der uundgåeligt spildes sediment, der vil spredes med strømmen og midlertidigt øge koncentrationen af suspenderet stof i vandsøjlen og som gradvist vil bundfælde og aflejres på havbunden, hvilket potentielt kan påvirke bundfaunaorganismer i området.

Bundfaunaorganismer, som lever i et dynamisk og turbulent område, som det der findes i planområdet, hvor kraftige bølger og strøm hyppigt hvirvler sediment op i vandsøjlen, og hvor sedimentet ofte omlægges, er imidlertid tilpasset store variationer og høje naturlige koncentrationer af suspenderet stof, der kan overstige de koncentrationer, der opstår under gravearbejder. (Kiørboe & Møhlenberg , 1982) (Rambøll. , 2020).

Bundfaunapopulationerne i området er derfor generelt ikke følsomme overfor høje koncentrationer af sediment i vandsøjlen eller aflejring af sediment på havbunden. Hertil kommer, at sedimentspredningen forventes at ville foregå over en begrænset tidsperiode og være udbredt lokalt omkring gravearbejdet, idet sedimentets indhold af finkornet materiale er lavt hvorfor det meste af det spildte sediment vil bundfældes i kort afstand fra gravearbejdet. Erfaringer fra projekter i de danske farvande, hvor der er foretaget modelstudier af sedimentspredning fra gravearbejde, vurderes det desuden, at sedimentationen som følge af anlægsaktiviteter vil ligge inden for den naturlige variation i området.

Det vurderes derfor, at sediment, der spredes under udgravning til gravitationsfundamenter samt nedlægning af kabler eller rørledninger vil påvirke bundfaunaen i **ubetydelig til moderat grad**.

9.1.1.2.4 Effekter på bundfauna af ændringer i lokale bølge- og strømforhold

Hvis havvindmøllefundamenter, erosionsbeskyttelse, PtX anlæg/anden innovationsanlæg eller transformerplatforme påvirker bølge- og strømforhold i væsentlig grad, kan det medføre mindsket eller øget erosion eller aflejring af sediment på havbunden, hvilket kan påvirke bundfaunaens artssammensætning og biodiversitet.

Tidligere modelstudier af andre havvindmølleprojekter som f.eks. de nærliggende Horns Rev 3 og Vesterhav Nord har imidlertid vist at møllefundamenter og erosionsbeskyttelse

vil påvirke de hydrografiske og lokale strømforhold i ubetydelig grad (Orbicon | WSP v/ Goldberg, C., et al., 2020b) (Orbicon, 2014). Det vurderes derfor, at etableringen af havvindmølleparker ikke vil påvirke bundfaunaen i væsentlig grad som følge af ændringer i lokale strømforhold (**ubetydelig påvirkning**).

9.1.1.2.5 Reveffekt af fundamenter, erosionsbeskyttelse m.v.

Fundamenter og erosionsbeskyttelse vil blive begroet med epifauna-arter, der er typiske for det pågældende område. Det vurderes, at der med vanddybder på 25 - 35 m ikke vil være lys nok til, at der kan vokse makroalger på disse substrater. Baseret på feltundersøgelser i forbindelse med miljøvurdering af Plan for Thor Havvindmøllepark på tilsvarende dybde som planområdet Nordsøen I vurderes det, at epifaunaen på fundamenter og erosionsbeskyttelse vil blive domineret af røorme (*Pomatoceros triquetus*), hydroider, grønne bryozoaer (*Flustra foliacea*) og sønemoner (Ramboll/WSP, 2021).

Sten til erosionsbeskyttelse forventes at komme fra land, således at stenene ikke er af marin oprindelse, og der ikke vokser marint liv på disse sten. Der vil på den baggrund ikke være risiko for introduktion af marine ikke-hjemmehørende arter. Ikkehjemmehørende arter kan potentielt anvende havvindmøllefundamenter i havvindmølleparker som trædesten (stepping stones) for yderligere spredning. Afhængig af afstanden mellem havvindmølleparkerne, vil dette typisk være mest relevant for arter med et langt larvestadie. Det vil ligeledes være mest relevant, hvis havvindmøllefundamenterne er de eneste hårde strukturer der er i området. Det noteres, at havvindmøllefundamenterne som sådan ikke foranlediger en yderligere introduktion af nye arter, men udelukkende en potentiel spredning.

Der vurderes at der her er tale om en **moderat positiv påvirkning**, fordi der mangler stenrev i de danske farvande pga. tidligere stenfiskeri.

9.1.1.2.6 Effekter af udledning af saltlage fra PtX-anlæg

Der kan etableres PtX-anlæg, hvor elektricitet dannet af vindenergi anvendes til elektrolyse af vand under dannelse af ilt og brint, der kan anvendes som brændstof uden at der dannes CO₂. Elektrolyse af saltvand har den, i miljømæssig sammenhæng uheldige bivirkning, at der fordi saltvand indeholder NaCl dannes NaOH, der i opløst form kaldes "Natronlud" og er meget ætsende, og som indgår som bestanddel i mange kloakrensningemidler (Styhr Petersen, H.J., 2023). Af miljømæssige hensyn kan man derfor ikke anvende saltvand til elektrolyse. Da det vil være for dyrt at anvende ferskvand, der skal transporteres fra land, vil det formentlig være nødvendigt at bruge afsaltet havvand, der kan fremstilles vha. omvendt osmose.

Under afsaltningsprocessen dannes som biprodukt en saltlage, som udledes til havet. Saltholdigheden af saltlagen fra et afsaltningsanlæg, der opererer vha. omvendt osmose, er således typisk ca. dobbelt så høj som saltholdigheden af det havvand, der bliver afsaltet (Phillips m.fl, 2012). Saltholdigheden i Nordsøen er 34-35,2 psu. Det kan derfor forventes, at saltholdigheden af den udledte saltlage vil være i størrelsesordenen 68-79 psu. Da massefylden af den udledte saltlage er større end massefylden i recipienten, vil den synke til bunds, spredes med strømmen og gradvist fortyndes nedstrøms.

Det er ikke muligt på det foreliggende grundlag at vurdere graden af fortynding med afstand til udledningen og indenfor hvilken afstand fra udledningen bundfaunaen påvirkes, men det vurderes, at der vil være tale om en **moderat påvirkning**.

9.1.1.2.7 Effekter som følge af lækage af rørledninger til transport af brint fra PtX-anlæg

Hvis der opstår lækage af rørledninger til transport af brint, vil brinten boble op til overfladen og undslippe til atmosfæren og ikke påvirke vandmiljøet væsentligt. Der kan blive tale om en sikkerhedsrisiko, da brint er meget brandfarligt, hvorfor skibe skal undgå at sejle ind i området. Det vurderes imidlertid, at der vil være tale om en kortvarig effekt, idet det formodes, at der installeres en mekanisme, der lukker for tilstrømningen af brint under trykfald i ledningen, som det er tilfældet for gasledninger fra offshore naturgasplatforme. Samlet set vurderes påvirkningen at være **ubetydelig til moderat**.

9.1.1.2.8 Effekter på bundfauna af varmeudvikling omkring kabler

I driftsfasen vil den elektriske strøm i kablerne mellem havvindmøllerne og søkablerne generere varme. Varmeafgivelsen, som skyldes tab af energi som følge af den elektriske modstand i kablet, kan potentielt påvirke biologiske forhold lige omkring kablet. Varmeafgivelsen er undersøgt i praksis ved kabler fra Nysted Havvindmøllepark, der er nedgravet ca. 1 m i havbunden. Der blev målt en temperaturstigning på 2,5°C ca. 0,5 m over kablet og 0,5 m under overfladen af havbunden. Den forhøjede temperatur faldt hurtigt med øget afstand til kablet (SEACON, 2019).

Det kan ikke udelukkes, at bundfauna lige omkring kablet vil kunne påvirkes, idet temperaturfølsomme arter forskydes bort fra kablet således, at bundfaunaens struktur lige omkring kablet vil ændres (Bastien m.fl., 2018). Omvendt er det påvist, at et elektromagnetisk felt på 3.7 m T ikke havde nogen effekt eller øget mortalitet på invertebrater, herunder bl.a. hesterejer og blåmusling (Rambøll, 2021).

Sammenfattende vurderes det, at bundfaunaen påvirkes i **ubetydelig til moderat** grad af varmeafgivelse fra elkabler.

9.1.1.3 Fisk

Ved en realisering af planen kan følgende potentielle effekter på fisk opstå som følge af etablering og drift af konkrete havvindmølleparker i planområdet og/eller som følge af de anlæg, som planen muliggør:

- Permanent tab af fiskehabitater
- Effekter af sedimentspild på fiskebestande
- Effekter af sedimentspredning på fiskeæg og fiskelarver
- Effekter på fisk fra undervandsstøj
- Effekter på fiskefauna som følge af ændringer i lokale bølge- og strømforhold
- Reveffekt af fundamenter, erosionsbeskyttelse m.v.
- Effekter af udledning af saltlage fra PtX-anlæg
- Effekter af elektriske og elektromagnetiske felter omkring kabler.

Vurderingerne af de potentielle effekter på fisk fremgår af nedenstående afsnit.

9.1.1.3.1 Permanent tab af fiskehabitater

Etablering af havvindmøllefundamenter, erosionsbeskyttelse, PtX-anlæg/anden innovationsanlæg og/eller transformerplatforme vil tildække arealer af havbunden og dermed forårsage permanent tab af habitater for bundlevende fisk.

Havbunden i planområdet består af sand eller grus og groft sand, der er levested for en fiskefauna, der er domineret af typiske sandbundsarter som sandkutling, tobis, knurhane og fladfisk (herunder især ising og rødspætte men også tunge, pighvar og slethvar). Planområdet er et vigtigt levested og gydeområde for tobis. Det gælder især delområde 2, hvor overfladesedimentet består af groft sand og grus (se afsnit 6.1).

De tildækkede arealer vil blive meget små i forhold til det samlede areal af levestederne for disse fiskearter samt gydeområderne for tobis. Det vurderes derfor, at tildækningen af havbund under fundamenter og erosionsbeskyttelse ikke måleligt vil påvirke bestandene af bundlevende fisk. Dette understøttes af en undersøgelse af effekterne af opstilling af 80 havvindmøller på fiskebestandene på Horns Rev, hvor man efter syv års forløb ikke kunne påvise at tilstedeværelsen af havvindmøllerne havde nogen negativ langtidseffekt på forekomsten af tobis og andre fiskearter i området (Stenberg m.fl., 2011).

Sammenfattende vurderes det, at fiskebestandene i planområdet påvirkes i **ubetydelig til moderat** grad som følge af tildækning af havbund under havvindmøllefundamenter, erosionsbeskyttelse, PtX anlæg/anden innovationsanlæg og/eller transformerplatform.

9.1.1.3.2 Effekter af sedimentspild på fiskebestande

Forhøjede koncentrationer af suspenderet stof i vandet kan udløse flugtdadfærd hos en række fiskearter (Johnston & Wildish, 1985). Det gælder navnlig pelagiske arter som sild og brisling, der i særlig grad er sårbar overfor forhøjede koncentrationer af finkornede suspenderede partikler. Dette skyldes, at deres gæller fungerer som en sigte, der kan filtrere deres føde, som består af små planktonorganismer fra vandet. Sild og brisling vil derfor flygte fra relativt lave koncentrationer af finkornet suspenderet stof. Der foreligger ikke undersøgelser af flugtdadfærd hos tobis, der forekommer i store mængder i den vestlige del af planområdet. Det vurderes imidlertid, at tobis også vil udvise flugtdadfærd, hvis de eksponeres til forhøjede koncentrationer af suspenderede finkornede partikler. Som nævnt ovenfor lever tobisen det meste af tiden nedgravet i sediment med et meget lavt indhold af finkornede partikler. Det er fremført, at årsagen til at tobiser fravælger sediment, der indeholder fine partikler, er, at partiklerne kan sætte sig i gællerne.

Bundlevende fisk som fladfisk og torsk er langt mindre følsomme for forhøjede koncentrationer af suspenderede partikler, idet de er tilpasset store variationer og høje naturlige koncentrationer af suspenderet stof ved havbunden, som overstiger de koncentrationer, der opstår under gravearbejder (Keller, Lüdemann, & Kafemann, 2006) (Blaber & Blaber, 1980) (Power, Atrill, & Thomas, 2000) (Lemke, & Ryer, 2006).

I forbindelse med udgravning til gravitationsfundamenter, nedpløjning/nedspuling af kabler eller udgravning til rørledninger vurderes det derfor, at pelagiske fisk som sild og brisling og sandsynligvis også tobis, vil flygte fra faner af spildt finkornet sediment, men vil

vende tilbage, når sedimentfanerne er forsvundet. Det vurderes desuden, at bundlevende fisk i mindre grad vil påvirkes af sedimentspredning.

Samlet set vurderes påvirkningen som følge af en realisering af planen i form af effekter af sedimentspredning på fiskebestanden at være **ubetydelig**.

9.1.1.3.3 Effekter af sedimentspredning på fiskeæg og fiskelarver

Den vestlige del af planområdet er et vigtigt gydeområde for tobis, der afsætter deres æg på havbunden. Sediment, der spredes med strømmen i forbindelse med udgravning til gravitationsfundamenter, nedpløjning/nedspuling af kabler eller udgravning til rørledninger kan potentielt påvirke tobis, æg og larver. Partikler, der sedimenterer på de bundlagte æg, vil klæbe sig til overfladen på æggene, hvilket kan hindre ilttransporten gennem ægmembranen og derved påvirke æggenes klækning, udvikling eller overlevelse. Larverne kan påvirkes af forhøjede koncentrationer af finkornede partikler. Der er dog først observeret effekter ved koncentrationer over 100 mg/l. Koncentrationer af den størrelsesorden er begrænset til selve udgravningsstedet (Westerberg, Rönnbäck & Frimansson, 1996) (Griffin m.fl., 2009) (Hansson, , 1995) (Kjørboe & Møhlenberg , 1982) (FeBEC, 2013) (Messieh, Wildish & Peterson, 1981).

Det kan således ikke udelukkes, at tobislarver der måtte befinde sig i umiddelbar nærhed af udgravningsstedet, når tobisæggene klækker i januar og februar, kan blive påvirket af suspendede partikler. Det kan heller ikke udelukkes, at æg, der eksponeres til selv meget små mængder sedimenteret materiale, vil blive påvirket i form af nedsat klæknings-, udvikling- eller overlevelse i december og januar, når æggene afsættes på bunden.

Gydningen foregår fortrinsvis i december og januar, og hver hun gyder mellem 5.000 og 25.000 æg –færrest hos de yngste (Bergstad et al. 2001; Munk og Nielsen 2005). Æggene er ellipsoformede og måler 0,8-1,2 m.m. De er tungere end havvandet og falder til bunds, hvor de klæber til sten og grus. Æggene klækker efter ca. en måned.

Skulle æg og larver blive påvirkede i de nævnte måneder, vurderes det, at dette ikke vil påvirke tobisbestandens størrelse, idet mængden af æg og larver, der eventuelt vil blive påvirket under gravearbejdet, er helt ubetydelig i forhold til den samlede produktion af æg og larver i Nordsøen. Kønsmodne hunner gyder således et meget stort antal æg over et forholdsvist stort areal over en periode på et par måneder. En enkelt tobishun gyder således op til 25.000 æg om året (Munk m.fl., 2019).

Samlet set vurderes påvirkningen som følge af en realisering af planen i form af effekter af sedimentspredning på fiskeæg og fiskelarver at være **ubetydelig**.

9.1.1.3.4 Effekter på fisk fra undervandsstøj

Det vurderes, at det vil være i forbindelse med etablering af havvindmøllefundamenter – særligt hvis det sker med nedramning af pælefundamenter – at der kan opstå den største påvirkning af fisk fra undervandsstøj. Dette i sammenligning med andre installationsarbejder og metoder, som etablering af havvindmøller på havet vil indebære.

Undervandsstøj fra nedramning af pælefundamenter kan påvirke fisk, fiskeæg og fiskelarver på forskellig vis. Tæt ved kilden kan støjen være så kraftig, at der opstår fysiske skader på væv og indre organer, der i værste tilfælde kan forårsage, at fisken dør. Støjen dæmpes gradvist gennem vandet og i større afstand kan der være påvirkninger i form af adfærdsændringer som f.eks. flugt. Effekterne på fisk af undervandsstøj fra nedramning er ikke undersøgt i samme omfang som effekterne på marine pattedyr, men i de senere år er der gennemført flere undersøgelser til belysning af problemet.

(Vindval v/ Andersson, M.H., et al., 2017) har, på basis af den eksisterende litteratur, sammenfattet de lyd-niveauer, der kan være dødelige/forårsage alvorlige skader på indre organer hos voksne og juvenile fisk samt fastsat niveauer, der kan forårsage skader på fiskeæg og -larver. De opstillet følgende effektniveauer:

- Risiko for alvorlige skader på indre organer/død ≥ 174 dB re $1\mu\text{Pa}^2\text{s}$
- Skader på fiskeæg og -larver ≥ 187 dB re $1\mu\text{Pa}^2\text{s}$

Modelkørsler af undervandsstøj under nedramning af pælefundamenter i forbindelse med udarbejdelse af miljøvurderinger har vist, at lyd-niveauer af denne størrelsesorden kan opstå tæt ved nedramningsstedet. Det kan således ikke udelukkes, at nedramningen kan forårsage skader på fiskeæg og larver og alvorlige skader på organer og/eller død hos juvenile og voksne fisk, der befinder sig nær nedramningsstedet. Æg og larver der eventuelt vil skades under nedramning, vil imidlertid udgøre en helt ubetydelig del af den samlede mængde æg og larver i området, hvorfor det vurderes, at der ikke vil være målelige effekter på fiskebestandenes størrelse. Det samme vurderes at gælde for juvenile og voksne fisk.

Desuden vurderes det, at der vil kunne forekomme flugtreaktioner og andre adfærdsmæssige forstyrrelser hos juvenile og voksne fisk under nedramning af monopæle, men at fiskene vil vende tilbage, når nedramningsoperationerne er afsluttet.

Sammenfattende vurderes det, at undervandsstøj under nedramning af pælefundamenter vil påvirke fiskebestandene i **ubetydelig** grad.

9.1.1.3.5 Effekter på fiskefauna som følge af ændringer i lokale bølge- og strømforhold

Hvis havvindmøllefundamenter, erosionsbeskyttelse, PtX anlæg/anden innovationsanlæg eller transformerplatforme påvirker bølge- og strømforhold i væsentlig grad, kan det medføre, at substrattypen i området ændres i et omfang, der kan påvirke leveforholdene for fisk, der lever på havbunden. Det gælder navnlig tobis, der som nævnt, stiller store krav til sedimentsammensætningen, idet de kun graver sig ned i sandbund, hvor indholdet af silt og ler er mindre end 2% (se afsnit 3.1.3.2). Tidligere modelstudier af andre havvindmølleprojekter f.eks. de nærliggende Horns Rev 3 og Vesterhav Nord har imidlertid vist møllefundamenter og erosionsbeskyttelse vil påvirke de hydrografiske og lokale strømforhold i ubetydelig grad (Orbicon | WSP v/ Goldberg, C., et al., 2020b) (Orbicon, 2014).

Det vurderes derfor, at etableringen af havvindmølleparker vil forårsage **ubetydelig** påvirkning af tobis og andre bundlevende fisk som følge af ændringer i lokale strømforhold.

9.1.1.3.6 Reveffekt af fundamenter, erosionsbeskyttelse m.v.

Overfladerne under vand på havvindmøllefundamenter, erosionsbeskyttelse PtX anlæg/anden innovationsanlæg og/eller transformerplatform vil udvikle sig til habitater for stenrevsfisk. I den førnævnte undersøgelse af effekterne af opstilling af 80 havvindmøller på fiskebestandene på Horns Rev blev havvindmøllefundamenter og erosionsbeskyttelse således koloniseret af typiske rev fisk som f.eks. havkarusse (*Ctenolabrus rupestris*), ålekvaube (*Zoarcetes viviparus*) og stembider (*Cyclopterus lumpus*) (Stenberg m.fl., 2011). Der vurderes at der her er tale om en **moderat positiv påvirkning**, fordi der mangler stenrev i de danske farvande pga. tidligere stenfiskeri.

9.1.1.3.7 Effekter af udledning af saltlage fra PtX-anlæg

Forøget saltholdighed i havet omkring et eventuelt PtX-anlæg som følge af udledning af saltlage (se ovenfor) vurderes at kunne påvirke fiskeæg og -larver, der måtte befinde sig i nærområdet omkring anlægget. Utallige undersøgelser har således vist, at saltholdigheder, som er forhøjede i forhold til dem, der typisk findes naturligt i havområdet, hvor æggene gydes, og larverne klækkes, forårsager lavere befrugtningssrate af æggene, nedsat overlevelse af embryoner, reduktion af larvernes længde og øget forekomst af misdannede larver (Bonisławska m.fl., 2014). Det er bl.a. påvist for æg og larver af torsk, rødspætter og tobis, der alle kan optræde i området. Det gælder især for tobis, der har udstrakte gydepladser i området. Da mængden af æg og larver, der eventuelt vil blive påvirket af forhøjet salinitet vil være helt ubetydelig i forhold til den samlede produktion af æg og larver i Nordsøen vurderes det, at der vil blive tale om en **moderat påvirkning**.

9.1.1.3.8 Effekter af elektriske og elektromagnetiske felter omkring kabler

Planen muliggør etablering af elkabler mellem havvindmøllerne og mellem planområdet og land. Når der løber en strøm gennem et elkabel, induceres et magnetfelt omkring kablet (B-felt) og et elektrisk felt (E-felt) i vandet. Det forventes, at de anvendte søkabler vil være konstrueret, så de skærmer omgivelserne mod det elektriske felt. Det magnetiske felt vil derimod altid kunne påvises udenfor kablet og vil være størst lige over kablet, men vil hurtigt aftage og stort set ikke være målbart i en afstand af 10 m fra kablet.

Det er alment kendt, at bruskfisk (hajer og rokker) har elektroreceptorer, som de bruger til at opfatte elektromagnetiske felter omkring byttedyr og til at orientere sig med. Magnetfelter, der induceres af udlagte kabler, vil således kunne påvirke disse fisks mulighed for at registrere et elektrisk felt fra byttedyr (Kalmijn, A.J., 1978). På baggrund af fiskeundersøgelser fra de nærliggende havvindmølleparker Vesterhav Nord (Orbicon | WSP v/ Goldberg, C., et al., 2020a) og Vesterhav Syd (Orbicon | WSP v/ Goldberg, C., et al., 2020b) forventes der ikke at være stor forekomst af følsomme fiskearter som hajer og rokker, der vil kunne påvirkes af de elektromagnetiske felter lokalt omkring undervandskablerne og samlet vurderes påvirkningen af bruskfisk **at være ubetydelig til moderat**.

Man har også bekymret sig om, hvorvidt benfisk kan sanse elektromagnetiske felter omkring elkabler, og om disse felter kan påvirke fiskenes adfærd som f.eks. at forårsage flugtaadfærd og dermed påvirke fiskenes vandringer i områder, der krydses af kabler og i ekstreme tilfælde, at kablerne vil kunne virke som en barriere, der blokerer for vandrende fisk.

Emnet er under stadig diskussion, idet visse studier konkluderer, at benfisk påvirkes af felter, mens andre konkluderer, at der ikke er effekter. Eksisterende feltundersøgelser hælder imidlertid til, at benfisks vandringer ikke påvirkes af elektromagnetiske felter omkring søkabler og den overordnede konklusion fra litteraturen og andre studier er, at effekten på de lokale fiskebestande af elektromagnetiske felter er begrænset, hvis de overhovedet påvirkes (Dong Energy et al., 2006 and 2013) (Westerberg, H., and Bégout Anras, M.L., 1999) (Westerberg, H.; Lagenfelt, I.; and Svedäng, H., 2007) (Westerberg, H.; and Lagenfelt, I., 2008).

Sammenfattende vurderes det, at der elektromagnetiske felter omkring undervandskablerne vil medføre **ubetydelige til moderate** påvirkninger af fiskebestandene.

9.1.1.4 Fugle

Ved en realisering af planen og de anlæg, som planen muliggør, vil effekter på fugle i forbindelse med anlægsarbejde være ubetydelige i forhold til effekter på fugle i driftsfasen. Påvirkningerne vil være begrænset til effekter i form af støj og anden forstyrrelse.

Siden opstilling af havvindmøller i danske farvande blev påbegyndt og i arbejdet med at vurdere effekterne på fugle, er der fokuseret på at undersøge følgende effekter, der potentielt kan opstå i driftsfasen for havvindmøller i planområdet ved en realisering af planen:

- Fortrængning af fugle fra vigtige fødesøgnings-, yngle-, fælde- og rasteområder i driftsfasen. Fortrængning kan også opstå i anlægsfasen i takt med, at havvindmøllerne stilles op.
- Barriereeffekt af havvindmølleparker for fugle, hvilket kan bevirke fragmentering af fødesøgnings-, yngle- og rasteområder, samt for trækkende fugle øget energiforbrug, hvis de flyver uden om havvindmølleparken
- Risikoen for at fugle kolliderer med havvindmøllerne og dør.

Vurderingerne af de potentielle effekter på fugle fremgår af nedenstående afsnit.

9.1.1.4.1 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.

Lom

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 9-1 nedenfor.

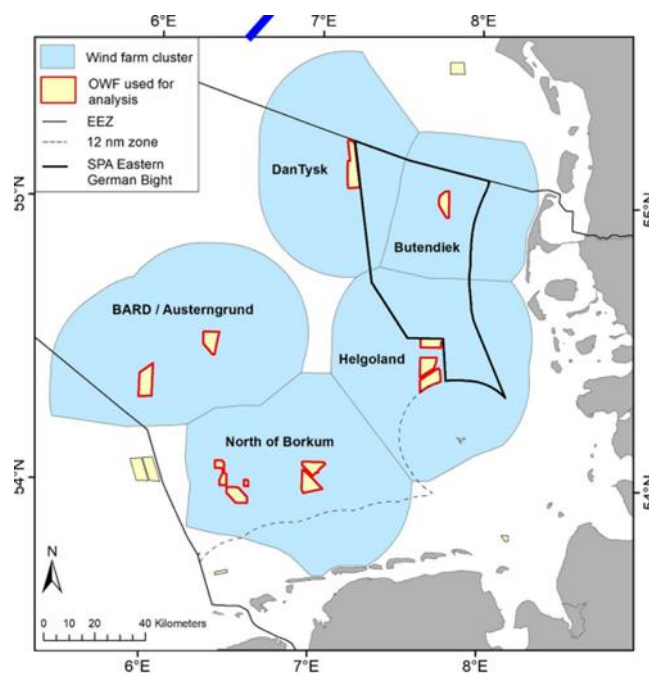
Tabel 9-1 Eksempler på observationer af fortrængning af lommer fra havvindmølleparker.

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 fortrængningseffekt 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 m.fl., 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 m.fl., 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 9-1.



Figur 9-1 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 m.fl., 2023).

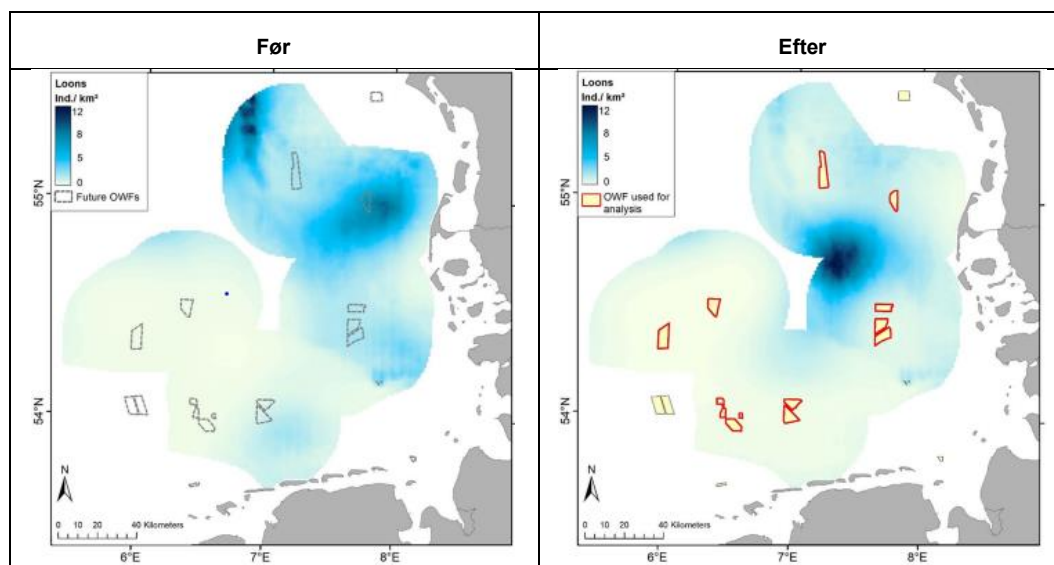
Analysen viste, at udbredelsen og tætheden af lommer ændrede sig betydeligt i samtlige grupper af havvindmølleparker generelt med en signifikant nedgang i antallet af fugle i op

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 9-2 og Tabel 9-1, at fuglene omkring følgende havvindmølleparker påvirkes: DanTysk, Butendick, Helgoland, BARD/Austerngrund og North of Borkum.

Det ses også af sammenligningen i Figur 9-2 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.



Figur 9-2 Fordeling af lommer før og efter etableringen 13 forskellige havvindmølleparker i tysk farvand i den sydøstlige del af Nordsøen (Garthe m.fl., 2023).

Tabel 9-2 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 m.fl., 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 Sydlig 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 fuglebeskyttelsesområdet integritet, og at der kan blive tale om en **væsentlig påvirkning**. 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.

Sortand

Fortrængningseffekt er også observeret for sortand, som forekommer i den vestlige og sydvestlige del af planområdet samt i kabelkorridoren på havet.

Sortand blev således påvirket af etableringen af Horns Rev 1 Havvindmøllepark og Horns Rev 2 Havvindmøllepark. Sortænder blev fortrængt fra selve havvindmølleparkområdet og ud til en afstand af ca. 5 km fra havvindmølleparkområdet. Der var der ikke 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 Energi, Aarhus University, v/ Petersen, I.K.; Nielsen, R.D.; and Mackenzie, M.L., 2014). Det ser imidlertid ud til, at sortænder har vænnet sig til havvindmøllerne på Horns Rev, idet der er tegn på, at de i stigende grad udnytter føderessourcer inde i selve havvindmølleparkerne på Horns Rev. Der er således observeret et betydeligt antal sortænder i selve Horns Rev 2 Havvindmøllepark. Sortænderne er ofte observeret tæt på havvindmøllefundamenterne, hvilket antyder, at de udnytter de muslinger, der etableres på her (Orbicon, 2014).

Da fortrængningseffekt fra havvindmøller ser ud til at være midlertidig, og da havvindmøllefundamenter på sigt ser ud til at kunne øge fødeudbuddet for sortænder, vurderes det, at etablering af havvindmøller i planområdet **ikke vil påvirke** populationen af sortænder **væsentligt**.

Sule, lomvie og alk

Sule, lomvie og alk forekommer også i et vist omfang i planområdet. Adskillige undersøgelser har vist, at disse arter ofte, men ikke altid, fortrænges fra havvindmølleparker under og umiddelbart efter etableringen af parken. Andre undersøgelser viser imidlertid, at de gradvist kan vænne sig til havvindmøllerne og vender tilbage til området igen (Peschko, V., et al., 2021) (Vanermen m.fl., 2015) (Ecology Consulting v/ Percival, S.M., 2013) (Vallejo m.fl., 2017).

Det vurderes, at opstilling af havvindmøller i planområdet **ikke vil påvirke** populationen af suler, lomvie og alk, idet:

- Planområdet ikke er et kerneområde for disse arter
- Der er tale om en midlertidig effekt
- Fuglene især lever af fisk som sild, brisling små torskefisk og makrel, der findes i betydelige mængder uden for planområdet og derfor har rige muligheder for at

opsøge alternative fødesøgningspladser (Montevecchi and Barrett , 2014) (Anderson m.fl., 2013) (Engvall , Waldenström & Hentati-Sundberg , 2022).

Måger

Flere mågearter ses i planområdet, herunder stormmåge, sølvmåge, sildemåge, svartbag og ride. Disse arter har ikke tendens til at blive fortrængt fra havvindmølleparker. Derfor vurderet det, at der **ingen påvirkning** vil være i forhold til fortrængning. Ofte ses endda en forøgelse af populationerne af måger i havvindmølleparker. (Ecology Consulting v/ Percival, S.M., 2013) (Vanermen m.fl., 2015).

9.1.1.4.2 Barriereeffekt

En havvindmøllepark kan virke som en barriere for trækkende fugle, hvis de undviger havvindmølleparken og flyver udenom. Det har været diskuteret, om en sådan omvej kan forårsage svækkelse af fuglene pga. forøget energiforbrug.

De kystnære havområder langs Vestjyllands kyst er en vigtig trækkorridor for lommer, ænder, vadefugle og terner (Blåvand Fuglestation, 2021). Fuglene trækker mod nord om foråret og mod syd om efteråret. Da planområdet Nordsøen I er beliggende minimum 20 km fra Vestjyllands kyst, ligger det uden for denne trækkorridor (Orbicon | WSP v/ Goldberg, C., et al., 2020b) (MariLim Aquatic Research, 2015).

Det vurderes derfor, at etablering af havvindmølleparker i planområdet ikke vil udgøre en barriere for småfugle på træk forår og efterår, herunder for trækkende lommer, ænder og vadefugle, idet de for det meste vil flyve over havvindmøllerne, og idet trækket foregår over en bred front (**ubetydelig påvirkning**).

9.1.1.4.3 Kollisionsrisiko

De fleste studier har vist, at der er meget lav risiko for, at havfugle flyver ind i havvindmøller og havvindmøllevinger og dør (Fox, A.D; and Petersen, I.K., 2019).

Undersøgelser af typiske flyvehøjder i havvindmølleparker for forskellige fugle, bl.a. efter etableringen af Horns Rev 1 Havvindmøllepark og Horns Rev 2 Havvindmøllepark, har således vist, at lommer, sortænder, suler, som alle findes i planområdet Nordsøen I, generelt flyver i lav højde over vandoverfladen i havvindmølleparker og markant lavere end de 30 m, som er minimumsafstanden mellem havoverfladen og rotorspidsen f.eks. på de havvindmøllestørrelser/-typer, som miljøvurderingen af Plan for Nordsøen I tager udgangspunkt i. Minimumsafstanden, også kaldet airgap, er med andre ord endnu ikke kendt i relation til en realisering af Plan for Nordsøen I. Eftersom miljøvurderingen ikke sætter en ramme for minimumsafstanden, tages der derfor afsæt i en antagelse om, at minimumsafstanden er 30 m. Det betyder ikke, at kollisioner ikke kan forekomme, især hvis fuglene har vinden i ryggen, hvor de har tendens til at flyve i større højde, men risikoen for kollisioner er generelt lav (Orbicon and DHI – Institut for Vand og Miljø v/ Skov, H., et al., 2012) (Peschko, V., et al., 2021).

Undersøgelsen viste imidlertid, at store mågearter som sølvmåge, sildemåge og svartbag generelt fløj i højder på 30-60 m fra havoverfladen og derfor i højere grad er i risikozonen for kollision med havvindmøllerne end lommer, sortænder og suler. Det vurderes dog, at

antallet af dræbte måger som følge af kollision vil være begrænset i forhold til bestandstørrelserne af disse arter.

Flere arter af landfugle trækker hvert år over Nordsøen mellem deres yngleområder i Danmark og overvintringsområder i Storbritannien og krydser dermed planområdet. Det gælder bl.a. solsort, grønsanger, løvsanger, fuglekonge, stær, bogfinke og kvækerfinke. Desuden krydses planområdet af landfugle, der trækker i sydvestlig-nordøstlig retning mellem overvintringsområder og yngleområder i Danmark og Norge (Statens Naturhistoriske Museum, 2023)

De fleste småfugle trækker om natten. Ved en havvindmøllepark på Utgrunden i Kalmar-sund i Sverige blev det vha. radarundersøgelser påvist, at den gennemsnitlige flyvehøjde for nattrækkende småfugle som drosler, stær og sangere var 330 m om efteråret og 529 m om foråret, hvilket var langt højere end møllernes øverste vingespids' højde. Samme studie dokumenterede desuden, at småfuglenes højde var uændret efter, at de havde passeret havvindmølleparken (Pettersson. J. , 2011). En 15 eller 27 MW-havvindmølle vil være henholdsvis ca. 260 og 330 m høje. En stor del af nattrækkende vil fugle således flyve over havvindmøllerne og undgå kollision. Hertil kommer, at en minimal andel af trækvolumenet over Nordsøen vil passere havvindmøllerne, idet nattrækket både om foråret og efteråret sker over en bred front (Therkildsen m.fl., 2019), hvorfor det vurderes, at drab af nattrækkende småfugle som følge af kollision med møllevingerne vil være ubetydeligt.

Bogfinker og kvækerfinker, som også potentielt vil krydse konkrete havvindmølleparker i planområdet, trækker om dagen. En undersøgelse af fugletrækket i forbindelse med miljøundersøgelser for Aflandshage og Nordre Flint havindmølleparker viste, at den gennemsnitlige og den maksimale flyvehøjde for dagtrækkende småfugle var henholdsvis 29,8 m og 159 m (Therkildsen m.fl., 2019). Dette resultat antyder, at risikoen for at dagtrækkende småfugle kolliderer med store 15 eller 27 MW-havvindmøller er større end for nattrækkende småfugle, men da trækket af fugle foregår over en bred front, vurderes det, at drab af dagtrækkende småfugle som følge af kollision med møllevingerne vil være ubetydeligt. Der er dog tale om et mangelfuldt datagrundlag, som i forbindelse med et konkret projekt skal vurderes nærmere.

På det foreliggende grundlag vurderes det derfor at bestandene af hav-, kyst og landfugle påvirkes **ubetydeligt til moderat** som følge af kollisioner med havvindmøllevinger.

9.1.1.4.4 Habitatødelæggelse/dannelse af nye habitater

Havvindmøllefundamenter, erosionsbeskyttelse, innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, og/eller transformerplatforme kan tildække havbundsarealer, der potentielt er fødesøgningsområder for lommer og sortænder, og som dermed mistes permanent.

De fleste havfugle i området lever især af pelagiske fisk som sild, brisling og tobis. Det gælder således lommer, sule, lomvie alk og måger. Tildækning af havbunden vil ikke påvirke bestandene af sild og brisling. Selvom områderne, hvor tobiser graver sig ned om vinteren og om natten, vil blive tildækket, er de tildækkede områder så små i forhold til det samlede tobishabitat, at det ikke vurderes at påvirke bestandene af tobis.

Fødeuddet for sortænder, der især lever af muslinger, vurderes heller ikke at blive forringet, da de tildækkede arealer er små i forhold til det samlede fødesøgningshabitat. Samtidig er der observationer, der antyder, at begroninger af muslinger på havvindmøllefundamenterne udnyttes af sortænder (Orbicon, 2014).

Det vurderes derfor, at habitatødelæggelse som følge af etablering af konkrete havvindmøller ikke vil forringe fødeuddet for fugle i planområdet Nordsøen I (**ubetydelig til moderat påvirkning**).

9.1.1.4.5 Sammenfattende vurdering for fugle

Sammenfattende vurderes det, at det ikke på det foreliggende grundlag kan udelukkes, at en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I vil påvirke bestanden af overvintrende lommer **væsentligt** som følge af fortrængningseffekter. Dette gælder særligt, hvis der etableres havvindmøller i den sydøstlige del af planområdet. Dette forhold skal belyses nærmere i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter.

Sammenfattende vurderes det desuden, at en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I ikke vil medføre væsentlig påvirkning af andre havfuglearter i området (**ubetydelig til moderat påvirkning**).

9.1.1.5 Flagermus

Planområdet Nordsøen I er ikke placeret i en trækrute for flagermus. Desuden placeres havvindmøllerne i forbindelse med en realisering af Plan for Nordsøen I i en afstand fra kysten, som sandsynliggør, at det kan udelukkes, at flagermus flyver ud fra kysten for at søge føde omkring havvindmøllerne. Sammenfattende vurderes det, at en realisering af Plan for Nordsøen I ikke vil medføre forstyrrelse eller forsætligt drab af flagermus, og at der **ingen påvirkning** vil være af flagermus.

9.1.1.6 Havpattedyr

De potentielle påvirkninger af havpattedyr afhænger af de konkrete projekter, herunder antal, placering, størrelse og type af havvindmøller, og hvordan havvindmøllerne fundes.

Ved en realisering af planen kan følgende potentielle effekter på havpattedyr opstå som følge af etablering og drift af konkrete havvindmølleparker i planområdet og/eller som følge af de anlæg, som planen muliggør:

- Effekter på havpattedyr fra undervandsstøj, herunder etablering af havvindmøller samt øget skibstrafik og forstyrrelser
- Effekter af sedimentspild på fødegrundlaget for havpattedyr
- Reveffekt af fundamenter, erosionsbeskyttelse m.v.
- Effekter på havpattedyr fra undervandsstøj, herunder driftsstøj fra havvindmøller samt øget skibstrafik og forstyrrelser
- Effekter af elektriske og elektromagnetiske felter omkring kabler.

Vurderingerne af de potentielle effekter på havpattedyr fremgår af nedenstående afsnit.

Der henvises til:

- Appendix om undervandsstøj i dette dokument for en nærmere beskrivelse af forhold omkring undervandsstøj
- Natura 2000-væsentlighedsvurdering af Plan for Nordsøen I – Bilag 1 – Miljørapport
- Vurdering af bilag IV-arter af Plan for Nordsøen – Bilag 3 – Miljørapport.

9.1.1.6.1 Effekter på havpattedyr fra undervandsstøj, herunder etablering af havvindmøller samt øget skibstrafik og forstyrrelser

Det er på nuværende tidspunkt ikke kendt, hvilke fundamenttyper, der skal benyttes til etablering af havvindmøller i planområdet. Det vurderes, at det vil være i forbindelse med etablering af havvindmøllefundamenter – særligt hvis de etableres med nedramning af pælefundamenter – at der kan opstå den største påvirkning af havpattedyr i forhold til andre installationsmetoder. Derfor tager vurderingerne af påvirkninger af havpattedyr udgangspunkt i dette scenarie.

Undervandsstøj kan påvirke havpattedyr, som er afhængige af at kunne udsende og opfange lyd for at kunne navigere, søge føde og kommunikere. Særligt støjende anlægsaktiviteter på havet kan, hvis støjen ikke afværges tilstrækkeligt, i værste tilfælde forårsage midlertidigt eller permanent høretab og i større udstrækning forårsage adfærsændringer som flugtafærd, afbrudt aktivitet m.m. hos havpattedyr.

For havpattedyr kan påvirkninger fra undervandsstøj medføre:

- Adfærsændringer
- Midlertidigt høretab (Temporary Threshold Shift, TTS)
- Permanent høretab (Permanent Threshold Shift, PTS).

Hvis nedramning af pælefundamenter anvendes til installation af havvindmøller, vil Energistyrelsen i tilladelserne til de konkrete projekter stille en række standardvilkår om nedramning af monopæle og vibrationsinstallation, som har til formål at beskytte marine pattedyr mod skadelige effekter af undervandsstøj. Standardvilkårene indebærer krav om, at grænseværdien for, hvad der medfører permanent høretab (Permanent Threshold Shift, PTS) hos hvaler og sæler, ikke må overskrides. Med andre ord skal de konkrete projekter efter behov tilpasses for at sikre, at kravet overholdes. Tilpasningen kan f.eks. ske i form af brug af hydro sound damper (Hydro Sound Damper, HSD) og dobbelte boblegardiner (Double Big Bubble Curtain, DBBC).

Vilkår om undervandsstøj tilpasses altid de konkrete projekter, og standardvilkår kan derfor – hvis det vurderes, at påvirkningen er væsentlig, selvom standardvilkår overholdes – ledsages af supplerende vilkår om yderligere reduktion af støjpåvirkningen.

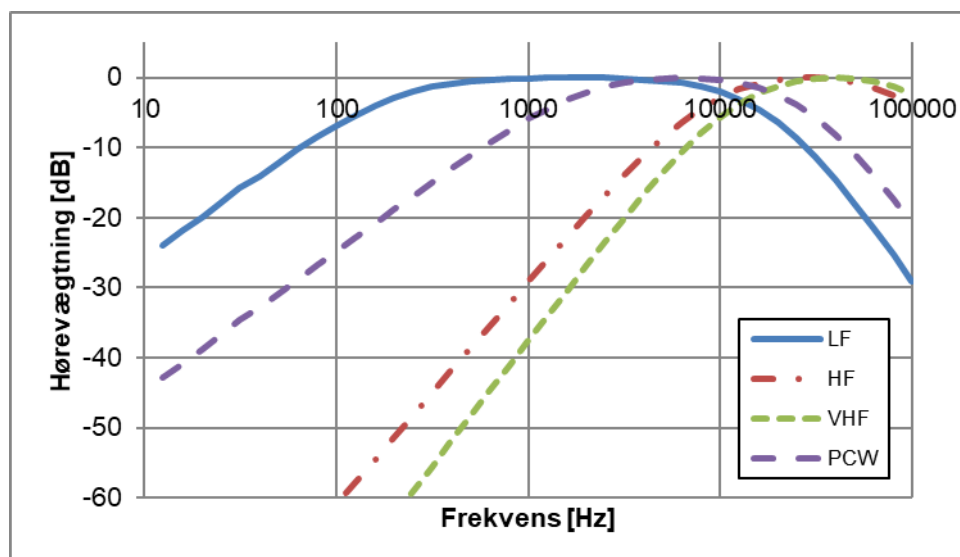
Det faglige grundlag for regulering af støj fra nedramning af pælefundamenter og vibrationsinstallation er udviklet af støjeksperter og biologer og er løbende justeret i tak med ny viden (Energistyrelsen, 2023).

Ikke alle dyr hører ens, og høreegenskaber er generelt kraftigt frekvensafhængige. På den baggrund har nyere forskning opdelt havpattedyr i et antal funktionelle høregrupper med tilhørende frekvensvægtningskurver og grænseværdier for høretab (Southall et al. 2019).

I dansk sammenhæng er kun fire høregrupper relevante, jf. (Tougaard 2021) og Tabel 9-3. De tilhørende frekvensvægtningskurver fremgår af Figur 9-3.

Tabel 9-3 Relevante funktionelle høregrupper og art-eksempler for danske farvande (Tougaard 2021).

Forkortelse	Funktionel høregruppe	Eksempel på arter
LF	Low frequency cetaceans	Vågehval
HF	High frequency cetaceans	Grindehval og hvidnæse
VHF	Very high frequency cetaceans	Marsvin
PCW	Phocid carnivores	Spættet sæl og gråsæl



Figur 9-3 Høreægtningskurver for havpattedyr (Southall et al. 2019).

Der er udarbejdet specifikke tærskelværdier for støjpåvirkning opdelt i impulslyde og andre lyde/ikke-impulslyde, også kaldet I-lyde og P-lyde. Impulslyde karakteriseres ved:

- 1) Meget hurtig indtræden
- 2) Kort varighed
- 3) Stor båndbredde.

Andre lyde karakteriseres ved at opfylde punkt 2, men ikke alle tre punkt nævnt ovenfor.

I-lyde og P-lyde har forskellige grænseværdier for støj, da I-lyde har større potentiale for at forårsage høretab hos pattedyrerne (Energistyrelsen, 2023). Støj fra nedramning af pælefundamenter hører under I-lyde.

Tærskelværdier for marsvin og sæler fremgår af Tabel 9-4 og Tabel 9-5 nedenfor.

Marsvin tilhører høregruppen "meget højfrekvent" (VHF) og hører dermed lyde mellem 1.000-150.000 Hz (Energistyrelsen, 2023). Der er for marsvin udarbejdet specifikke tærskelværdier for støjpåvirkning opdelt i impulslyde og ikke-impulslyde, som har forskellige grænseværdier for støj. Tærskelværdierne for marsvin fremgår af Tabel 9-4 nedenfor. Af tærskelværdier for permanent høretab (Permanent Threshold Shift, PTS) og midlertidigt høretab (Temporary Threshold Shift, TTS) for marsvin fremgår det, at marsvin er mest sårbare for impulslyd.

Tabel 9-4 Marsvin og høregruppe, lydtype samt grænseværdier for permanent høretab (Permanent Threshold Shift, PTS), midlertidigt høretab (Temporary Threshold Shift, TTS) og adfærdsændringer.

Hav-patte-dyr	Høre-gruppe	Lydtype	Grænseværdi for permanent høretab (SEL _{cum} in dB re 1 μPa ² s)	Grænseværdi for midlertidigt høretab (SEL _{cum} in dB re 1 μPa ² s)	Grænseværdi for adfærdsændringer* (SPL in dB re 1 μPa)
Marsvin	VHF	Impulslyd	155	140	103
		Ikke-impulslyd	173	153	103*

*) Grænseværdien for adfærdsændringer er et groft estimat, som kun bør bruges, indtil bedre data er tilgængelige (Energistyrelsen, 2023).

Spættet sæl og gråsæl tilhører høregruppen "Phocid Carnivores in Water" (PCW) og hører dermed lyde mellem 40.000-50.000 Hz (Energistyrelsen, 2022). Der er for sæler udarbejdet specifikke tærskelværdier for støjpåvirkning opdelt i impulslyde og ikke-impulslyde, som har forskellige grænseværdier for støj. Tærskelværdierne for sæler fremgår af Tabel 9-5 nedenfor. Af tærskelværdier for permanent høretab (Permanent Threshold Shift, PTS) og midlertidigt høretab (Temporary Threshold Shift, TTS) for sæler fremgår det, at sæler er mest sårbare for impulslyd.

Tabel 9-5 Sæler og høregruppe, lydtype samt grænseværdier for permanent høretab (Permanent Threshold Shift, PTS) og midlertidigt høretab (Temporary Threshold Shift, TTS).

Hav-patte-dyr	Høre-gruppe	Lydtype	Grænseværdi for permanent høretab (SEL _{cum} in dB re 1 μPa ² s)	Grænseværdi for midlertidigt høretab (SEL _{cum} in dB re 1 μPa ² s)
Sæler	PCW	Impulslyd	185	170
		Ikke-impulslyd	201	181

Undervandsstøj i forbindelse med nedramning af pælefundamenter er modelleret for flere havvindmølleprojekter i Nordsøen, herunder for Thor Havvindmøllepark nord for planområdet, for Horns Rev 3 Havvindmøllepark syd for planområdet samt for Vesterhav Nord Havvindmøllepark og Vesterhav Syd Havvindmøllepark øst for planområdet. Modelleringerne er baseret for forskellige størrelser havvindmøller og holdt op imod forskellige kriterier for permanente og midlertidige høretab samt adfærdsændringer, jf. Tabel 9-6. De pågældende studier er hver især kommet frem til påvirkningsafstande, som er anført i Tabel 9-6 i kolonnen yderst til højre. Imidlertid er der tale om ganske forskellige kriterier, både hvad angår frekvensvægtningstyper og kravværdier, og de resulterende afstande er således ikke direkte sammenlignelige.

Tabel 9-6 Resultater af modellering af undervandsstøj for en række havvindmølleparker i Nordsøen. Modelleringerne er baseret for forskellige størrelser havvindmøller og holdt op imod forskellige kriterier for permanente og midlertidige høretab samt adfærdsændringer. Der er tale om ganske forskellige kriterier, både hvad angår frekvensvægtningstyper og kravværdier, og de resulterende afstande er således ikke direkte sammenlignelige. Thor Havvindmøllepark (Rambøll, 2020), Horns Rev 3 Havvindmøllepark (Orbicon og Subacoustech Environmental v/ Mason T; and Barham, R.J., 2014), Vesterhav Nord Havvindmøllepark (NIRAS, 2015a) og Vesterhav Syd Havvindmøllepark (NIRAS, 2015b).

Projekt	Dyregruppe	Kriterier	Afstand km
Thor Havvindmøllepark Monopæl 13 m i diameter (15 MW) Max. hammer 3000kj	Marsvin	PTS: 190 SEL _{cum}	16,0
		TTS: 175 SEL _{cum}	50,0
		Adfærd: 140 SEL	48,2
	Sæler	PTS: 200 SEL _{cum}	3,0
		TTS: 176 SEL _{cum}	47,3
		Adfærd: 142 SEL	43,3
Horns Rev 3 Havvindmøllepark Monopæl 10 m i diameter (10 MW) Max. hammer 3000kj	Marsvin	PTS: 180 dB SEL re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (uvægtet)	5,3-10,4
		TTS: 165 dB SEL re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (uvægtet)	4,9-6,2
		Adfærd: 90 dB _{ht}	15,5
		Adfærd: 150 dB SEL re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$	21,5
	Sæler	PTS: 186 dB SEL re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (M_{pw})	0,7-2,1
		TTS: 171 dB SEL re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (M_{pw})	1,3-2,0
Vesterhav Nord Havvindmøllepark Monopæl 10 m i diameter (10 MW) Max. hammer 3000kj	Marsvin	PTS: 179 dB SEL re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (uvægtet)	16,9-17,1
		TTS: 164 dB SEL re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (uvægtet)	37,1-41,2
		Adfærd: 145 dB SEL re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$	19,8
	Sæler	PTS: 186 dB SEL re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (M_{pw})	5,0-5,3
		TTS: 171 dB SEL re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (M_{pw})	23,2-29,9
		Adfærd: 171 dB SEL re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (M_{pw})	23,2-29,9
Vesterhav Syd Havvindmøllepark Monopæl 10 m i diameter (10 MW) Max. hammer 3000kj	Marsvin	PTS: 179 dB SEL re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (uvægtet)	19,0-20,0
		TTS: 164 dB SEL re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (uvægtet)	43,0-45,0
		Adfærd: 145 dB SEL re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$	22,0
	Sæler	PTS: 186 dB SEL re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (M_{pw})	6,0-7,2
		TTS: 171 dB SEL re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (M_{pw})	26,5-27,0
		Adfærd: 171 dB SEL re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (M_{pw})	26,5-27,0

Det er vigtigt at pointere, at der skal udvises meget stor forsigtighed ved sammenligning mellem de forskellige modelresultater af de nævnte årsager. Samtidigt vil områdernes specifikke forhold i relation til f.eks. dybdeforhold og sedimentforhold have en stor påvirkning af resultaterne. Tabel 9-6 giver dog en god fornemmelse for udbredelsen af undervandsstøj, og resultaterne er overordnet af samme størrelsesorden for samme type havvindmølle/pælefundament (10 MW, 10 m i diameter), og den større havvindmølle (15 MW, 13 m i diameter) i Thor Havvindmøllepark giver potentielle påvirkninger fra undervandsstøj i et større område. Generelt må det kvalitativt forventes, at større havvindmøllefundamenter og/eller kraftigere hammere (i form af hammerenergi til ramningen) medfører kraftigere støj og derfor større påvirkningsafstande.

Miljøkonsekvensvurderingerne af Vesterhav Nord Havvindmøllepark og Vesterhav Syd Havvindmøllepark konkluderede, at der ikke var risiko for permanente høretab for havpattedyr ved implementering af afværgeforanstaltninger, herunder bortskræmning af dyrene ud af påvirkningszonen (Naturstyrelsen og Energistyrelsen, 2015) (Naturstyrelsen og Energistyrelsen, 2015a).

Der kan være risiko for midlertidige høretab. Udsættes marsvin for en kraftig og/eller vedvarende støjpåvirkning, vil følsomheden af hørelsen falde, hvilket vil give sig udslag i en større eller mindre hørenedsættelse. Denne hørenedsættelse er midlertidig, og hørelsen vender tilbage til normalt niveau i løbet af en periode på få minutter for meget små påvirkninger og timer til døgn for meget kraftige påvirkninger. Midlertidige høretab kan føre til permanente skader på sanseceller, også selvom følsomheden er uændret (Kujawa og Liberman, 2009). Ved gentagne påvirkninger eller ved meget kraftig og/eller langvarig støjpåvirkning vil følsomheden ikke vende fuldstændigt tilbage til normalen og kan dermed resultere i permanent høretab (DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, v/ Tougaard, J., 2014).

Et midlertidigt høretab vil påvirke marsvinenes generelle sundhed i form af reduceret fødeindtag, kommunikation, parring og orientering m.v., indtil de får hørelsen igen. Derudover kan nedramning skræmme mor og kalv fra hinanden, afbryde dieaktivitet og reducere kalvens chancer for overlevelse i den første vinter.

Endelig vil der også være risiko for adfærdsændringer herunder fortrængning af marsvin og sæler. Ved installation af mindre havvindmøller har feltundersøgelser vist, at marsvin fortrækker fra det støjpåvirkede område og med observeret mindre tilstedeværelse i områder ud til en afstand på 18-25 km fra støjilden (Dähne et al., 2013) (Brandt M.J., 2011). Marsvin, der befinder sig inden for disse afstande fra nedramningen af en monopæl, risikerer at få adfærdsændringer f.eks. i form af fortrængning fra området, afbrudt fødesøgning eller dieaktivitet m.v. Flugttadfærd hos marsvin er blevet undersøgt i forbindelse med nedramning af monopæle i syv tyske havvindmølleparker og undersøgelsen fandt, at marsvinene vendte tilbage umiddelbart efter endt nedramning (Brandt et al., 2018).

Overvågning af havpattedyr ved Horns Rev viser, at det kun var under nedramning af monopæle, der kunne påvises en påvirkning af sæler. Sælerne var generelt mere upåvirkede under anlægs- og driftsfasen. For marsvin faldt antallet under anlægsfasen, men

steg igen under driftsfasen. For Nysted Havvindmøllepark er marsvinene dog ikke vendt tilbage under driftsfasen (Dong Energy et al., 2006 and 2013).

Marsvin er opdelt i tre populationer, i en Nordsø-, Østersø- og Bælthavspopulation (Sveegaard S., 2018), se også afsnit 6.1.6. Det må forventes, at marsvin ved planområdet Nordsøen I tilhører Nordsøpopulationen, som dækker det meste af den jyske vestkyst og Vadehavet. Planområdet Nordsøen I må anses for at være et vigtigt udbredelsesområde for marsvin, dels på baggrund af placeringen i forhold til Natura 2000-området N246 Sydlige Nordsø, dels i forhold til den relativt stedfaste population i Natura 2000-området N89 Vadehavet. N246 Sydlige Nordsø er vurderet til at være et vigtigt område for marsvin, hvorimod N89 Vadehavet er vurderet til at have en mindre betydning (Sveegaard S., 2018).

Planområdet anses ikke for at være et kerneområde for hverken spættet sæl eller gråsæl. For spættet sæl er området umiddelbart et overgangsområde mellem Vadehavs-populationen og Limfjordspopulationen, hvor de fleste individer i området sandsynligvis vil tilhøre Vadehavspopulationen med strejfer fra Limfjordspopulationen (Figur 6-11). Gråsæler ser ud til at foretrække den tyske del af Vadehavet (Figur 6-14). Samtidigt ligger hvilepladserne i Vadehavet for både spættet sæl og gråsæl relativt langt fra planområdet Nordsøen I og er dermed vurderet at ligge udenfor påvirkningszonen for undervandsstøj, der giver adfærdsændringer.

Generelt er der inden for påvirkningszonen mulighed for midlertidige høretab og adfærdsændringer. Energistyrelsens standardvilkår vil blive anvendt, som har til formål at beskytte marine pattedyr mod skadelige effekter af undervandsstøj. Standardvilkårene indebærer krav om, at grænseværdien for, hvad der medfører permanent høretab (Permanent Threshold Shift, PTS) hos hvaler og sæler, ikke må overskrides. Det vil i de fleste tilfælde sikre, at der potentielt kun vil ske permanente høretab på marsvin i en afstand indenfor 200m fra lydkilden. Der vil dog potentielt være midlertidige høretab i en større afstand.

På baggrund af bl.a. anvendelsen af de beskrevne standardvilkår for støjende anlægsarbejder og den relativt større afstand til lydkilden for midlertidige høretab og adfærdsændringer, områdets betydning for marsvin, vurderes **påvirkninger** af marsvin og sæler at være **ubetydelige**.

Både marsvin, spættet sæl og gråsæl er på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området N246 Sydlige Nordsø, der ligger en 30-40 km syd for planområdet Nordsøen I. Der er udarbejdet en selvstændig Natura 2000-væsentlighedsvurdering af de mulige påvirkninger af udpegningsgrundlagene for N246 Sydlige Nordsø. Der henvises til Natura 2000-væsentlighedsvurdering af Plan for Nordsøen I – Bilag 1 – Miljørapport.

Nedlægning af kabler og/eller rørledninger fører til kontinuert undervandsstøj i en midlertidig periode, og kan i princippet indebære en vis risiko for forstyrrelse af havpattedyr i området. Undervandsstøjen bør derfor forudsiges ud fra Litteratur med eksempler på relevante kildestyrkedata er angivet i afsnit 0. Støjudbredelsen bør modelleres med hensyntagen til lokale geotekniske/geofysiske havbundslag og bathymetri. Støjens indvirkning

på havpattedyr vurderes ud fra grænseværdierne for "Other sounds" i (Danish Energy Agency 2023). Det vurderes **at påvirkningen vil være ubetydelig**.

Afhængig af den anvendte metode udgør seismiske forundersøgelser en væsentlig risiko for forstyrrelse af havpattedyr i området. Særligt såkaldte sparkers og airguns (herunder airgun arrays) har potentiale for negativ påvirkning, og den forventede undervandsstøj bør derfor beregnes. Evalueringen bør baseres på kravene for "I-type sounds" i (Danish Energy Agency 2023). De seismiske forundersøgelser vurderes dog kun at være midlertidige inden for en relativ kort periode, og der vil kunne implementeres foranstaltninger, der i en vis grad kan reducere støjdbredelsen samt mindske risiko for høretab på havpattedyr. På den baggrund vurderes en **sandsynlig ubetydelig påvirkning**.

Ved forundersøgelserne til havvindmølleprojekter bør havbunden undersøges for forekomsten af UXO'er. Afhængigt af farlighedsgraden kan en kontrolleret sprængning være nødvendig, og i dette tilfælde bør muligheden for støjsvage sprængningsmetoder undersøges, herunder "deflagration"-teknikker (se afsnit 0). Der bør foretages prædiktioner af støjpåvirkningen ud fra metoderne i afsnit 0. Vurderingen af indvirkning på havpattedyr kan med fordel foretages med udgangspunkt i grænseværdierne for "I-type sounds" i (Danish Energy Agency 2023). Med samme udgangspunkt bør brugen af ADD'er (Acoustic Deterrent Device, dvs. akustiske skræmme-anordninger) undersøges og vurderes. I forbindelse med UXO-sprængning kan brugen af boble-gardiner reducere støjpåvirkningen af omgivelserne. På baggrund af en forventet kort påvirkning og implementering af tiltag til reducere påvirkning, vurderes en **ubetydelig påvirkning**.

Øget skibstrafik i etableringsfasen og forstyrrelse fra maskineri, sejlads med mølleelementer og fundamenter, nedspuling af kabler og installation af jack-ups forårsager fysisk forstyrrelse og lavfrekvent støj, som kan påvirke havpattedyrs adfærd (flugt, afbrudt aktivitet m.m.). Der er observeret reaktioner i form af neddykning, afbrudt fødesøgning og opmærksomhed i ekkolokation, når skibe sejler tæt på, eller når skibe med høj hastighed passerer marsvin (Wisniewska, et al., 2018). Derudover kan den fysiske tilstedeværelse af skibe få marsvin til at svømme væk fra arbejdsområderne. Ændret adfærd kan dermed resultere i midlertidig fortrængning, dyrene kan blive hindret i fødesøgning, kommunikation og have mindsket ynglesucces.

Da anlægsfasen er midlertidig, og da marsvin forventes at vende tilbage hurtigt til området efter endt forstyrrelse, vurderes øget skibstrafik og forstyrrelse fra maskineri at udgøre en **ubetydelig påvirkning**.

Støj fra skibe og skibsbaserede arbejdsområder (f.eks. pramme, kraner, jack-ups), herunder gravearbejder har et lavere og mere vedvarende lydtryk end pæleramning. Marsvin vil ofte forsøge at undgå disse lydskilder, men der vurderes ikke at kunne forekomme skadelige påvirkninger af marsvin, herunder hverken permanente eller midlertidige høretab. Samlet set vurderes, at marsvin vil svømme ud af anlægsområdet under anlægsarbejde og vende tilbage umiddelbart efter endt arbejde. Da der er tale om en lokal og forbigående forstyrrelse, og da marsvin kan fortsætte deres aktiviteter i nærliggende områder, vurderes det, at den øgede skibstrafik og forstyrrelser fra maskineri vil have en **ubetydelig påvirkning** af marsvin i anlægsfasen.

På baggrund af ovenstående konkluderes det samlet, at **påvirkninger af sæler og marsvin i anlægsfasen vil være ubetydelige**. Det vurderes også, at der er mindre sandsynlighed for væsentlige påvirkninger af sæler sammenlignet med marsvin. Dette skyldes, at området er vurderet til ikke at være et kerneområde for sæler, de er typisk mindre følsomme for undervandsstøj end marsvin, og de identificerede hvilepladser vurderes ikke at blive påvirket af undervandsstøj.

9.1.1.6.2 Effekter af sedimentspild på fødegrundlaget for havpattedyr

En realisering af planen og de anlæg, som planen muliggør, kan medføre en øget koncentration af sediment i vandsøjlen under installation af havvindmøller og nedlægning af kabler og/eller rørledninger. Størrelsen af et potentielt sedimentspild og efterfølgende øget suspenderet stof i vandsøjlen vurderes dog at være relativt begrænset.

Sediment i vandsøjlen kan potentielt påvirke havpattedyr direkte ved at påvirke fødesøgningen. Synet anses dog ikke for afgørende for sæler til at navigere og finde føde i vand.

Marsvin kommunikerer og søger føde vha. ekkolokalisering hvorfor adfærd og fødesøgning ligeledes ikke afhænger af synet. Sediment i vandsøjlen der bevirker en reduktion af vandets sigtbarhed vurderes derfor til ikke at have en betydning for sæler og marsvin. Derudover vurderes det, at en potentiel påvirkning vil være relativt begrænset og midlertidig.

Sediment i vandsøjlen kan påvirke havpattedyrenes fødegrundlag, idet ophvirvlet sediment kan udløse flugtaadfærd hos fisk. Potentielle påvirkninger af fisk fra sedimentspild og øget opløst sediment er vurderet i afsnit 9.1.1.3.2 og det blev konkluderet, at sediment, der spredes under installation af fundamenter samt nedlægning af kabler eller rørledninger ikke vil påvirke fiskebestandene i området væsentligt. Dette vurderes til at have ingen eller en ubetydelig påvirkning af sæler og marsvin, som generelt søger føde i et stort område.

Det vurderes samlet, at der vil være **ubetydelige eller ingen påvirkninger** fra effekter af sedimentspild på fødegrundlaget for havpattedyr i anlægsfasen.

9.1.1.6.3 Reveffekt af fundamenter, erosionsbeskyttelse m.v.

Marsvin og sæler søger generelt føde over store afstande. Marsvin og sæler lever af fisk, og det må antages, at området kan fungere som fødesøgningsområde, særligt i forhold til de kortlagte tobisbanker, se afsnit 6.1.2.2.

Havvindmøllefundamenter, transformplatforme og erosionsbeskyttelse kan potentielt fungere som kunstige rev og tiltrække diverse fiskearter. På Horns Rev Havvindmøllepark har havvindmøllefundamenterne og erosionsbeskyttelsen skabt kunstige levesteder for dyre- og plantelivet, hvilket har øget diversiteten og biomassen i området. På Nysted Havvindmøllepark er der udviklet monokulturer af blåmuslinger, da området har en lav saltholdighed, og der er en mangel på rovdyr.

Hvis havvindmøllerne anlægges på havdybder mindre end ca. 20 m, vil fundamenter og erosionsbeskyttelse blive begroet med alger og epifauna arter; på større vanddybder vil der ikke være lys nok. Det vurderes, at erosionsbeskyttelsen og fundamenterne over tid vil bidrage positivt med en reveffekt i form af begroning og dermed tiltrækning af diverse organismer som invertebrater og revtilknyttede fiskearter.

Alger og epifauna vil være hjemsted for fritlevende hvirvelløse dyr som f.eks. små snegle og krebsdyr (tanglopper, tanglus og pungrejer), der vil udgøre det primære fødegrundlag for stenrevsfisk. En omfattende undersøgelse af effekterne af opstilling af 80 havvindmøller på Horns Rev viste således, at revtilknyttede arter som havkarusse, ålekvabbe og stembider forholdsvist hurtigt etablerede sig på det nye revområde (Stenberg, Støttrup, & Leonard, 2011).

En anden undersøgelse, hvor man undersøgte indvandringen af fisk på det restaurerede Læsø Trindel stenrev, hvor blev der dumpet 100.000 tons sten fra et norsk stenbrud viste, at revet indenfor 1-2 års forløb var blevet en vigtig opvækstplads for torsk og permanent levested for typiske stenrevsfisk som havkarusse, berggyllt og savgyllt (Dahl & Lundsteen, 2009), (Dahl & Lundsteen, 2010) (Stenberg m.fl.). Ved stenrevet Læsø Trindel er det vurderet, at rekonstruerede stenrev kan udvikle biomasse svarende til eksisterende rev i området efter 8-10 år (Miljøministeriet, 2013).

Studier har undersøgt marsvins tilstedeværelse før og efter etablering af havvindmølleparker. I Holland ved havvindmøllepark Egmond aan Zee sås forøget akustisk aktivitet fra marsvin inde i havvindmølleparken sammenlignet med uden for (Scheidat, et al., 2011). Det er uklart hvorfor, men det tilskrives enten øget fødegrundlag inde i havvindmølleparken (reveffekt) og/eller fravær af skibstrafik (sheltereffekt) i en ellers trafikeret del af Nordsøen (Scheidat, et al., 2011).

I Danmark har man undersøgt havvindmølleparkeres påvirkning af marsvin før og efter installation. For Horns Rev var tilstedeværelsen af marsvin efter endt installation ens med baseline forud for installation af parken, mens der for Nysted Havvindmøllepark efter 10 år fortsat ikke var opnået det tidligere niveau af marsvin i området. Aktiviteten er siden installationen af Nysted Havvindmøllepark øget fra 11% til 29% af den oprindelige baselineaktivitet (Teilmann & Carstensen, 2012). En af teorierne for Nysted Havvindmøllepark er, at området ikke har været et vigtigt fødesøgningsområde for marsvin, og at marsvinene er søgt andre steder hen, hvor der ikke forekommer støj fra havvindmøller i drift.

Arealinddragelsen vurderes at være en **ubetydelig påvirkning** som følge af det begrænsede område og fordi reveffekten potentielt vil kunne påvirke marsvinenes fødegrundlag **positivt**.

9.1.1.6.4 Effekter på havpattedyr fra undervandsstøj, herunder driftsstøj fra havvindmøller samt øget skibstrafik og forstyrrelser

Den enkelte havvindmølle i drift forårsager støj i havet pga. mekaniske vibrationer fra maskineriet i møllehatten, som udstråles som støj til vandsøjlen og havbunden. Der som ud-

gangspunkt en sammenhæng mellem møllernes effekt og den udsendte støjs frekvensspektrum. Der er relativt få undersøgelser af havvindmølleparkers støjudsendelse under drift, hvilket gør en vurdering af mulige påvirkninger meget usikker.

Under driften vil havvindmølleparken generere undervandsstøj og vibrationer, som primært stammer fra møllernes vinger, gearkasse, turbine og generator, der via mølletårn og fundamenter forplantes ud i vandet. I driftsfasen er støjen primært begrænset til lave frekvenser (under 1 kHz), og lydniveauet er betydeligt lavere end skibsstøj (Tougaard, Hermannsen & Madsen, 2020).

For nyere og større havvindmøller op til 27 MW findes der ikke undervandsstøjmålinger fra havvindmøller i drift. Der er i øjeblikket ikke data, der dokumenterer at større havvindmøller genererer mere eller for den sags skyld mindre undervandsstøj end mindre havvindmøller, og støjpåvirkningerne vil tillige afhænge af hvilke typer fundamenter der vælges (Tougaard & Michaelsen, 2018).

Miljøvurderingen af Plan for Nordsøen I tager afsæt i havvindmøller med effektstørrelser på henholdsvis 15 og 27 MW, hvilket er noget større end de største havvindmøller på op til 6-8 MW rapporteret i de ovennævnte litteraturkilder.

Marsvin hører meget højfrekvente lyde (VHF) mellem 1.000-150.000 Hz (Møhl & Andersen 1973). Størstedelen af lydene, der udsendes fra mindre havvindmøller i drift, er under 400 Hz. Studier af mindre havvindmøller har dog vist, at der udsendes enkelte højfrekvente lyde (Thomsen, 2006), hvorfor der er en sandsynlighed for, at marsvin også kan høre disse enkeltstående lyde fra havvindmøller.

Tidligere vurderinger har vist, at påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj fra havvindmøllerne i drift er begrænset (Tougaard & Michaelsen, 2018). Det vurderes, at driftsstøj ikke vil medføre adfærdsændringer hos marsvin, da havvindmøller primært udsender lavfrekvent støj og marsvins hørelse opfatter ikke lavfrekvente lyde.

I forbindelse med drift af havvindmølleparker vil der være øget aktivitet fra servicebåde m.m. til og fra havvindmølleområdet. Vedligeholdelse med serviceskibe vil forventeligt medføre en meget begrænset forøget skibstrafik. I driftsfasen kan der også opstå behov for udskiftning af større komponenter, hvilket sandsynligvis vil kræve brug af jackup-fartøjer.

Undervandsstøj fra skibe kan påvirke marsvins fødesøgning i stærkt trafikerede områder, idet de søger mod bunden, når et fartøj passerer over dem. Marsvin ophører med at søge efter føde, indtil fartøjet er passeret, hvorefter de genoptager fødesøgningen. Marsvin søger således kun til bunden og ophører med fødesøgningen, når der passerer et fartøj umiddelbart over dem. Set i lyset af dette, vurderes det, at en øget skibstrafik til og fra havvindmølleparker ikke vil forårsage nedsat fødeoptagelse hos marsvin i området. Dels er sandsynligheden for, at et fartøj passerer umiddelbart over et marsvin lille, og dels vil fødesøgningen i tilfælde af at et marsvin befinder sig under et fartøj kun ophøre nogle få minutter, mens fartøjet passerer.

Samlet set vurderes undervandsstøjen fra havvindmøller i driftsfasen samt den øgede skibstrafik til og fra konkrete havvindmølleparker i planområdet at have en **ubetydelig påvirkning** af marsvin og sæler i området.

9.1.1.6.5 Effekter af elektriske og elektromagnetiske felter omkring kabler

Der anlægges elkabler mellem havvindmøllerne i planområdet og mellem planområdet og kysten i kabelkorridorerne. Når der løber en strøm gennem et elkabel, induceres et magnetfelt omkring kablet (B-felt) og et elektrisk felt (E-felt) i vandet. Det forventes, at de anvendte søkabler vil være konstrueret, så de skærmer omgivelserne mod det elektriske felt. Det magnetiske felt vil derimod altid kunne påvises udenfor kablet og vil være størst lige over kablet, men vil hurtigt aftage og stort set ikke være målbart i en afstand af 10 m fra kablet.

Dette elektromagnetiske felt kan potentielt påvirke havpattedyr direkte eller indirekte ved at påvirke fisk som en del af deres fødegrundlag.

Effekten af de elektromagnetiske felter på marsvin afhænger af kablernes type og strømstyrke, men også af hvor dybt kablerne er begravet i sedimentet (Taormina, 2018). Strømkablerne og de elektriske felter omkring kabler er vedvarende under hele driftsfasen. Strømkablerne nedlægges i 1-1,5 m dybde i havbunden, og det magnetiske felts intensitet svækkes hurtigt med stigende afstand fra kablet.

Det vurderes, at udbredelsen af det magnetiske felt vil være af meget lokal karakter og begrænset til området i umiddelbar nærhed af strømkablerne. Påvirkningen af marsvin som følge af elektriske felter fra strømkabler vurderes derfor at være **ingen eller ubetydelig**.

Det vurderes ligeledes, at der ikke som følge af Plan for Nordsøen I vil opstå væsentlige effekter på fiskebestandene af elektromagnetiske felter omkring undervandskablerne, se også afsnit 9.1.1.6.5. På den baggrund vurderes det, at der vil være **ingen eller ubetydelige påvirkninger** af fisk som fødegrundlag for havpattedyr fra tilstedeværelsen af elektromagnetiske felter omkring kabler.

9.1.1.6.6 Sammenfattende vurdering på for havpattedyr

Baseret på ovenstående vurderes det, at der vil være **ingen eller ubetydelige påvirkninger** for følgende:

- Effekter på havpattedyr af undervandsstøj i anlægsfasen i forbindelse med nedramningsaktiviteter
- Effekter af sedimentspild på fødegrundlaget for havpattedyr
- Reveffekt af fundamenter, erosionsbeskyttelse m.v.
- Effekter af elektriske og elektromagnetiske felter omkring kabler
- Effekter på havpattedyr af undervandsstøj, herunder driftsstøj fra havvindmøller samt øget skibstrafik.

Vurderingen er baseret på nuværende vidensgrundlag. Der bør foretages specifikke modelleringer af støjudbredelsen i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete

projekter i planområdet med henblik på at udarbejde mere specifikke vurderinger af påvirkninger af havpattedyr.

9.1.1.7 Natura 2000-områder

9.1.1.7.1 Natura 2000-væsentlighedsvurdering

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 fuglebeskyttelsesdirektiver⁴⁰. Habitatdirektivet er i dansk ret bl.a. implementeret i habitatbekendtgørelsen⁴¹ og fastsætter kravene til myndighedernes sagsbehandling, når internationalt beskyttede naturtyper og beskyttede dyre- og plantearter kan blive påvirkede.

Planer og projekter skal underkastes en Natura 2000-væsentlighedsvurdering for at vurdere, om en realisering af dem kan påvirke et Natura 2000-områdes bevaringsmålsætninger væsentligt. Vurderingen skal også inddrage, om en realisering af planen eller projektet i sammenhæng med andre planer og projekter kan påvirke Natura 2000-områdets integritet væsentligt.

Hvis det vurderes, at en væsentlig påvirkning af Natura 2000-områdets arter og naturtyper på Natura 2000-områdets udpegningsgrundlag kan udelukkes, kan planen vedtages.

Hvis det i Natura 2000-væsentlighedsvurderingens konklusion ikke kan udelukkes, at en realisering af planen kan påvirke arter og naturtyper på Natura 2000-områdets udpegningsgrundlag og bevaringsmålsætning væsentligt, skal der udarbejdes 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.

Natura 2000-væsentlighedsvurderingen er udarbejdet på baggrund af oplysninger, som med rimelighed kan forlanges med den aktuelle viden og gængse vurderingsmetoder med hensyntagen til planens detaljeringsgrad, planens indhold, hvilket trin i et beslutningsforløb planen befinder sig på, og om bestemte forhold vurderes bedre på et andet trin i det pågældende forløb.

⁴⁰ 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.

⁴¹ Bekendtgørelse nr. 1098 af 21. august 2023 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter.

I forbindelse med udarbejdelse af Plan for Nordsøen I er der udarbejdet en vurdering af påvirkningerne af Natura 2000-områderne, der kan påvirkes ved en realisering af planen. Der er udarbejdet en samlet habitatvurdering, som består af både en Natura 2000-væsentlighedsvurdering og en Natura 2000-konsekvensvurdering. Der henvises til Natura 2000-væsentlighedsvurdering af Plan for Nordsøen I – Bilag 1 – Miljørapport og Natura 2000-konsekvensvurdering af Plan for Nordsøen I – Bilag 2 – Miljørapport.

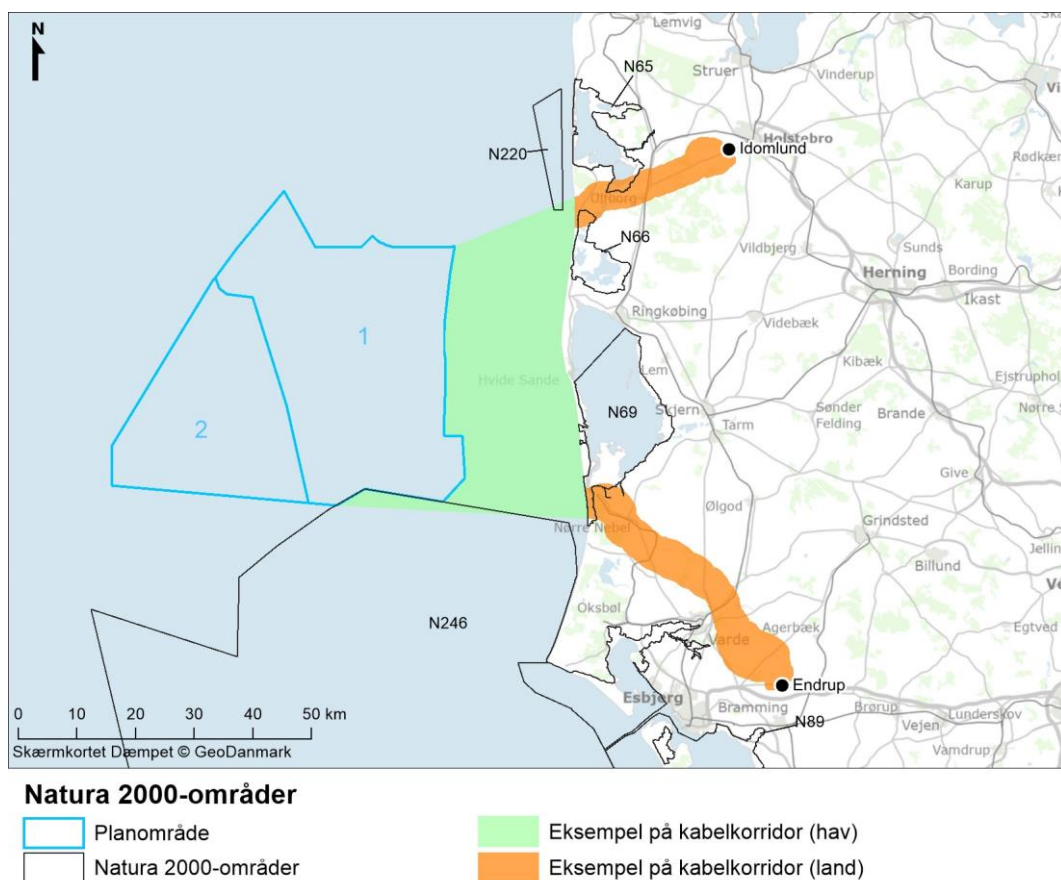
9.1.1.7.1.1 Identificerede marine Natura 2000-områder

Der er ved en gennemgang af de mulige påvirkninger, som en realisering af Plan for Nordsøen I kan medføre på marin natur, identificeret en række relevante Natura 2000-områder, som kan påvirkes af en realisering af planen. Disse er oplyst nedenfor.

Relevante Natura 2000-områder for planområdet Nordsøen I:

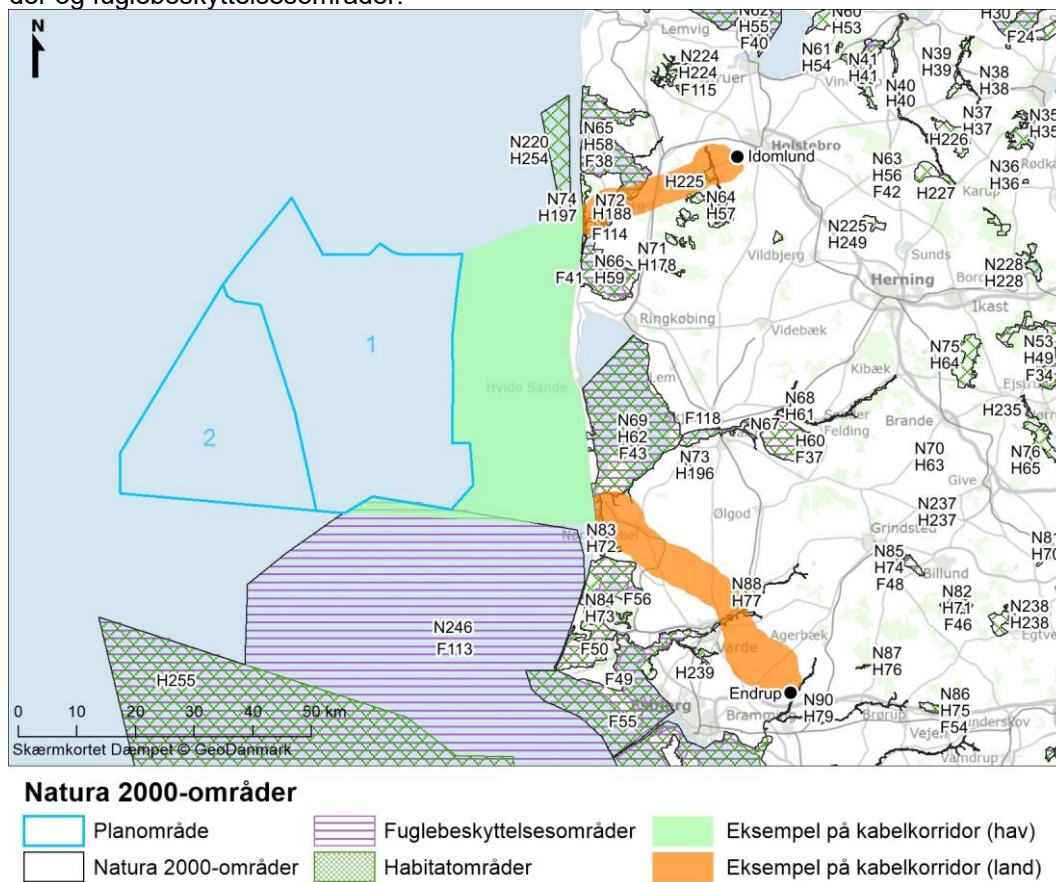
- Natura 2000-område N65 Nissum Fjord
- Natura 2000-område N66 Stadil Fjord og Vest Stadil Fjord
- Natura 2000-område N69 Ringkøbing Fjord og Nymindestrømmen
- Natura 2000-område N89 Vadehavet
- Natura 2000-område N220 Sandbanker ud for Thorsminde
- Natura 2000-område N246 Sydlige Nordsø.

De identificerede marine Natura 2000-områder fremgår af Figur 9-4 nedenfor.



Figur 9-4 Planområdet Nordsøen I og de identificerede Natura 2000-områder.

Af Figur 9-5 nedenfor fremgår planområdet Nordsøen I og de identificerede habitatområder og fuglebeskyttelsesområder.



Figur 9-5 Planområdet Nordsøen I og de identificerede habitatområder og fuglebeskyttelsesområder.

Det eksisterende Natura 2000-område – fuglebeskyttelsesområde F113 Sydlige Nordsø – ligger sydøst for planområdet Nordsøen I.

De identificerede Natura 2000-områder, hvor havpattedyr er på udpegningsgrundlaget, ligger inden for en afstand af op til 35 km fra planområdet. Denne afstand er valgt på baggrund af specielt marsvins store mobilitet, idet de kan svømme mellem 30-40 km om dagen (Nabe-Nielsen, J., et al., 2014) (Teilmann, J.).

De identificerede Natura 2000-områder med habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget ligger inden for en afstand af 10 km fra planområdet. Denne afstand er valgt på baggrund af erfaringer beskrevet i teknisk baggrundsrapport om sedimentforhold udarbejdet i forbindelse med VVM-redegørelsen for Kriegers Flak I Havvindmøllepark (NIRAS, 2015).

9.1.1.7.1.2 Udpegningsgrundlag

Af Tabel 9-7 nedenfor fremgår udpegningsgrundlaget for de identificerede marine Natura 2000-områder og de marine arter og naturtyper.

Tabel 9-7 Udpegningsgrundlag for de identificerede marine Natura 2000-områder.

Natura 2000-område	Udpegningsgrundlag Naturtype	Udpegningsgrundlag Art
Natura 2000-område N65 Nissum Fjord		
Habitatområde H58	Kystlaguner og strandsøer* (1150)	Havlampret (1095) Flodlampret (1099) Stavsild (1103) Laks (1106) Odder (1355)
Fuglebeskyttelsesområde F38	–	Rørdrum (Y) Knopsvane (T) Pibesvane (T) Sangsvane (T) Kortnæbbet gås (T) Bramgås (T) Lysbuget knortegås (T) Spidsand (T) Pibeand (T) Krikand (T) Toppet skallesluger (T) Stor skallesluger (T) Rørhøg (Y) Plettet rørvagtel (Y) Klyde (TY) Hvidbrystet præstekrave (Y) Pomeransfugl (T) Almindelig ryle (Y) Brushane (Y) Lille kobbersneppe (T) Dværgterne (Y) Splitterne (Y) Fjordterne (Y) Havterne (Y) Blåhals (Y)
Natura 2000-område N66 Stadil Fjord og Vest Stadil Fjord		
Habitatområde H59	Kystlaguner og strandsøer* (1150)	Havlampret (1095) Odder (1355)
Fuglebeskyttelsesområde F41	–	Rørdrum (Y) Pibesvane (T) Sangsvane (T) Grågås (T) Kortnæbbet gås (T) Bramgås (T) Spidsand (T) Skeand (T)

Natura 2000-område	Udpegningsgrundlag Naturtype	Udpegningsgrundlag Art
		Krikand (T) Rørhøg (Y) Plettet rørvagtel (Y) Hjejle (T) Pomeransfugl (T) Sortterne (Y) Blåhals (Y)
Natura 2000-område N69 Ringkøbing Fjord og Nymindestrømmen		
Habitatområde H62	Flodmunding (1130) Kystlaguner og strandsøer* (1150)	Havlampret (1095) Majsild (1102) Stavsild (1103) Laks (1106) Odder (1355)
Fuglebeskyttelsesområde F43	–	Skarv (T) Rørdrum (Y) Skestork (Y) Knopsvane (T) Pibesvane (T) Sangsvane (T) Grågås (T) Blisgås (T) Kortnæbbet gås (T) Bramgås (T) Mørkbuget knortegås (T) Gravand (T) Knarand (T) Spidsand (T) Skeand (T) Pibeand (T) Krikand (T) Hvinand (T) Havørn (T) Stor skallesluger (T) Fiskeørn (T) Blå kærhøg (T) Rørhøg (Y) Vandrefalk (T) Plettet rørvagtel (Y) Blishøne (T) Klyde (TY) Hjejle (T) Pomeransfugl (T) Almindelig ryle (TY) Brushane (Y)

Natura 2000-område	Udpegningsgrundlag Naturtype	Udpegningsgrundlag Art
		Hvidklire (T) Stor kobbersneppe (Y) Lille kobbersneppe (T) Splitterne (Y) Fjordterne (Y) Havterne (Y) Mosehornugle (Y) Blåhals (Y) Rødrygget tornskade (Y)
Natura 2000-område N89 Vadehavet		
Habitatområde H78	Sandbanke (1110) Flodmunding (1130) Mudder og sandflade blottet ved ebbe (1140) Kystlaguner og strandsøer* (1150) Bugter og vige (1160) Rev (1170)	Havlampret (1095) Flodlampret (1099) Stavsild (1103) Laks (1106) Snæbel (1113) Marsvin (1351) Odder (1355) Gråsæl (1364) Spættet sæl (1365)
Habitatområde H86	–	Flodlampret (1099) Snæbel (1113) Odder (1355)
Habitatområde H90	–	Havlampret (1095) Flodlampret (1099) Snæbel (1113) Odder (1355)
Habitatområde H239	–	Flodlampret (1099) Havlampret (1095) Laks (1106) Snæbel (1113) Odder (1355)
Fuglebeskyttelsesområde F49	–	Spidsand (T) Hedehøg (Y) Engsnarre (Y) Klyde (T) Blåhals (Y)
Fuglebeskyttelsesområde F51	–	Rørdrum (Y) Hvid stork (Y) Skestork (T) Pibesvane (T) Blisgås (T) Kortnæbbet gås (T) Bramgås (T) Rørhøg (Y)

Natura 2000-område	Udpegningsgrundlag Naturtype	Udpegningsgrundlag Art
		Hedehøg (Y) Engsnarre (Y) Plettet rørvagtel (Y) Klyde (Y) Hjejle (T) Pomeransfugl (T) Brushane (Y) Sorthovedet måge (Y) Fjordterne (Y) Mosehornugle (Y) Blåhals (Y)
Fuglebeskyttelsesområde F52	–	Rørdrum (Y) Bramgås (T) Mørkbuget knortegås (T) Rørhøg (Y) Vandrefalk (T) Klyde (Y) Brushane (Y) Stor kobbersneppe (Y) Sandterne (Y) Fjordterne (Y) Havterne (Y) Mosehornugle (Y) Blåhals (Y)
Fuglebeskyttelsesområde F53	–	Rørdrum (Y) Lysbuget knortegås (T) Rørhøg (Y) Vandrefalk (T) Klyde (Y) Strandskade (T) Hvidbrystet præstekrave (Y) Strandhjejle (T) Islandsk ryle (T) Sandløber (T) Almindelig ryle (TY) Dværgterne (Y) Splitterne (T) Sandterne (Y) Havterne (Y) Natravn (Y) Blåhals (Y)
Fuglebeskyttelsesområde F55	–	Skestork (Y) Kortnæbbet gås (T) Mørkbuget knortegås (T) Spidsand (T)

Natura 2000-område	Udpegningsgrundlag Naturtype	Udpegningsgrundlag Art
		Pibeand (T) Strandskade (T) Sorthovedet måge (Y) Dværgterne (Y) Splitterne (TY) Sandterne (Y) Fjordterne (Y) Havterne (Y) Mosehornugle (Y)
Fuglebeskyttelsesområde F57	–	Pibesvane (T) Sangsvane (T) Grågåås (T) Blisgåås (T) Kortnæbbet gåås (T) Bramgåås (T) Mørkbuget knortegåås (T) Lysbuget knortegåås (T) Gravand (T) Gråand (T) Spidsand (T) Skeand (T) Pibeand (T) Krikand (T) Edderfugl (T) Sortand (T) Havørn (T) Blå kærhøg (T) Vandrefalk (T) Klyde (TY) Strandskade (T) Hvidbrystet præstekrave (TY) Hjejle (T) Strandhjejle (T) Islandsk ryle (T) Sandløber (T) Almindelig ryle (T) Rødben (T) Sortklire (T) Hvidklire (T) Lille kobbersnepe (T) Stor regnspove (T) Storspove (T) Dværgmåge (T) Dværgterne (Y) Splitterne (TY)

Natura 2000-område	Udpegningsgrundlag Naturtype	Udpegningsgrundlag Art
		Sandterne (Y) Fjordterne (Y) Havterne (Y) Mosehornugle (Y) Blåhals (Y)
Fuglebeskyttelsesområde F60	–	Rørdrum (Y) Hvid stork (Y) Pibesvane (T) Sangsvane (T) Grågåås (T) Blisgåås (T) Kortnæbbet gåås (T) Bramgåås (T) Gravand (T) Knarand (T) Spidsand (T) Skeand (T) Pibeand (T) Krikand (T) Havørn (T) Rørhøg (Y) Hedehøg (Y) Engsnarre (Y) Plettet rørvagtel (Y) Klyde (TY) Hvidbrystet præstekrave (TY) Hjejle (T) Strandhjejle (T) Islandsk ryle (T) Almindelig ryle (T) Brushane (Y) Rødben (T) Sortklire (T) Hvidklire (T) Stor kobbersneppe (Y) Lille Kobbersneppe (T) Storspove (T) Fjordterne (Y) Sortterne (Y) Mosehornugle (Y) Blåhals (Y)
Fuglebeskyttelsesområde F63	–	Rørdrum (Y) Rørhøg (Y) Hedehøg (Y) Engsnarre (Y)

Natura 2000-område	Udpegningsgrundlag Naturtype	Udpegningsgrundlag Art
		Sortterne (Y) Mosehornugle (Y) Rødrygget tornskade (Y)
Fuglebeskyttelsesområde F65	–	Rørdrum (Y) Mørkbuget knortegås (T) Gravand (T) Rørhøg (Y) Hedehøg (Y) Plettet rørvagtel (Y) Klyde (Y) Hvidbrystet præstekrave (Y) Hjejle (T) Islandsk ryle (T) Sandløber (T) Almindelig ryle (TY) Brushane (Y) Lille kobbersneppe (T) Dværgerterne (Y) Splitterne (Y) Sandterne (Y) Fjordterne (Y) Havterne (Y) Mosehornugle (Y) Natravn (Y) Blåhals (Y)
Fuglebeskyttelsesområde 67	–	Rørdrum (Y) Sangsvane (T) Blisgås (T) Kortnæbbet gås (T) Bramgås (T) Rørhøg (Y) Hedehøg (Y) Engsnarre (Y) Hjejle (T) Brushane (Y) Fjordterne (Y) Mosehornugle (Y) Blåhals (Y)
Natura 2000-område N220 Sandbanker ud for Thorsminde		
Habitatområde H254	Sandbanke (1110) Rev (1170)	–
Natura 2000-område N246 Sydlige Nordsø		
Habitatområde H255	Sandbanke (1110)	Marsvin (1351) Gråsæl (1364)

Natura 2000-område	Udpegningsgrundlag Naturtype	Udpegningsgrundlag Art
		Spættet sæl (1365)
Fuglebeskyttelsesområde F113	–	Rødstrubet lom (T) Sortstrubet lom (T) Dværgmåge (T) Sortand (T)

*) Der er tale om en prioriteret naturtype. "T" står for trækfugle, mens "Y" står for ynglefugle.

9.1.1.7.1.3 Sammenfatning

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. Der henvises til afsnit 9.1.1.9 for uddybning.

Potentielle påvirkninger – herunder påvirkninger fra undervandsstøj i forhold til havpattedyr, spredning af sediment i forhold til vandkvalitet og marine habitatnaturtyper, forstyrrelse af havbunden, luftbåren støj og forstyrrelse af fugle – er vurderet i forhold til udpegningsgrundlagene for de identificerede Natura 2000-habitat- og fuglebeskyttelsesområder.

For planområdet Nordsøen I er det sammenfattende vurderet:

- At der **ikke kan udelukkes væsentlig påvirkning** af bestanden af overvintrende lommer som følge af fortrængningseffekt ind i fuglebeskyttelsesområde F113 Sydlige Nordsø.
- At der **kan udelukkes væsentlig påvirkning** af habitatnaturtypen Sandbanke (1110) i Natura 2000-område N220 Sandbanker ud for Thorsminde fra påvirkning af frigivelse af miljøfarlige forurenende stoffer.
- At der **kan udelukkes væsentlig påvirkning** af havpattedyr i Natura 2000-område N89 Vadehavet og N246 Sydlige Nordsø.
- At der **kan udelukkes væsentlig påvirkning** af fugle (sortænder og andre hav- og kystfugle) fra havvindmøleparker i planområdet Nordsøen I.
- At der **kan udelukkes væsentlig påvirkning** af fiskearter på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-områderne. Således vil en realisering af Plan for Nordsøen I vil ikke påvirke de overordnede målsætninger eller konkrete målsætninger for Natura 2000-områderne, herunder ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for de udpegede fiskearter på biogeografisk niveau.
- At der **kan udelukkes væsentlig påvirkning** af habitatarter og -naturtyper fra anlæg på land.

Af Tabel 9-8 nedenfor fremgår påvirkningerne af de identificerede Natura 2000-områders udpegningsgrundlag og resultatet af den marine Natura 2000-væsentlighedsvurdering.

Tabel 9-8 Plan for Nordsøen I. Påvirkningerne af de identificerede Natura 2000-områders udpegningsgrundlag og resultatet af den marine Natura 2000-væsentlighedsvurdering.

Udpegningsgrundlag		Væsentlighed af påvirkning	Påvirkning
Marine habitat-naturtyper	Sandbanke (1110) Flodmunding (1130) Mudder og sandflade blottet ved ebbe (1140) Kystlaguner og strandsøer (1150) Bugter og vige (1160) Rev (1170)	En væsentlig påvirkning kan udelukkes	Spredning af sediment, forstyrrelse af havbunden samt ændringer af strøm- og sedimentationsforhold grundet havvindmøllefundamenter
Fisk	Havlampret (1095) Flodlampret (1099) Majsild (1102) Stavsild (1103) Laks (1106) Snæbel (1113)	En væsentlig påvirkning kan udelukkes	Undervandsstøj, spredning af sediment samt påvirkning fra elektromagnetiske felter omkring kabler
Havpattedyr	Marsvin (1351) Gråsæl (1364) Spættet sæl (1365)	En væsentlig påvirkning kan udelukkes	Undervandsstøj, luftbåren støj og fysisk forstyrrelse samt spredning af sediment – indirekte påvirkninger
Fugle	Sortænder (T)* og andre hav- og kystfugle	En væsentlig påvirkning kan udelukkes	Fortrængningseffekt, barriereeffekt fra havvindmøllerne samt kollisionsrisiko med havvindmøller
	Rød- og sortstrubet lom (T)*	En væsentlig påvirkning kan ikke udelukkes	Fortrængningseffekt

*) "T" står for trækfugle.

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/Sydlig Nordsø.

Se afsnit 9.1.3 og afsnit 12.3 for kumulative påvirkninger i relation til planområdet Nordsøen I. Der henvises for uddybning også til kapitel 7 i Natura 2000-konsekvensvurdering af Plan for Nordsøen I – Bilag 2 – Miljørapport.

9.1.1.7.2 Natura 2000-konsekvensvurdering

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 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.

9.1.1.7.2.1 Fugle

Der henvises for uddybning til kapitel 6 i Natura 2000-konsekvensvurdering af Plan for Nordsøen I – Bilag 2 – Miljørapport.

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.

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.

Se afsnit 9.1.3 og afsnit 12.3 for kumulative påvirkninger i relation til planområdet Nordsøen I. Der henvises for uddybning også til kapitel 7 i Natura 2000-konsekvensvurdering af Plan for Nordsøen I – Bilag 2 – Miljørapport.

9.1.1.8 Bilag IV-arter

Det fremgår af habitatbekendtgørelsens⁴² §§ 10-12, at en række dyre- og plantearter, uanset om de forekommer inden for eller uden for et Natura 2000-område, er underlagt krav om streng beskyttelse. Disse dyre- og plantearter omtales i daglig tale som bilag IV-arter og dækker over en lang række forskellige dyr og planter: Alle arter af hvaler, alle 17

⁴² Bekendtgørelse nr. 1098 af 21. august 2023 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter.

danske arter af flagermus, flere arter af padder, markfirben, odder, bæver, ulv, birkemus, hasselmus, tykskallet malermusling, insekter, planter og en enkelt art af fisk, nemlig snæbel.

For dyre- og plantearter på bilag IV er der i habitatbekendtgørelsens §§ 10-12 et forbud mod:

- Beskadigelse eller ødelæggelse af yngle- og rasteområder.

Yngleområder omfatter områder, som er nødvendige for dyrenes kurtisering, parring, fødsel eller opvækst af unger. Definitionen dækker også arealer i nærheden af selve yngleområdet, hvis afkommet er afhængigt af disse arealer.

Rasteområder defineres som områder, som er vigtige for at sikre overlevelsen af enkelte dyr eller bestande, når disse er i hvile. Rasteområder er således områder, hvor dyrene i eller uden for yngletiden opholder sig for at hvile, sove eller overvintre, opholder sig i skjul i større koncentrationer eller opholder sig for at opfylde vigtige livsfunktioner.

For både yngle- og rasteområder gælder, at områder, der benyttes løbende hvert år eller med års mellemrum, skal beskyttes, selv når de ikke aktuelt benyttes af de pågældende arter.

Hvis en plan kan medføre en væsentlig påvirkning af arternes yngle- og rasteområder, kan planen ikke vedtages⁴³.

Miljøstyrelsen har udarbejdet en vejledning om bl.a. bilag IV-arter⁴⁴ og har introduceret muligheden for en mere fleksibel beskyttelse af yngle- eller rasteområder baseret på princippet om en vedvarende økologisk funktionalitet, dvs. en bredere økologisk forståelse af yngle- og rasteområder.

Beskyttelsen indebærer, at yngle- eller rasteområder for bilag IV-arter som udgangspunkt ikke må beskadiges eller ødelægges af aktiviteter, som der planlægges for eller ansøges om. Områder, der benyttes til fødesøgning, er kun omfattet af beskyttelsen, hvis de samtidigt bruges som yngle- eller rasteområde.

Overordnet set skal det sikres, at den økologiske funktionalitet af bestandenes yngle- og rasteområder opretholdes på mindst samme niveau som hidtil. Økologisk funktionalitet skal vurderes ud fra en bred økologisk betragtning af det samlede leveområde for en population af en given art snarere end for enkelte lokaliteter og delpopulationer.

⁴³ Bekendtgørelse nr. 1476 om konsekvensvurdering vedrørende internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter ved projekter om etablering m.v. af elforsyningsnet på havet af 13. december 2010, jf. § 4 og 5.

⁴⁴ Vejledning nr. 9921 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter af 11. november 2020.

Der er udarbejdet en vurdering af bilag IV-arter af Plan for Nordsøen I. I den forbindelse er der identificeret en række relevante marine og terrestriske bilag IV-arter, som kan påvirkes af en realisering af Plan for Nordsøen I. Der henvises til Vurdering af bilag IV-arter af Plan for Nordsøen I – Bilag 3 – Miljørapport.

Relevante bilag IV-arter for planområdet Nordsøen I (marint):

- Marsvin
- Hvidnæse
- Vågehval.

En vurdering af påvirkninger af marsvin, hvidnæse og vågehval kan findes i henholdsvis afsnit 7.1.2, 7.2.2 og 7.3.2 i ovennævnte bilag.

For planområdet Nordsøen I er det sammenfattende vurderet:

En realisering af planen vil medføre støjende anlægsaktiviteter i planområdet Nordsøen I. Det forudsættes, at Energistyrelsens standardvilkår for undervandsstøj overholdes. De har til formål at beskytte marine pattedyr mod skadelige effekter af undervandsstøj. Med anvendelse af de nødvendige støjdæmpende tiltag vurderes det, at **den økologiske funktionalitet for de marine pattedyr kan opretholdes.**

Hvidnæser, vågehvaler og marsvin er ikke følsomme over for lavfrekvente støjpåvirkninger. Hverken marsvin, hvidnæser eller vågehvaler vurderes at blive påvirkede af støj fra havvindmøllerne, når de er etableret, og derfor vurderes det, at **den økologiske funktionalitet for arterne kan opretholdes.**

Viden om havvindmøllernes støjkildefrekvens og -styrke foreligger ikke på nuværende tidspunkt, og der kan derfor ikke udarbejdes en endelig vurdering af påvirkningerne af de marine bilag IV-arter.

9.1.1.9 Vandområder – Kystvande

De danske myndigheder er – som led i den løbende implementering af vandrammedirektivet – forpligtet til i deres administration at forebygge forringelse af tilstanden for overfladevandområder og grundvandsforekomster og sikre opfyldelse af fastlagte miljømål⁴⁵.

EU's vandrammedirektiv⁴⁶ fastlægger rammerne for beskyttelsen af overfladevand – dvs. kystvande, vandløb, søer og overgangsvande, herunder flodmundinger, laguner og lignende – samt grundvand i alle EU's medlemslande.

⁴⁵ Se hertil særligt bekendtgørelse nr. 797 af 13. juni 2023 om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter (indsatsbekendtgørelsen) § 8 samt bekendtgørelse af lov nr. 1157 af 1. juli 2020 om planlægning (planloven) § 11, stk. 4, nr. 3 og § 13, stk. 1, nr. 4.

⁴⁶ Europa Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger.

Vandrammedirektivet fastsætter bl.a., at medlemslandene skal forebygge forringelse af tilstanden for alle målsatte overfladevandområder og grundvandsforekomster og beskytte, forbedre og restaurere alle overfladevandområder og grundvandsforekomster med henblik på at opnå god økologisk tilstand og god kemisk tilstand for overfladevandområder og god kemisk samt kvantitativ tilstand for grundvandsforekomster senest 2015⁴⁷.

Vandrammedirektivet er – fra anden vandplanlægningsperiode og frem – gennemført i lov om vandplanlægning⁴⁸ med tilhørende bekendtgørelser. Vandplanlægningsloven fastlægger rammerne for beskyttelsen af overfladevand og grundvand. Vandplanlægningsloven forpligter miljøministeren til at fastsætte miljømål, iværksætte indsatsprogrammer samt overvåge og udarbejde vandområdeplaner med henblik på at forebygge forringelse af og opnå god tilstand i overfladevandområder og grundvandsforekomster i overensstemmelse med vandrammedirektivet.

I medfør af vandplanlægningsloven er der gennemført en statslig vandplanlægning, som består i statslige vandområdeplaner for hvert vandområdedistrikt, og som alene er af orienterende karakter. Vandområdeplaner for 3. planperiode – dvs. Vandområdeplanerne 2021-2027 – blev offentliggjort den 15. juni 2023.

Kystvande vurderes nedenfor. For en nærmere vurdering henvises til Vurdering i henhold til vandrammedirektiv⁴⁹ af Plan for Nordsøen I – Bilag 4 – Miljørapport.

Planområdet Nordsøen I er beliggende ca. 20-79 km ud for Vestjyllands kyst. Planområdet Nordsøen I er placeret delvist beliggende inden for 12 sømil-grænsen (= 22,2 km) fra basislinjen i vandområde 218 Vesterhavet, 12 sm, hvor der er fastsat miljømål om god kemisk tilstand.

En realisering af planen medfører ikke direkte udledning af miljøfarlige forurenende stoffer, men det forventes, at der i forbindelse med arbejde i havbunden i anlægsfasen (f.eks. afgravning, installation af kabler og anlæg, placering af maskineri) potentielt kan frigives miljøfarlige forurenende stoffer fra havbundssedimenter.

Forstyrrelser og arbejde i havbunden kan medføre ophvirvlet sediment samt frigive næringsstoffer og miljøfarlige forurenende stoffer, som kan påvirke den kemiske og den økologiske tilstand.

⁴⁷ Den fastsatte frist i vandrammedirektivet er 2015. Direktivet rummer imidlertid mulighed for at forlænge fristen for målopfyldelse, jf. artikel 4, stk. 4. Miljømålet i Vandområdeplanerne 2021-2027 er for hovedparten af danske vandområder at opnå god tilstand i alle vandområder senest 2027.

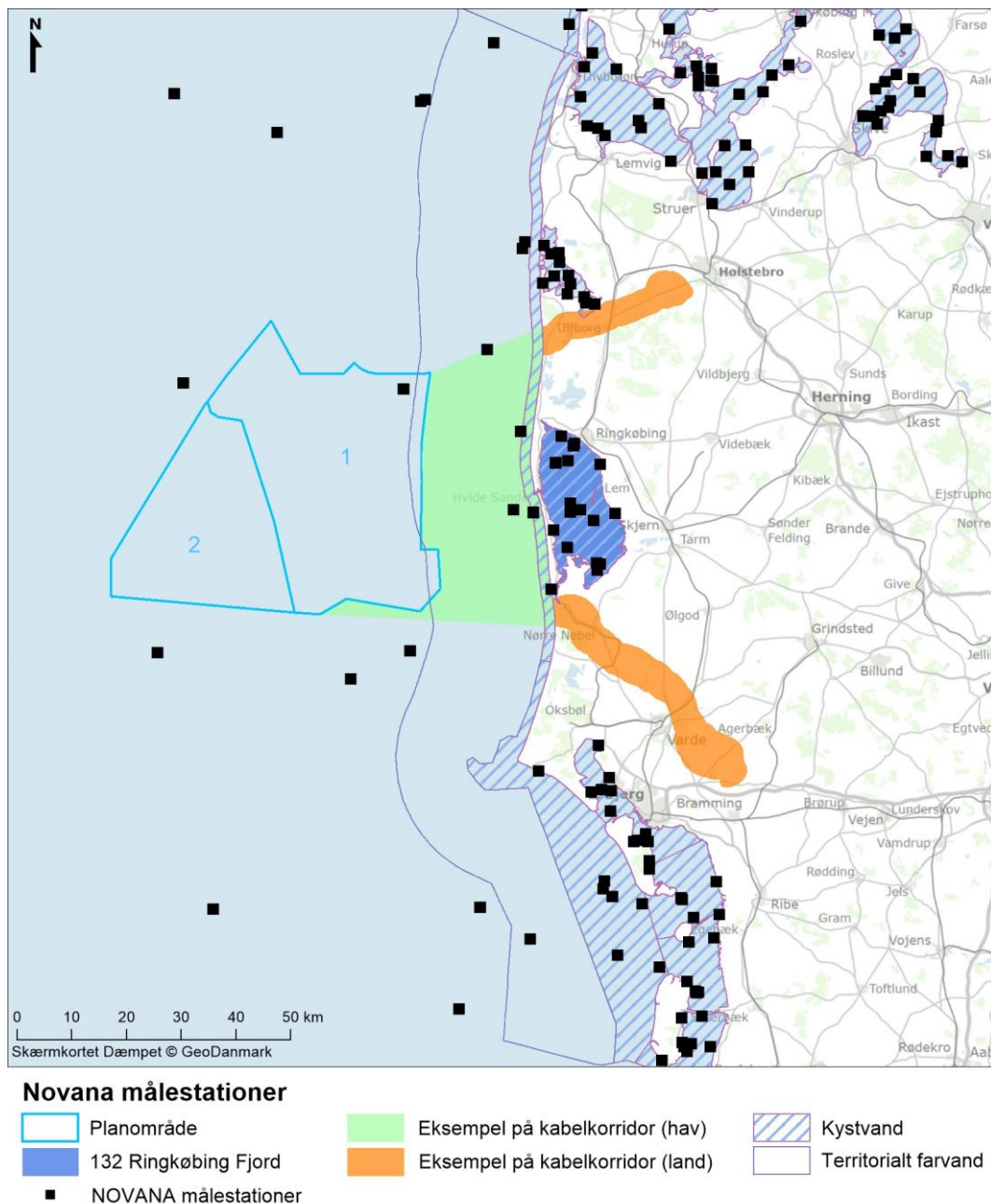
⁴⁸ Bekendtgørelse nr. 126 af 26. januar 2017 af bekendtgørelse af lov om vandplanlægning.

⁴⁹ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger, herefter vandrammedirektivet.

Aktiviteterne i forbindelse med nedlægning af søkabler og/eller rørledninger (ved installation af PtX- og/eller andre innovationsanlæg) kan potentielt påvirke den kemiske og økologiske tilstand i vandområde 132 Ringkøbing Fjord, vandområde 133 Vesterhavet, nord, og vandområde 218 Vesterhavet, 12 sm.

9.1.1.9.1 Vandområde 132 Ringkøbing Fjord

Der er flere NOVANA-målestationer i vandområde 132 Ringkøbing Fjord, jf. Figur 9-6.



Figur 9-6 Målestationer i vandområde 132 Ringkøbing Fjord (MiljøGIS, 2023).

På målestationerne monitoreres følgende:

- Bundfauna
- Ålegræs
- Miljøfarlige forurenende stoffer i muslinger og snegle
- Miljøfarlige forurenende stoffer i fisk
- Næringsstoffer i sedimentet
- Hydrografiske profilmålinger.

9.1.1.9.1.1 Vurdering af påvirkninger af det økologiske potentiale

Identificerede påvirkninger:

- Ingen.

Det vurderes, at vandområde 132 Ringkøbing Fjord ikke påvirkes: Søkabler og/eller rørledninger forventes ført henholdsvis syd (til Endrup) og nord (til Idomlund) uden om fjorden. Ligeledes forventes søkabler- og/eller rørledninger til eventuelle innovationsanlæg, herunder PTX-anlæg, ført uden om fjorden. Hertil kommer at den hydrauliske forbindelse mellem hav og fjord er yderst begrænset.

9.1.1.9.1.2 Vurdering af påvirkninger af den kemiske tilstand

Identificerede påvirkninger:

- Ingen.

Det vurderes, at vandområde 132 Ringkøbing Fjord ikke påvirkes: Søkabler og/eller rørledninger forventes ført henholdsvis syd (til Endrup) og nord (til Idomlund) uden om fjorden. Ligeledes forventes søkabler- og/eller rørledninger til eventuelle innovationsanlæg, herunder PTX-anlæg, ført uden om fjorden. Hertil kommer at den hydrauliske forbindelse mellem hav og fjord er yderst begrænset.

En realisering af planen i dens nuværende form vurderes derfor ikke at indebære en forringelse eller hindre målopfyldelse for kemisk tilstand i vandområde 132 Ringkøbing Fjord.

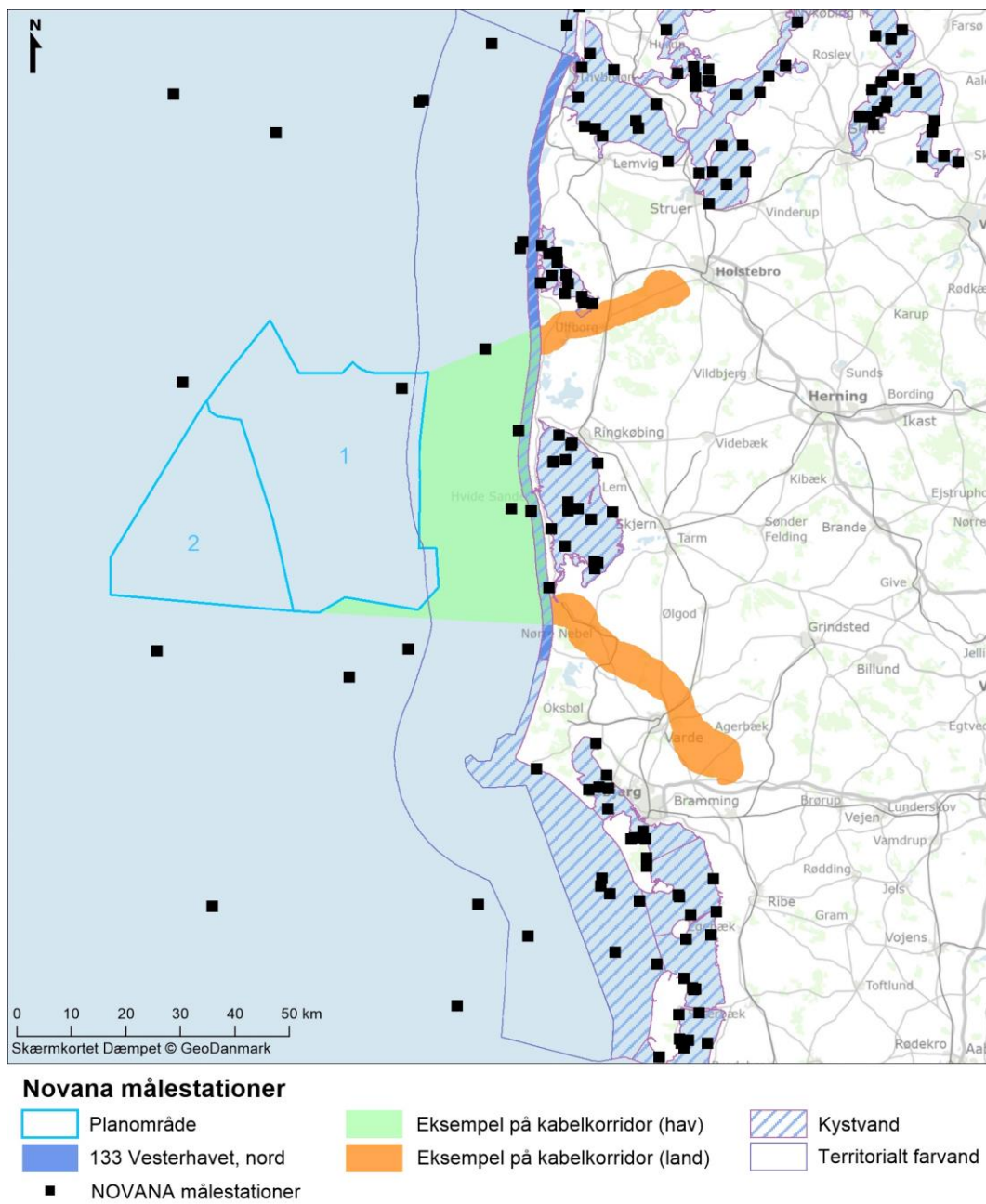
9.1.1.9.1.3 Sammenfattende vurdering af påvirkninger af det målsatte vandområde

Det vurderes på baggrund af planens indhold, at en realisering af Plan for Nordsøen I ikke vil forringe den økologiske tilstand (og de understøttende kvalitetselementer) samt den kemiske tilstand for vandområde 132 Ringkøbing Fjord. En realisering af planen vil således ikke forringe tilstanden eller hindre målopfyldelse for vandområdet.

Det bemærkes, at der bør foretages en konkret vurdering i forhold til frigivne stoffer (næringsstoffer og miljøfarlige forurenende stoffer) og deres eventuelle påvirkning af vandområde 132 Ringkøbing Fjord, når der foreligger konkrete projektbeskrivelser. Herunder bør det fastlægges, hvilke installationsmetoder, der anvendes til nedlægningen af kabler og/eller rørledninger og eventuelle anlæg på havet, linjeføringernes præcise placering, indholdet af næringsstoffer samt miljøfarlige forurenende stoffer i sedimentet, der påvirkes, m.v., så parametrene kan indgå i en konkret modellering og miljøkonsekvensvurdering.

9.1.1.9.2 Vandområde 133 Vesterhavet, nord

Der er flere NOVANA-målestationer i vandområde 133 Vesterhav, nord, jf. Figur 9-7.



Figur 9-7 Målestationer i vandområde 133 Vesterhavet, nord (MiljøGIS, 2023).

På målestationerne monitoreres følgende:

- Marint affald langs strande
- Miljøfarlige forurenende stoffer i muslinger og snegle
- Miljøfarlige forurenende stoffer i fisk
- Næringsstoffer og klorofyl i vand

- Hydrografiske profilmålinger.

Målingerne fra målestationerne kan potentielt blive påvirkede.

9.1.1.9.2.1 Vurdering af påvirkninger af den økologiske tilstand

Identificerede påvirkninger:

- Nedlægning af kabler og/eller rørledninger kan frigive eventuelle næringsstoffer og miljøfarlige forurenende stoffer.

Der vil være en direkte påvirkning af havbunden i vandområdet i kabelkorridorerne, da kabel og/eller rørledninger føres gennem vandområde 133 Vesterhavet, nord.

Det er ikke på nuværende tidspunkt fastlagt, hvilke metoder, der benyttes til nedlægning af kabler og/eller rørledninger, og derfor er omfanget af sedimentophvirvling, -aflejring og -spredning m.v. ukendt. Anvendes nedspuling til nedlægning af kabler og/eller rørledninger, vil et snævert tracé blive påvirket.

Den eksisterende bundfauna vil blive påvirket i det snævre tracé, men vurderes at kolonisere det påvirkede område igen ved indvandring af eksisterende bundfauna og nedslag af larver for vandmasserne. Dette vurderes at ske inden for ganske kort tid og inden for et afgrænset område. Bundfaunaen på den jyske vestkyst er i øvrigt tilpasset de dynamiske fysiske forhold forårsaget af strøm og sedimenttransport og er derfor tilpasset et omskifteligt miljø.

I lyset af at den forventede arealmæssige påvirkning er begrænset, i lyset af at tilstanden for kvalitetselementet bundfauna i vandområdet er god, og i lyset af at bundfaunaen har en evne til hurtigt at kolonisere de påvirkede arealer igen vurderes en realisering af planen ikke at føre til en forringelse af kvalitetselementet bundfauna.

Kvalitetselementet rodfæstede bundplanter (ålegræs) vil ikke blive påvirket, da de rodfæstede bundplanter ikke forekommer talstærkt på den dynamiske vestkyst, og kvalitetselementet derfor ikke anvendes til at fastsætte tilstanden her. En realisering af planen vurderes derfor ikke at føre til en forringelse af kvalitetselementet rodfæstede bundplanter.

Næringsstoffer kan blive frigivet fra ophvirvlet sediment under nedlægningen af kabler og/eller rørledninger. Der vurderes ikke at være en påvirkning af kvalitetselementet klorofyl forårsaget af næringsstoffrigivelse, da der er tale om en midlertidig og lokal påvirkning, som ikke vurderes at føre til en ændring i tilstandsklassifikationen for kvalitetselementet og dermed til en forringelse af tilstanden i hele vandområdet.

Der er ikke fastsat et indsatsbehov for kvælstof i vandområdet.

Miljøfarlige forurenende stoffer kan blive frigivet fra ophvirvlet sediment under nedlægningen af kabler og/eller rørledninger. Der vurderes at være en stigende risiko for flere miljøfarlige stoffer i havbundssedimentet, jo tættere på kysten, der arbejdes, da der er flere kilder til forurening tættere på land.

Af afsnit 6.1.7.2 fremgår det, at der er god tilstand for kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer i vandområdet, men at der kun er målt et nationalt specifikt stof (methylnaphthalener, sum). En mulig påvirkning af den økologiske tilstand i vandområde 133 Vesterhavet, nord, fra frigivelse af andre nationalt specifikke stoffer fra havbundssediment end denne stofgruppe (methylnaphthalener, sum), som p.t. er målt i vandområdet, skal vurderes i forbindelse med en realisering af planen i form af miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter. I den forbindelse skal der – f.eks. på baggrund af repræsentative analyser af havbundssediment fra påvirkningsområdet og konkrete modelleringer – udarbejdes en konkret vurdering i forhold til overholdelse af fastsatte miljøkvalitetskrav for at kunne konkludere, om de konkrete projekter udgør en forringelse af tilstanden eller hindrer målopfyldelse for kystvandet.

9.1.1.9.2.2 Vurdering af påvirkninger af den kemiske tilstand

Identificerede påvirkninger:

- Nedlægning af kabler og/eller rørledninger kan frigive eventuelle næringsstoffer og miljøfarlige forurenende stoffer.

Nedlægning af kabler og/eller rørledninger kan påvirke den kemiske tilstand i vandområdet i form af frigivelse af stoffer ved ophvirvling af sediment. Der vurderes at være en stigende risiko for flere miljøfarlige stoffer i havbundssedimentet, jo tættere på kysten, der arbejdes, da der er flere kilder til forurening tættere på land.

Af afsnit 6.1.7.2 fremgår det, at der er dårlig kemisk tilstand i vandområdet pga. for høje koncentrationer af kviksølv, octylphenoler og bromerede flammehæmmere (BDE). Dvs. at fastsatte miljøkvalitetskrav for EU-prioriterede stoffer ikke er overholdt. Der er således målt for høje koncentrationer af kviksølv og bromerede flammehæmmere (BDE) i biota i vandområdet og octylphenoler i sedimentet i vandområdet.

Forbuddet mod forringelse af den kemiske tilstand, som der p.t. er vejledt om fra Miljøministeriets side, forudsætter derfor, at der ikke sker en målbar stigning i koncentrationen af nogle af de tre stoffer i et repræsentativt overvågningspunkt i vandområdet. Tilsvarende skal det sandsynliggøres, at gravearbejderne ikke fører til frigivelse af andre EU-prioriterede stoffer i koncentrationer, som fører overskridelse af de konkrete miljøkvalitetskrav (ingen forøgelse af koncentrationsværdierne af de forskellige stoffer).

Endelig vurdering i overensstemmelse med forpligtelsen i indsatsbekendtgørelsens § 8, stk. 3, skal udarbejdes i forbindelse med ansøgning om tilladelse til konkrete projekter.

Det er ikke muligt at udarbejde en endelig vurdering af påvirkningerne af den kemiske tilstand af vandområdet på nuværende tidspunkt, da dette forudsætter kendskab til den konkrete anlægsteknik og den geografiske placering af en eller flere mulige kabeltracéer.

9.1.1.9.2.3 Sammenfattende vurdering af påvirkninger af det målsatte vandområde

Det vurderes på baggrund af planens indhold, at det ikke på det nuværende planniveau kan afvises, at en realisering af planen kan indebære en forringelse af tilstanden for de

EU-prioriterede stoffer (pga. en stigning i koncentrationen i forhold til den eksisterende koncentration af stoffer i vandområdet), når der nedlægges kabler og/eller rørledninger i sedimentet.

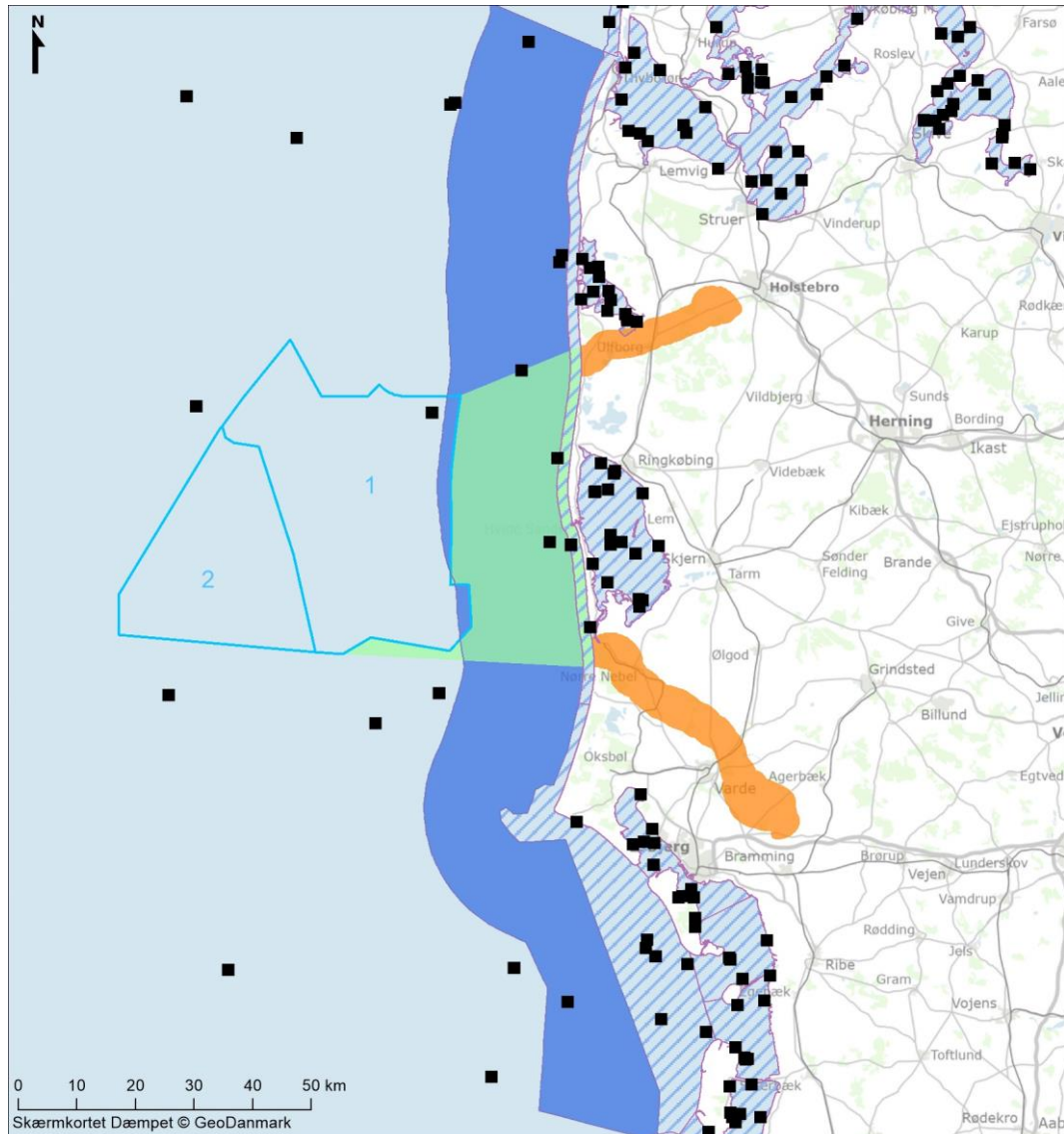
En realisering af planen vurderes ikke at føre til en forringelse af de nationalt specifikke stoffer eller af de biologiske kvalitetselementer bundfauna, rodfæstede bundplanter og klorofyl, som indgår i fastsættelsen af økologisk tilstand.

En realisering af planen vurderes ikke at hindre fastlagte indsatser for kvælstof, da der ikke er noget indsatsbehov for kvælstof i vandområdet.








Samlet set kan det på det nuværende planniveau ikke afvises, at en realisering af planen kan føre til en overskridelse af fastsatte miljøkvalitetskrav for EU-prioriterede stoffer og dermed til en forringelse den kemiske tilstand. Det kan således ikke afvises, at en realisering af planen kan hindre opfyldelse af miljømål for vandområde 133 Vesterhavet, nord.

9.1.1.9.3 Vandområdet 218 Vesterhavet, 12 sm

Der er flere NOVANA-målestationer i vandområde 218 Vesterhavet, 12 sm, jf. Figur 9-8.



Novana målestationer

- | | | |
|--|--|--|
|  Planområde |  Eksempel på kabelkorridor (hav) |  Kystvand |
|  218 Vesterhavet, 12 sm |  Eksempel på kabelkorridor (land) |  Territorialt farvand |
|  NOVANA målestationer | | |

Figur 9-8 Målestationer i vandområde 218 Vesterhavet, 12 sm (MiljøGIS, 2023).

På målestationerne monitoreres følgende:

- Miljøfarlige forurenende stoffer i sedimentet
- Miljøfarlige forurenende stoffer i fisk.

Uden for 12 sm-zonen:

- Undervandsstøj fra skibe
- Bundfauna
- Zooplankton

- Fytoplankton
- Miljøfarlige forurenende stoffer i sedimentet
- Næringsstoffer og klorofyl i vand
- Hydrografiske profilmålinger.

Målingerne fra målestationerne kan potentielt blive påvirkede.

9.1.1.9.3.1 Vurdering af påvirkninger af den kemiske tilstand

Identificerede påvirkninger:

- Nedlægning af kabler og/eller rørledninger som kan frigive eventuelle eksisterende miljøfarlige forurenende stoffer (EU-prioriterede stoffer)
- Anlægsarbejde i havbunden i planområdet med eventuel frigivelse af miljøfarlige stoffer (EU-prioriterede stoffer).

Anlægsarbejde i planområdet Nordsøen I kan potentielt påvirke den kemiske tilstand i vandområde 218 Vesterhavet, 12 sm, hvor der er krav om god kemisk tilstand ud til 12 sømil. Der sker ikke en udledning af nogen miljøfremmede stoffer som følge af en realisering af planen, men når der arbejdes i havbunden, kan eventuelle eksisterende miljøfarlige forurenende stoffer frigives fra sedimentet på ny. Der vurderes at være en stigende risiko for flere miljøfarlige stoffer i havbundssedimentet, jo tættere på kysten, der arbejdes, da der er flere kilder til forurening tættere på land.

Af afsnit 6.1.7.3 fremgår det, at der er dårlig kemisk tilstand i vandområdet pga. for høje koncentrationer af kviksølv, nonylphenoler og bromerede flammehæmmere (BDE). Dvs. at fastsatte miljøkvalitetskrav for EU-prioriterede stoffer ikke er overholdt. Der er således målt for høje koncentrationer af for høje koncentrationer af kviksølv og bromerede flammehæmmere (BDE) i biota i vandområdet og nonylphenoler i sedimentet i vandområdet.

Forbuddet mod forringelse af den kemiske tilstand, som der p.t. er vejledt om fra Miljøministeriets side, forudsætter derfor, at der ikke sker en målbar stigning i koncentrationen af nogle af de tre stoffer i et repræsentativt overvågningspunkt i vandområdet. Tilsvarende skal det sandsynliggøres, at gravearbejderne ikke fører til frigivelse af andre EU-prioriterede stoffer i koncentrationer, som fører overskridelse af de konkrete miljøkvalitetskrav (ingen forøgelse af koncentrationsværdierne af de forskellige stoffer).

Endelig vurdering i overensstemmelse med forpligtelsen i indsatsbekendtgørelsens § 8, stk. 3, skal udarbejdes i forbindelse med ansøgning om tilladelse til konkrete projekter.

Det er ikke muligt at udarbejde en endelig vurdering af påvirkningerne af den kemiske tilstand af vandområdet på nuværende tidspunkt, da dette forudsætter kendskab til den konkrete anlægsteknik og den geografiske placering af en eller flere mulige kabeltracéer.

9.1.1.9.3.2 Sammenfattende vurdering af påvirkninger af det målsatte vandområde

Det vurderes på baggrund af planens indhold, at det ikke på det nuværende planniveau kan afvises, at en realisering af planen kan indebære en forringelse af tilstanden for de EU-prioriterede stoffer (pga. en stigning i koncentrationen i forhold til den eksisterende

koncentration af stoffer i vandområdet), når der nedlægges kabler og/eller rørledninger i sedimentet.

En realisering af planen vurderes ikke at hindre fastlagte indsatser for kvælstof, da der ikke er noget indsatsbehov for kvælstof i vandområdet.

Samlet set kan det på det nuværende planniveau ikke afvises, at en realisering af planen kan føre til en overskridelse af fastsatte miljøkvalitetskrav for EU-prioriterede stoffer og dermed til en forringelse den kemiske tilstand. Det kan således ikke afvises, at en realisering af planen kan hindre opfyldelse af miljømål for vandområde 218 Vesterhavet, 12 sm.

9.1.1.9.4 Sammenfattende vurdering af påvirkninger af vandområder i forhold til scenarier

De identificerede påvirkninger i vandområderne omfatter:

- Nedlægning af kabler og/eller rørledninger som kan frigive eventuelle eksisterende miljøfarlige forurenende stoffer (EU-prioriterede stoffer)
- Anlægsarbejde i havbunden i planområdet med eventuel frigivelse af miljøfarlige stoffer (EU-prioriterede stoffer).

Påvirkningerne fra de anførte aktiviteter er forbundet med sedimentophvirvling, -aflejring og -spredning, som kan føre til frigivelse af miljøfarlige stoffer (EU-prioriterede stoffer). Derudover vil påvirkningerne afhænge af omfanget af anlægsarbejder i havbunden.

For de to delområder i Plan for Nordsøen I vil det generelt være gældende, at der er risiko for større påvirkning ved anlægsarbejder i delområde 1 end delområde 2, da delområde 1 er beliggende nærmest kysten og inden for 12 sømil, som er den ydre grænse for reguleringen af vandområder.

Overordnet set vil det scenarie med den laveste udnyttelsesgrad af planområdet Nordsøen I medføre den mindste påvirkning, og tilsvarende vil det scenarie med den højeste udnyttelsesgrad af planområdet Nordsøen I føre til den største påvirkning.

I forbindelse med den videre planlægning, herunder de kommende projektkendelser og tilhørende miljøkonsekvensvurderinger, skal det vurderes, om de identificerede påvirkninger vil indebære en forringelse af tilstanden for de målsatte kystvande eller hindre målopfyldelse.

9.1.1.9.5 Sammenfattende vurdering af påvirkninger af vandområder

Vandområdevurderingen har identificeret tre relevante målsatte kystvande, som kan blive påvirket ved en realisering af planen. Disse er oplyst nedenfor.

For planområdet Nordsøen I:

- Vandområde 132 Ringkøbing Fjord. Hovedvandopland DK1.8 Ringkøbing Fjord
- Vandområde 133 Vesterhavet, nord. Hovedvandopland DK1.4 Nisum Fjord
- Vandområde 218 Vesterhavet, 12 sm. Hovedvandopland DK1.4 Nisum Fjord.

Vandområdevurderingen har desuden identificeret to påvirkninger, som ved en realisering af Plan for Nordsøen I kan påvirke de tre målsatte kystvande ovenfor:

- 1) Frigivelse af miljøfarlige forurenende stoffer i forbindelse med arbejde i havbunden
- 2) Frigivelse af næringsstoffer i forbindelse med arbejde i havbunden.

De mulige påvirkninger kan opstå som følge af anlægsarbejder, der fører til en ophvirvling af sediment i havbunden, som kan medføre en frigivelse af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer i vandsøjlen. Derved gøres dele af de frigivne stoffer biotilgængelige for levende organismer. Der er tale om frigivelse af stoffer, som allerede findes i vandområdet. Disse påvirkninger vurderes at være generelle påvirkninger for alle anlægsaktiviteter på havet og gælder altså ikke kun ved en realisering af Plan for Nordsøen I.

Påvirkningerne er vurderet i forhold til de fastsatte miljømål, herunder fastlagte indsatser, og med udgangspunkt i den eksisterende tilstand for de enkelte kvalitetselementer og gældende miljøkvalitetskrav.

Sammenfattende er det vurderet:

- Der er en generel risiko forbundet med anlægsarbejder i havbunden, som kan medføre forringelse af den økologiske og kemiske tilstand. En realisering af planen **vurderes ikke at indebære en forringelse eller hindre målopfyldelse for økologisk og kemisk tilstand** i vandområde 132 Ringkøbing Fjord.
- Der er en generel risiko forbundet med anlægsarbejder i havbunden, som kan medføre forringelse af den økologiske og kemiske tilstand. En realisering af planen kan medføre **en forringelse eller hindring af målopfyldelse for kemisk tilstand** i vandområde 133 Vesterhavet, nord. Denne påvirkning skal vurderes i forbindelse med den videre planlægning af konkrete projekter. **Økologisk tilstand vurderes ikke at blive påvirket.**
- Der er en generel risiko forbundet med anlægsarbejder i havbunden, som kan medføre forringelse af den kemiske tilstand. En realisering af planen kan medføre **en forringelse eller hindring af målopfyldelse for kemisk tilstand** i vandområde 218 Vesterhavet, 12 sm. Denne påvirkning skal vurderes i forbindelse med den videre planlægning af konkrete projekter. Der er ikke fastsat miljømål for økologisk tilstand.

Det er ikke muligt at vurdere disse påvirkninger nærmere pga. det overordnede niveau, som planen p.t. er på. For at kunne vurdere påvirkningerne skal der foreligge de nødvendige oplysninger om lokaliteten for anlægsarbejder, der kan medføre ophvirvling af sediment, omfanget af denne aktivitet, hvilke miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer, der eventuelt forekommer på lokaliteten og dermed mængder, som eventuelt

frigives. Først når disse oplysninger – samt en række andre nødvendige oplysninger – foreligger, kan påvirkningerne af vandområderne fra kommende aktiviteter omfattet af planen vurderes.

Ud over den ovenfor beskrevne generelle risiko for frigivelse af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer – forbundet med ophvirvling af sediment ved nedlægning af kabler og/eller rørledninger i havbunden – **er der ikke identificeret andre påvirkninger på det overordnede niveau, som planen p.t. er på.**

I forbindelse med en realisering af planen i form af konkrete projekter vil en godkendelse heraf forudsætte en konkret vurdering af, at de konkrete projekter ikke kan medføre en forringelse af økologisk eller kemisk tilstand i kystvandområdet og ikke hindrer opfyldelse af det fastlagte miljømål, herunder gennem de i indsatsprogrammet fastlagte foranstaltninger.

For de nævnte vandområder – vandområde 132 Ringkøbing Fjord, vandområde 133 Vesterhavet, nord, og vandområde 218 Vesterhavet, 12 sm – gælder, at der i forbindelse med den senere mere detaljerede planlægning bør udarbejdes de nødvendige vurderinger på baggrund af prøver taget i forbindelse med de konkrete projekter.

9.1.1.10 Havstrategi

De af havstrategiens målsætninger, der kan påvirkes af en fremtidig realisering af planen, vurderes nedenfor. For en nærmere vurdering henvises til Vurdering i henhold til havstrategidirektiv⁵⁰ af Plan for Nordsøen I – Bilag 5 – Miljørapport.

Den danske havstrategi er inddelt i 11 kvalitative deskriptorer, dvs. emner, der hver især beskriver en række tilstandselementer i og påvirkninger af havmiljøet. Deskriptorerne giver tilsammen en helhedsorienteret vurdering af havmiljøets tilstand.

Danmark skal i henhold til sin nationale havstrategi beskrive god miljøtilstand på grundlag af disse 11 kvalitative deskriptorer.

Den danske havstrategi omfatter følgende deskriptorer:

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

⁵⁰ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2008/56/EF af 17. juni 2008 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets havmiljøpolitiske foranstaltninger, herefter havstrategidirektivet.

- Undervandsstøj (D11).

De enkelte deskriptorer er hver især vurderet i forhold til potentielle påvirkninger ved en realisering af Plan for Nordsøen I. Følgende er vurderet relevante:

- Biodiversitet (D1)
- Havets fødenet (D4)
- Havbundens integritet (D6)
- Hydrografiske ændringer (D7)
- Marint affald (D10)
- Undervandsstøj (D11).

Overordnet er det vurderet, at en realisering af Plan for Nordsøen I ikke påvirker hverken miljøtilstanden eller miljømålene under den danske havstrategi med én undtagelse, nemlig sandsynligheden for at påvirke overvintrende lommer i den sydøstlige del af Nordsøen.

Kumulative påvirkninger fra fremtidige havvindmøller etableret i planområdet Nordsøen I samt fra eksisterende og planlagte havvindmøller på arealer i det danske og tyske havområde kan ligeledes føre til en forstærket fortrængningseffekt på overvintrende lommer.

Det er vurderet, at en realisering af Plan for Nordsøen I ikke i øvrigt påvirker opnåelsen af målsætninger i havstrategiens indsatsprogram.

I planområdet Nordsøen I og i umiddelbar nærhed er der udlagt en række overvågningsstationer i henhold til den danske havstrategi. Når den præcise placering af havvindmøllerne i planområdet kendes, skal det vurderes, om der er en påvirkning af mulighederne for opnåelse af den danske havstrategis målsætninger.

9.1.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

De seks forskellige scenarier adskiller sig generelt fra hinanden ved havvindmøllestørrelse (15 eller 27 MW), ved installeret kapacitet (med eller uden overplantning) og hvorvidt der etableres af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg.

Nedenfor vurderes nuancerne mellem de forskellige scenarier nærmere for så vidt angår biologisk mangfoldighed og flora og fauna, hvor det er muligt på det foreliggende grundlag.

9.1.2.1 Effekter på hydrografiske forhold og afledte effekter på det marine økosystem

Havvindmøller forårsager nedsættelse af vindhastigheden og øget turbulens i læsiden af havvindmøllen, hvilket forårsager nedsat strømhastighed og påvirker den vertikale vandudveksling, vandtemperaturen, saliniteten og lagdelingen af vandmasserne. Størrelsen af påvirkningen er afhængig af antallet af havvindmøller og diameteren af deres vinger. Tilstedeværelsen af havvindmøllefundamenter, erosionsbeskyttelse m.v. kan også påvirke strømforholdene. Ændringer i strømforholdene kan potentielt påvirke det marine økosystem.

Det vurderes, at:

- Påvirkningen vil være mindst for basisscenerierne 1a og 1b
- Påvirkningerne for basisscenerierne 2a og 2b vil være lidt større eller sammenlignelige med basisscenerierne 1a og 1b
- Påvirkningerne vil være størst for overplantingsscenerierne 3 og 4. Det er ikke muligt på det foreliggende grundlag at vurdere, hvilke af de to scenarier der forårsager størst påvirkning.

Det vurderes, at ingen af scenarierne vil påvirke de hydrografiske forhold i en grad, der vil påvirke det marine økosystem.

9.1.2.2 Fugle

Det vurderes, at der kan være marginale forskelle i kollisionsrisikoen for fugle. Kollisionsrisikoen for forskellige fuglearter i en havvindmøllepark er afhængig af:

- Flyvehøjden over havoverfladen for den pågældende art
- Flyveaktiviteten af den pågældende art
- Havvindmøllernes rotordiameter
- Minimumsafstanden fra havoverfladen til rotorspids
- Antallet af havvindmøller i havvindmølleparken.

Forskellene mellem de forskellige scenarier i relation til kollisionsrisiko for fugle beror på forskelle i havvindmøllernes rotordiameter og antallet af havvindmøller i havvindmølleparken.

Det vurderes, at kollisionsrisikoen for fugle for overplantingsscenerierne 3 og 4 vil være større end for basisscenerierne 1a, 1b, 2a og 2b, da der etableres flere og/eller større havvindmøller med flere rotor/større rotordiameter. Det vurderes umiddelbart, at der er tale om mindre forskelle.

9.1.2.3 Havpattedyr

Planområdet består af to delområder - henholdsvis delområde 1 og delområde 2. De to delområder afspejler også to forventede faser, idet det forventes, at delområde 1 etableres først og delområde 2 sidst.

De potentielle påvirkninger af havpattedyr og vurderingerne af effekter i afsnit 9.1.1.6 gælder både for delområde 1 og delområde 2. Der er dog enkelte forhold, der er værd at pointere.

Delområde 1 er større end delområde 2, hvilket bl.a. betyder, at anlægsfasen forventeligt vil være længere, der skal etableres flere havvindmøller, nedgraves flere kabler og/eller rørledninger etc. Omfanget af potentielle påvirkninger ved etablering af konkrete havvindmølleparker i delområde 1 vurderes derfor at være marginalt større end for etablering af konkrete havvindmølleparker i delområde 2, dog havvindmølleparkerne i delområde 1 være etableret, når havvindmølleparkerne i delområde 2 skal etableres, hvilket betyder,

at nogle af de potentielle påvirkninger fra delområde 1 forlænges gennem anlægsaktiviteterne i delområde 2. Det gælder særligt på undervandsstøj ved etablering af havvindmøllerne.

Delområde 2 er placeret længere fra land end delområde 1:

Hvis den kystnære del af den Vestjyllands kyst anvendes af sæler og marsvin i deres sårbare periode, betyder det potentielt, at de ikke vil blive påvirket af undervandsstøj fra etablering af havvindmøller i delområde 2. Dette vil dog afhænge af den præcise størrelse-/type af havvindmøllerne, valg af fundament etc. Det betyder også, at der potentielt skal nedlægges kabler og/eller rørledninger på en længere distance end for delområde 1.

Den væsentligste påvirkning af havpattedyr vurderes være undervandsstøj i forbindelse med etablering og drift af havvindmøllerne.

Påvirkningerne afhænger af det scenarie, der realiseres, bl.a. valg af havvindmøllestørrelse (15 eller 27 MW), valg af installeret kapacitet (med eller uden overplanting) og hvorvidt der etableres af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, på havet. Overordnet set vurderes det, at der vil være flest miljøpåvirkninger, jo større havvindmøller og større installeret kapacitet, der vælges, samt i de tilfælde, hvor der etableres innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, på havet.

Det er vanskeligt at vurdere, om påvirkningen er større eller mindre ved at vælge 27 MW-havvindmøller frem for 15 MW-havvindmøller sammenlignet med at vælge et scenarie med eller uden innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg. Samtidig vil det afhænge af en række andre faktorer, f.eks. om der skal nedrammes pæle til fundering, eller om havvindmøllerne etableres på andre typer af fundamenter, som ikke kræver nedramning.

Når havvindmølleparker etableres, kan forskellige havvindmøllefundamenter eventuelt komme på tale. Det vurderes, at det vil være i forbindelse med etablering af havvindmøllefundamenter – særligt hvis det sker med nedramning af monopæle – at der kan opstå den største påvirkning af havpattedyr. Dette i sammenligning med andre installationsarbejder og metoder, som etablering af havvindmøller på havet vil indebære. I forbindelse med vurderingerne tages afsæt, at der skal nedrammes monopæle.

Ved etablering af pælefundamenter genereres der impulslyde, mens det ikke nødvendigvis er tilfældet ved etablering af innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, medmindre de anlægges som platforme, som nedrammes med pælefundamenter.

På baggrund af ovenstående rangeres de forskellige scenarier for undervandsstøj for havpattedyr som følger:

Undervandsstøjen vurderes at være mindst for scenarie 1a og 1b og mindre for scenarie 1a end 1b. Scenarie 1a er baseret på den mindste havvindmølle (15 MW) og med det mindste antal havvindmøller. Scenarie 1b er inklusiv innovationsanlæg, idet det ikke på det foreliggende grundlag vides, om og i så fald i hvilket omfang, de genererer impulsstøj ved etablering.

Undervandsstøjen vurderes at være næstmindst for scenarie 2a og 2b og mindre for scenarie 2a end 2b. Scenarie 2a er baseret på den største havvindmølle (27 MW) og med det næstmindste antal havvindmøller. Scenarie 2b er inklusiv innovationsanlæg, idet det ikke på det foreliggende grundlag vides, om og i så fald i hvilket omfang, de genererer impulsstøj ved etablering.

For scenarie 3 vurderes undervandsstøjen at være højere end for scenarie 1 og 2. Scenarie 3 er baseret på den mindste havvindmølle (15 MW).

For scenarie 4 vurderes undervandsstøjen at være højere end for scenarie 1, 2 og 3. Scenarie 4 er baseret på den største havvindmølle (27 MW).

Både scenarie 3 og 4 vil have en del flere havvindmøller, der genererer støj både under anlæg og i drift, end scenarie 1 og 2. Samtidig vil både scenarie 3 og 4 have innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg. Påvirkninger grundet undervandsstøj i forbindelse med innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, vurderes stort set at være sammenlignelige for de to scenarier.

Der henvises til appendix om undervandsstøj i dette dokument for en nærmere beskrivelse af forhold omkring undervandsstøj.

9.1.3 Kumulative virkninger

9.1.3.1 Afledte virkninger på marine økosystemer som følge af lokale effekter på de hydrografiske forhold

Målinger med radar fra fly og satellit viser, at en havvindmølle forårsager en nedsættelse af vindhastigheden og øget turbulens i læsiden af havvindmøllen. Det skyldes, at havvindmøllen trækker effekt (kinetisk energi) ud af vinden. Der er målt reduktioner på op til 10-12 % inden for en afstand på 10 km fra havvindmøllen. Hastighedsnedsættelsen kan spores helt ud til en afstand af 50 km (Christiansen m.fl., 2022), (Vedel m.fl., 2021).

Flere studier har påvist, at den nedsatte vindhastighed og forøgede turbulens bag havvindmøllerne påvirker de lokale hydrografiske forhold, idet de forårsager nedsat strømhastighed og påvirker den vertikale vandudveksling, vandtemperaturen, saliniteten og lagdelingen af vandmasserne (Christiansen, 2022).

Modellering af effekterne af eksisterende havvindmølleparker i Nordsøen viser imidlertid, at de samlede effekter er relativt små. Den modellerede temperaturstigning var således væsentligt mindre end stigningen fra den globale opvarmning for ikke at tale om udsvingene fra sæson til sæson eller fra år til år. Temperaturstigningen vil således næppe i sig selv påvirke det marine økosystem, men kan i særlige situationer bidrage til at forstærke den eksisterende tendens til stigende havvandstemperatur.

Modellering af effekterne af eksisterende havvindmølleparker og kendte planlagte havvindmølleparker indikerer, at det ikke kan udelukkes, at massiv etablering af store klynger

af havvindmølleparker i Nordsøen kan forårsage mindre ændringer af havstrømme, salinitet og havvandstemperatur. Disse påvirkninger forventes dog at være begrænsede og lokale.

Da **påvirkningerne** vurderes at være begrænsede og lokale, vurderes kumulative virkninger fra kendte planlagte projekter – som f.eks. havvindmølleparker etableret i forbindelse med Energiø Nordsøen, hvis Energiø Nordsøen realiseres, samt i tysk sokkelområde – at være **ubetydelige**.

9.1.3.2 Fortrængningseffekt – Lommer

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.

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. overvintret 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 m.fl., 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.

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.

Opstillingen af havvindmøller har også forårsaget, at lommerne stort set er fordrevet fra fuglebeskyttelsesområdet 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.

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 Energy, Aarhus University, v/ Petersen, I.K.; Nielsen, R.D.; and Mackenzie, M.L., 2014).

Det kan ikke udelukkes, at dette kan skade fuglebeskyttelsesområdets integritet, og at der kan blive tale om en **væsentlig påvirkning**. 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.

9.1.3.3 *Undervandsstøj – Havpattedyr*

Undervandsstøj kan påvirke havpattedyr, herunder særligt marsvin, som er afhængige af at kunne udsende og opfange lyd for at kunne navigere, søge føde og kommunikere.

Særligt støjende anlægsaktiviteter på havet kan, hvis de ikke afværges tilstrækkeligt, i værste tilfælde forårsage midlertidige eller permanente høretab hos havpattedyr.

En realisering af Plan for Nordsøen I kan tidsmæssigt komme til at overlappe med anlægsaktiviteter i forbindelse med Energiø Nordsøen, hvis Energiø Nordsøen realiseres. I så fald kan det få betydning for havpattedyr, fordi påvirkningszonerne for undervandsstøj fra de enkelte anlægsaktiviteter summeres op og dermed gør påvirkningsområderne større.

Der kan også forekomme kumulative påvirkninger af havpattedyr grundet undervandsstøj fra havvindmølleparker, når de er etableret. Der er allerede etableret eller forventes etableret en række havvindmølleparker i nærheden af planområdet Nordsøen I, herunder Thor Havvindmøllepark, Vesterhav Nord Havvindmøllepark, Vesterhav Syd Havvindmøllepark og Horns Rev Havvindmøllepark 1-3. Hertil kommer en række havvindmølleparker i de tyske farvande syd for planområdet Nordsøen I.

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes på det foreliggende grundlag, men baseret på vurderingen af påvirkningen i forbindelse med planområdet Nordsøen I og kendskabet til udbredelsen af især marsvin, gråsæl og spættet sæl i Nordsøen, herunder i og omkring planområdet, **vurderes det sandsynligt, at påvirkningerne vil være ubetydelige**.

9.1.4 Muligheder for at undgå, minimere eller imødegå væsentlige påvirkninger

9.1.4.1 Undervandsstøj – Havpattedyr

Når havvindmølleparker anlægges, kan forskellige havvindmøllefundamenter eventuelt komme på tale. Det vurderes, at det vil være i forbindelse med etablering af havvindmøllefundamenter – særligt hvis det sker med nedramning af monopæle – at der kan opstå den største påvirkning af havpattedyr. Dette i sammenligning med andre installationsarbejder og metoder, som etablering af havvindmøller på havet vil indebære.

Hvis nedramning af monopæle vælges til installation af havvindmøller, vil Energistyrelsen i tilladelserne til de konkrete projekter stille en række standardvilkår om nedramning af monopæle og vibrationsinstallation, som har til formål at beskytte marine pattedyr mod skadelige effekter af undervandsstøj. Standardvilkårene indebærer krav om, at grænseværdien for, hvad der medfører permanent høretab (Permanent Threshold Shift, PTS) hos hvaler og sæler, ikke må overskrides. Med andre ord skal de konkrete projekter efter behov tilpasses for at sikre, at kravet overholdes. Tilpasningen kan f.eks. ske i form af brug af hydro sound damper (Hydro Sound Damper, HSD) og dobbelte boblegardiner (Double Big Bubble Curtain, DBBC).

Vilkår om undervandsstøj tilpasses altid de konkrete projekter, og standardvilkår kan derfor – hvis det vurderes, at påvirkningen er væsentlig, selvom standardvilkår overholdes – ledsages af supplerende vilkår om yderligere reduktion af støjpåvirkningen.

Det faglige grundlag for regulering af støj fra nedramning af monopæle og vibrationsinstallation er udviklet af støjeksperter og biologer og er løbende justeret i tak med ny viden (Energistyrelsen, 2023).

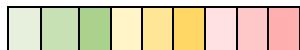
Der henvises til appendix om undervandsstøj i dette dokument for en nærmere beskrivelse af forhold omkring undervandsstøj, herunder baggrund for og forslag til muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger for så vidt angår undervandsstøj.

9.1.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Nordsøen I og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor i relation til økosystemer, bundfauna, fisk, fortrængningseffekt på fugle, kollisionsrisiko for fugle, barriereeffekt på fugle og havpattedyr.

*Tabel 9-9 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I – Delrapport 2 – Miljørapport – Eksisterende miljøstatus og miljøvurdering.
Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.*

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på økosystemer (afledte virkninger på marine økosystemer som følge af effekter på de hydrografiske og havbundsmorfologiske forhold).
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på bundfauna.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på fisk.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på fortrængningseffekt på fugle*.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

*) Lommer.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på kollisionsrisiko for fugle.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på barriereeffekt på fugle.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på havpattedyr.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

9.2 Befolkningen og menneskers sundhed

Befolkningen og i nogle tilfælde menneskers sundhed kan blive påvirket af etablering og drift af havvindmøller m.m. på havet. Påvirkninger som følge af en realisering af planen skal derfor vurderes i forhold hertil.

Nedenfor vurderes miljøpåvirkningerne i relation til befolkningen og menneskers sundhed i form af flysikkerhed (civil og militær), sejladsikkerhed, luftbåren støj og risikovirksomhed. Dette på baggrund af beskrivelserne i afsnit 6.2.

9.2.1 Flysikkerhed (civil og militær)

Havvindmølleparker kan medføre en påvirkning af civile flyvninger og lufthavnstrafik i anlægs- og driftsfasen. De mulige påvirkninger af luftfarten kan forårsages af indskrænkning af luftrummet eller en forøgelse af risikoen for kollision mellem luftfartøjer og havvindmøller samt andre eventuelle objekter, hvis højden overstiger 150 m.

Typisk vil påvirkningen af flysikkerheden stige med stigende størrelse af havvindmøllerne, men i forbindelse med eftersøgnings- og redningstjeneste i havvindmølleparkernes områder kan mindre havvindmøller give større udfordringer, da de som regel placeres med større tæthed end de større havvindmøller.

Plan for Nordsøen I fastsætter ikke en maksimal højde for de havvindmøller, som kan opstilles i planområdet, men udgangspunktet for miljøvurderingen er to typer af havvindmøller – en 15 MW-havvindmølle med en totalhøjde på 263 m og en 27 MW-havvindmølle med en totalhøjde på 330 m.

Nedenfor redegøres der for flysikkerheden og flytrafikken som følge af etablering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I. Desuden redegøres der for relevante regler og krav til afmærkning og godkendelse hos luftfartsmyndighederne.

Nedenstående har en nær sammenhæng til forholdene vedrørende radar- og radiokæder beskrevet i afsnit 6.3.3 og afsnit 9.3.3.

9.2.1.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

I anlægsfasen vil den potentielle påvirkning skyldes tilstedeværelse af arbejdsfartøjer med høje objekter, f.eks. jack-up ben eller kraner. Installationsfartøjer og havvindmøller skal afmærkes i henhold til gældende regler om afmærkning BL 3-10 (Bestemmelser om luftfartshindringer) og BL 3-11 (Bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller). Anlægsarbejdet skal planlægges i samarbejde med Trafikstyrelsen af hensyn til flysikkerheden. Dette sker ved en forespørgsel til Trafikstyrelsen, jf. afsnit 9.2.1.4.1.

Planområdet Nordsøen I er beliggende i så stor afstand fra lufthavne og flyvepladser på land, at det vurderes, at der ikke vil opstå konflikter med de hindringsbegrænsede flader omkring flyvepladserne ved Lemvig, Stauning og Esbjerg i driftsfasen. På land vurderes en realisering af planen heller ikke at medføre byggeri eller anlæg, herunder etablering af kompensationsstationer og udvidelse af transformerstationer, inden for flyvepladsernes højdebegrænsninger.

Det vurderes på denne baggrund, at påvirkningen af flytrafikken i forbindelse med anlæg og drift af havvindmøller i planområdet Nordsøen I vil være **ubetydelig**. Sandsynligheden for civile flyvninger i mindre luftfartøjer over delområde 1 og 2 er minimal pga. afstanden til land, hvorfor påvirkning af denne type flyvninger også vurderes at være **ubetydelig**.

Delområde 1 og 2 krydses af helikopterruter mellem Esbjerg Lufthavn og olie- og gasplatforme i Nordsøen. Disse ruter skal eventuelt omlægges af hensyn til flysikkerheden, hvis der etableres havvindmøller i planområdet Nordsøen I. En omlægning af ruterne skal afklares med operatøren af ruterne og luftfartsmyndighederne i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af de konkrete projekter.

Der kan som følge af etablering af konkrete havvindmølleparker pålægges restriktioner på fremtidige flyvninger af hensyn til flysikkerheden. Som følge af havvindmøllernes forventede højde (>150 m) vil flyvning over havvindmøller i planområdet Nordsøen I blive reguleret, f.eks. ved at fly ved flyvning i lavere højde ledes udenom.

Det vurderes, at der i forbindelse med eftersøgnings- og redningstjeneste kan ske flyvning med redningshelikopter i lave højder i planområdet Nordsøen I, og i visse tilfælde vil det være nødvendigt at flyve ind mellem havvindmøllerne, selvom turbulens nær disse kan give udfordringer.

Planområdet Nordsøen I ligger ikke inden for militært øvelsesområde. Flyvevåbnet anser dog generelt den danske del af Nordsøen som øvelsesområde for flyvning i høj fart.

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men det kan ikke udelukkes, at etablering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I i kombination med den massive udbygning af havvind, som planlægges i Nordsøen, kan føre til kumulative virkninger i form af **væsentlige** påvirkninger af øvelsesflyvninger. Det skyldes, at øvelsesflyvninger bl.a. omfatter flyveøvelser uden hindringer og fordrer anvendelse af militære radar- og radiokommunikationssystemer.

9.2.1.2 *Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier*

De seks forskellige scenarier adskiller sig generelt fra hinanden ved havvindmøllestørrelse (15 eller 27 MW), ved installeret kapacitet (med eller uden overplantning) og hvorvidt der etableres af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg.

Nedenfor vurderes nuancerne mellem de forskellige scenarier nærmere for så vidt angår flysikkerhed (civil og militær), hvor det er muligt på det foreliggende grundlag.

Typisk vil påvirkningen af flysikkerheden stige med stigende antal og dimensioner af havvindmøller i planområdet, men på det foreliggende grundlag er det ikke muligt at vurdere miljøpåvirkningen specifikt for de seks scenarier.

I forbindelse med eftersøgnings- og redningstjeneste i planområdet er det muligt, at mindre havvindmøller kan give større udfordringer, da de sandsynligvis placeres med større tæthed end de større havvindmøller.

Herudover vurderes der ikke at være påvirkninger af flytrafikken, som knytter sig til specifikke scenarier.

9.2.1.3 *Kumulative virkninger*

Den massive udbygning af havvind, som planlægges i Nordsøen fra norsk, tysk, britisk, nederlandsk og dansk side, kan føre til kumulative virkninger i relation til flysikkerheden.

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men interesseudsættelserne kan potentielt set intensiveres som følge af den planlagte massive udbygning af havvindmølleparker i norsk, tysk, britisk, nederlandsk og dansk farvand.

Myndighederne i Norge, Tyskland, Storbritannien, Nederlandene og Danmark bør følge udviklingen og i relevant omfang indgå i en dialog om forholdene.

9.2.1.4 *Muligheder for at undgå, minimere eller imødegå væsentlige påvirkninger*

I forhold til den civile luftfart vil der i processen frem mod etablering af konkrete havvindmølleparker i planområdet Nordsøen I være behov for at indgå i en dialog med luftfartsmyndighederne, dvs. Trafikstyrelsen, om hensigtsmæssig tilrettelæggelse af anlægsaktiviteterne samt restriktioner på fremtidige flyvninger.

Desuden kan der være behov for at afklare behovet for omlægning af helikopterruter gennem planområdet Nordsøen I sammen med operatøren af ruterne og luftfartsmyndighederne.

I forhold til militær flysikkerhed kan det ikke på det foreliggende grundlag afvises, at konkrete havvindmølleparker i planområdet Nordsøen I i sig selv eller i kumulation med andre planer og projekter i Nordsøen kan medføre en væsentlig påvirkning, dels fordi militære flyveøvelser uden hindringer kan påvirkes, dels fordi militære radar- og radiokommunikationssystemer kan påvirkes.

9.2.1.4.1 *Myndighedsproces*

Lovgivningen er indrettet, så det er muligt at fremsende en forespørgsel til luftfartsmyndighederne, dvs. Trafikstyrelsen, for at få afstemt muligheden for at etablere havvindmøller i forhold til luftfartslovgivningen.

Det er samtidig muligt at få en forhåndstilkendegivelse/vejledende udtalelse fra Trafikstyrelsen om, hvilken luftfartsafmærkning, der vil blive krævet i relation til en havvindmøllepark. Denne afstemning sker normalt i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter.

Forhåndstilkendegivelsen/den vejledende udtalelse fra Trafikstyrelsen indebærer ikke nødvendigvis en indikation af, hvorvidt den påtænkte placering vil være uproblematisk i forhold til lufttrafikkens sikkerhed. Trafikstyrelsen anbefaler derfor, at der også tages kontakt til relevante interessenter inden for luftfart – f.eks. nærliggende flyvepladser, Forsvaret og Naviair – på et tidligt tidspunkt i overvejelserne om etablering af luftfartshindringer (Trafikstyrelsen, 2023).

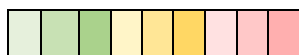
Det er først i forbindelse med en anmeldelse af havvindmøllerne som luftfartshindringer, at Trafikstyrelsen foretager en nærmere vurdering af, om hindringen vil frembyde fare og bl.a. forholder sig til hindringens placering og højde i forhold til nærliggende navigationshjælpemidler for luftfarten, påvirkning af en-route-trafikken, flyvepladsers placeringer og Forsvarets behov.

9.2.1.5 *Samlet vurdering*

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Nordsøen I og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor i relation til flysikkerhed (civil og militær).

Tabel 9-10 Samlet vurdering.
 Tabellen kan *ikke* stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
 For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I – Delrapport 2 – Miljørapport – Eksisterende miljøstatus og miljøvurdering.
 Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på civil flysikkerhed. Dialog med luftfartsmyndigheder er påkrævet.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på militær flysikkerhed. Flyvevåbnet anser generelt den danske del af Nordsøen som øvelsesområde for flyvning i høj fart.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

9.2.2 Sejladssikkerhed

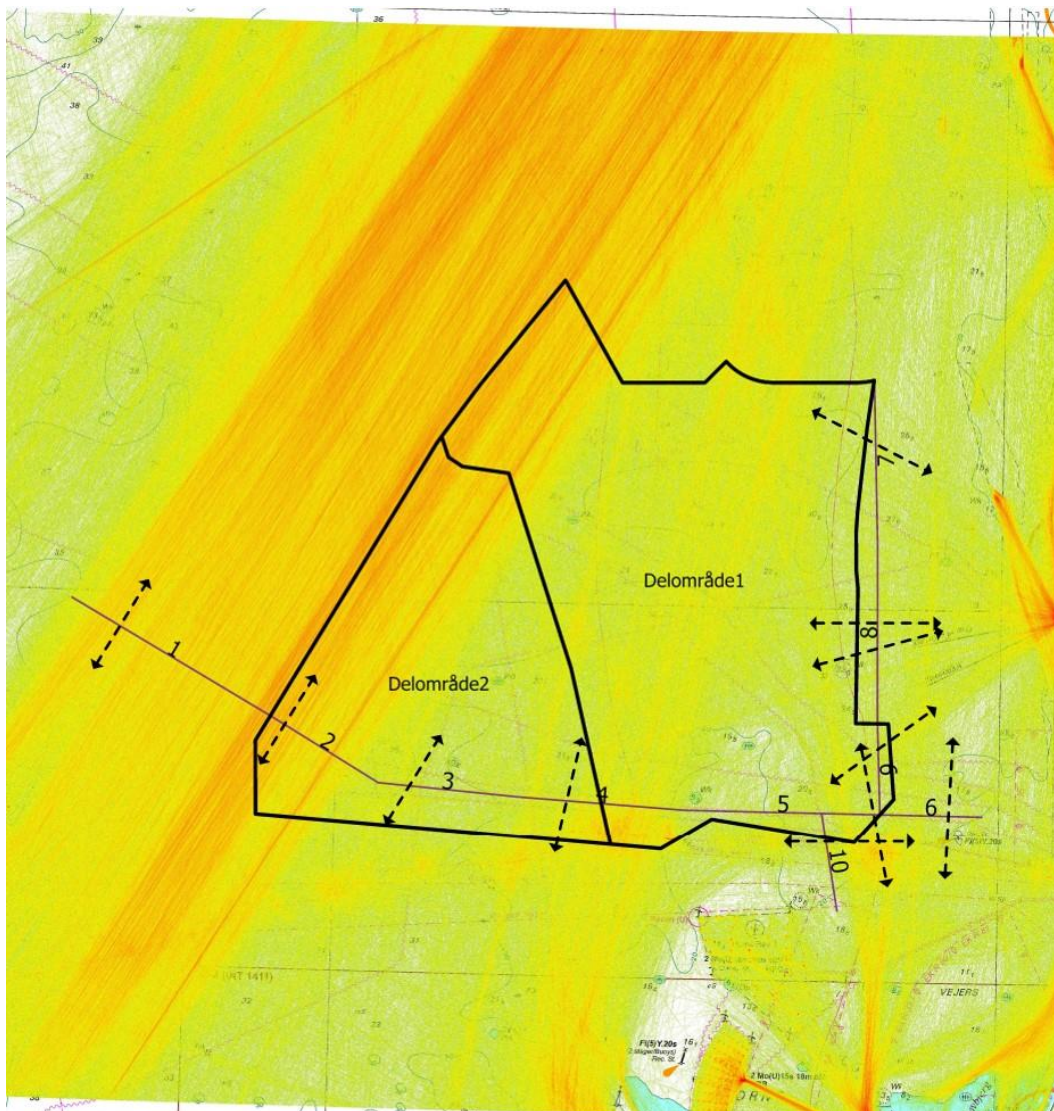
Havvindmølleparker kan medføre en påvirkning af sejladsforsholdene i og uden for havvindmølleparkerne. Derfor vurderes påvirkningen af sejladssikkerheden.

9.2.2.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

9.2.2.1.1 Krydsningsanalyse

Der er foretaget en krydsningsanalyse for at måle skibstrafikmængden i 2022 i og omkring planområdet. Dette er sket ved at tælle antallet af skibe, der passerer gennem specificerede passagelinjer (også kaldet krydsningslinjer). De passagelinjer, der er anvendt til at tælle skibstrafikken i planområdet Nordsøen I, fremgår af Figur 9-9.



Figur 9-9 Krydsningslinjer angivet med nummerering samt stiplede linjer, som angiver hovedretningen af skibstrafikken, som krydser disse linjer.

Krydsningsanalysen viser, at der er mest skibstrafik, som passerer gennem krydsningslinje 1, dvs. skibstrafikken vest for planområdet. Skibstrafikken er her domineret af store skibe som f.eks. bulk- og olietankskibe med længder på 150-200 m. Konsekvenserne kan blive alvorlige (**væsentlig påvirkning**), hvis et af disse store skibe sejler af sporet fra den planlagte kurs og rammer en af havvindmøllerne i planområdet. Det anbefales, at der i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af de konkrete projekter i planområdet foretages en detaljeret risikovurdering vha. kvantitative metoder med henblik på at minimere sejladsrisikoen til et acceptabelt niveau.

Der er også en del trafik, som passerer gennem krydsningslinje 2, dvs. i den vestlige side af planområdet. Her er skibstrafikken domineret af stykgodsskibe og containerskibe på 100-200 m længde. Ved etablering af havvindmøller vil denne trafik blive flyttet uden for planområdet til området vest herfor, da disse skibe er store og ikke kan navigere imellem havvindmøllerne.

Trafikken, som passerer igennem krydsningslinje 3, 4 og 5, er også forholdsvis store skibe med længder på 50-200 m, hvis rute vil blive flyttet uden for planområdet, medmindre der indrettes en navigationskorridor gennem planområdet.

Det er tydeligt på baggrund af analysen af trafiktallene fra krydsningslinje 4, at relativt store skibe navigerer gennem planområdet. Hvis disse skibe tvinges til at vælge en rute uden for planområdet, svarer dette til en forholdsvis stor forøgelse af rejseafstanden for skibene (**moderat til væsentlig påvirkning**). Der kan således opstå behov for at etablere en navigationskorridor for disse skibe for at kunne navigere gennem havvindmølleparkerne i planområdet uden stor omvej og på en sikker måde.

For de resterende krydsningslinjer er der hovedsageligt registeret mindre skibe med længder op til 25 m, som sandsynligvis godt kan beholde deres rute på kryds og tværs gennem planområdet efter etablering af havvindmøller – også uden tilstedeværelse af en navigationskorridor.

9.2.2.1.2 Skibshastighedsanalyse

Der er foretaget en skibshastighedsanalyse i og omkring planområdet. Analysen er foretaget ved en beregning af gennemsnitsfartværdier beregnet under hensyntagen til AIS-data for skibstrafikken for et helt år.

Analysen viser, at passagerskibe sejler i planområdet med højeste hastighed efterfulgt af Ro-Ro-skibe og containerskibe.

9.2.2.1.3 Sikkerhedsafstand

Danske erfaringer viser at skibe naturligt vil holde en gennemsnitlig afstand på 2.400-2.500 m til nærmeste havvindmølle på en sejlroute med en moderat trafikmængde. En standardafvigelse på 600 m indebærer, at 90 % af trafikken vil sejle inden for et bånd på 2.000 m i bredden, dvs. i en afstand på mellem 1.400 og 3.400 m fra nærmeste havvindmølle. Hvis trafikken er mere intens, vil det ikke være muligt at sejle sikkert med en afstand på 1.400 m fra nærmeste havvindmølle.

Skibstrafikken i Nordsøen øst for planområdet er lav og udgør ikke væsentlig risiko.

Skibstrafikken i Nordsøen syd for planområdet er også lav svarende til 547 skibspassager, og skibene navigerer både i og uden for planområdet.

Den del af skibstrafikken, der navigerer i planområdet (gennem krydsningslinje 10), kan sejle uden om havvindmølleparker i planområdet.

Skibstrafikken i Nordsøen vest for planområdet er høj, og der navigeres både i og uden for planområdet. Den del af skibstrafikken, der navigerer i planområdet (gennem krydsningslinje 2), kan med små justeringer af deres kurs sejle uden om havvindmølleparker i planområdet. Påvirkningen vurderes derfor at være **ubetydelig**, herunder vurderes der ikke at være et særligt behov for at modificere planområdets udstrækning mod vest.

9.2.2.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

De seks forskellige scenarier adskiller sig generelt fra hinanden ved havvindmøllestørrelse (15 eller 27 MW), ved installeret kapacitet (med eller uden overplanting) og hvorvidt der etableres af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg.

Nedenfor vurderes nuancerne mellem de forskellige scenarier nærmere for så vidt angår sejladsikkerhed, hvor det er muligt på det foreliggende grundlag.

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne.

9.2.2.3 Kumulative virkninger

Den massive udbygning af havvind, som planlægges i Nordsøen fra norsk, tysk, britisk, nederlandsk og dansk side, kan føre til interessemodsætninger mellem etablering af havvindmølleparker på den ene side og fri sejlads på den anden side.

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men interessemodsætningerne kan potentielt set intensiveres som følge af den planlagte massive udbygning af havvindmølleparker i norsk, tysk, britisk, nederlandsk og dansk farvand, idet sejlads med større skibe vil fortrænges fra havvindmølleområderne i takt med udbygningen.

Myndighederne i Norge, Tyskland, Storbritannien, Nederlandene og Danmark bør følge udviklingen og i relevant omfang indgå i en dialog om forholdene.

9.2.2.4 Muligheder for at undgå, minimere eller imødegå væsentlige påvirkninger

Krydsningsanalysen viser, at der er mest skibstrafik, som passerer vest for planområdet. Skibstrafikken er her domineret af store skibe som f.eks. bulk- og olietankskibe med længder på 150-200 m. Konsekvenserne kan blive alvorlige (**væsentlig påvirkning**), hvis et af disse store skibe sejler af sporet fra den planlagte kurs og rammer en af havvindmøllerne i planområdet. Det anbefales, at der i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af de konkrete projekter i planområdet foretages en detaljeret risikovurdering vha. kvantitative metoder med henblik på at minimere sejladsrisikoen til et acceptabelt niveau.

Relativt store skibe navigerer gennem planområdet. Hvis disse skibe tvinges til at vælge en rute uden for planområdet, svarer dette til en forholdsvist stor forøgelse af rejseafstanden for skibene (**moderat til væsentlig påvirkning**). Der kan således opstå behov for at etablere en navigationskorridor for disse skibe for at kunne navigere gennem havvindmølleparkerne i planområdet uden stor omvej og på en sikker måde.

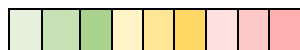
Den mindste rutebredde, der anvendes i den tyske del af Nordsøen, er 6 km plus 0,5 km i sikkerhedszone på begge sider. Denne korridorbredde betragtes som tilstrækkelig til planområdet. Denne afstand gør det muligt for skibe at passere hinanden i en afstand af 2 km, mens de holder en afstand på 2,5 km til nærmeste havvindmølle. Sejladskorridor(er) skal udlægges i overensstemmelse med udlæg i henhold til Danmarks Havplan, jf. kapitel 14.

9.2.2.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Nordsøen I og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor i relation til sejladssikkerhed.

Tabel 9-11 Samlet vurdering.
 Tabellen kan *ikke* stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
 For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I – Delrapport 2 – Miljørapport – Eksisterende miljøstatus og miljøvurdering.
 Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Risikovurdering for at minimere sejladsrisiko er påkrævet.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

9.2.3 Luftbåren støj

I det følgende foretages en vurdering af luftbåren støj fra etablering og drift af havvindmølleparker i planområdet Nordsøen I, idet støj potentielt kan påvirke befolkningen og menneskers sundhed på land. Ud over luftbåren støj er havvindmøllerne også kilde til undervandsstøj, som kan påvirke den marine fauna, jf. afsnit 9.1 for vurdering heraf. I det følgende vurderes forhold omkring luftbåren støj.

9.2.3.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Vurderingerne af luftbåren støj fra havvindmøller i planområdet Nordsøen I er baseret på foreløbige beregninger af basis- og overplantingsscenarierne i Plan for Nordsøen I (Rambøll, 2024).

9.2.3.1.1 Etablering af havvindmøller

I anlægsfasen vil der være luftbåren støj, som typisk vil komme fra forskellige former for skibe og eventuelt nedramning af pælefundamenter. På det foreliggende grundlag, dvs. på planniveau, er der ikke kendskab til konkrete anlægsmetoder i forbindelse med etablering af konkrete projekter i planområdet, og en egentlig vurdering af støj i anlægsfasen kan derfor ikke gennemføres på nuværende tidspunkt. Det vurderes dog, at støjen i vid udstrækning vil være sammenlignelig med støj fra almindelig skibstrafik på nær i forhold til nedramning af pælefundamenter.

Den mest markante støjkilde i anlægsfasen kan være nedramning af pælefundamenter. Arbejdet vil foregå minimum 20 km fra land, og det vurderes derfor, at støjen fra rammearbejdet kun vil kunne høres svagt i vejsituationer med svag eller let medvind fra rammelokaliteten til lokaliteter i land. Denne vurdering understøttes af beregninger udført i forbindelse med miljøvurdering af bl.a. kystnære vindmølleparker, f.eks. Vesterhav Nord Havvindmøllepark og Vesterhav Syd Havvindmøllepark. Det vurderes derfor også, at støjen vil være lavere end et almindeligt anvendt kriterium for generende støj fra anlægsarbejder, der er 40 dB(A) i natperioden. Samtidig vil støjen have en begrænset varighed.

Samlet vurderes det, at støj fra anlægsarbejdet af havvindmøller etableret i planområdet ikke vil medføre væsentlig påvirkning af befolkningen og menneskers sundhed (**ubetydelig påvirkning**). Der vurderes ligeledes, at det kystnære miljø kan opfattes som værende mindre værdifuldt for rekreative aktiviteter i en begrænset periode i forbindelse med anlægsarbejdet. **Påvirkningen** af befolkningen vurderes som **ubetydelig**, fordi støj fra nedramning af fundamenter kun kan høres forholdsvist svagt i vejsituationer med svag eller let medvind på udvalgte steder på kysten. Støjen kan høres som fjerne bankelyde.

9.2.3.1.2 Havvindmøller i drift

Når havvindmøllerne er etableret, udsender de støj, der primært skyldes vingernes bevægelse gennem luften. Støjen spredes i omgivelserne og dæmpes med øget afstand. Selvom afstanden til land er minimum 20 km, kan støjen potentielt medføre en påvirkning af befolkningen og have betydning for menneskers sundhed.

Miljøvurderingen af Plan for Nordsøen I foretages med afsæt i to eksempler på havvindmøllestørrelser:

- 15 MW-møller med en totalhøjde på 263 m
- 27 MW-møller med en totalhøjde på 330 m.

Der foreligger ikke konkrete oplysninger om støj fra vindmøller med en effekt på 15 MW eller højere. I forbindelse med miljøvurdering af planen for Energiø Bornholm er der foretaget et kvalificeret estimat af kildestyrker for de nævnte møllestørrelser (Rambøll, 2022). Kildestyrkerne fremkommet i undersøgelsen fremgår af Tabel 9-12 nedenfor og indgår i de beregninger, der ligger til grund for denne vurdering (Rambøll, 2024).

Tabel 9-12 Kildestyrker for vindmøller, lydeffekt L_{WA} i dB ved vindhastighederne 6 m/s og 8 m/s. Kilde: Notat af Rambøll "Forudsætninger for beregning af luftbåren støj fra vindmøller", september 2022.

	Totalstøj (hele frekvens-båndbredden)		Lavfrekvent støj	
	L _{WA} i dB		L _{WA} i dB	
	Ved 6 m/s	Ved 8 m/s	Ved 6 m/s	Ved 8 m/s
15 MW	116,0	118,0	104,2	106,5
27 MW	120,2	122,2	108,4	110,7

Kapaciteten af konkrete havvindmølleparker i planområdet Nordsøen I er endnu ikke fastlagt, men vurderes ud fra følgende eksempler, der for scenariet uden overplanting forventes opdelt i fem havvindmølleparker på 1.000 MW hver:

Tabel 9-13 Scenarier for den installerede kapacitet til brug for miljøvurderingen af planområdet Nordsøen I.

	Basisscenarie	Overplantingscenarie
Delområde 1	3.000 MW	10.467 MW
Delområde 2	2.000 MW	6.978 MW
I alt for Plan for Nordsøen I	5.000 MW	17.445 MW

Kapaciteten for konkrete havvindmølleparker uden overplanting i planområdet Nordsøen I vil være 5.000 MW, der f.eks. kan omfatte enten 333 havvindmøller med en effekt på 15 MW eller 185 havvindmøller med en effekt på 27 MW.

Støjen fra planområdet forventes at være stort set ens i begge eksempler. Dette skyldes, at 15 MW-havvindmøller forventes at støj ca. 3 dB mindre end 27 MW-havvindmøller. Til gengæld vil der være ca. dobbelt så mange 15 MW-havvindmøller end 27 MW-havvindmøller. Når antallet af ens støjklender øges til det dobbelte, stiger den samlede støjklendestykke med 3 dB. Støjen vurderes altså at blive den samme, uanset om der vælges mange, mindre havvindmøller eller færre, store havvindmøller. I eksemplet med overplanting er antallet af havvindmøller ca. 3,5 gange større end eksemplet uden overplanting, og dermed vil den samlede støjklendestykke være ca. 5 dB større end eksemplet uden overplanting.

Den samlede støjpåvirkning, som henholdsvis basis- og overplantingscenariet vil bidrage med på land, er vurderet på baggrund af ovenstående kildestyrker, idet der er taget udgangspunkt i en jævn fordeling af havvindmøller i planområdet Nordsøen I. I vurderingen af påvirkningen af luftbåren støj på land skal støjbidraget fra nye, konkrete projekter lægges sammen med støjbidraget fra eksisterende og planlagte hav- og landvindmøller. Beregningerne af støjpåvirkningen fra havvindmøller i planområdet Nordsøen I inkluderer derfor også støjbidraget fra den planlagte Thor Havvindmøllepark samt de eksisterende havvindmølleparker Vesterhav Nord, Vesterhav Syd, Horns Rev 1-3. Hertil kommer et større antal eksisterende landvindmøller.

Det vurderes generelt på baggrund af beregningerne, at der er et tilstrækkeligt støjmæssigt råderum til den samlede totalstøj fra planområdet Nordsøen I. Dette kan dog først vurderes endeligt i detaljerede støjberegninger i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af de konkrete projekter, dvs. når havvindmøllernes antal, størrelse, opstillingsmønster og tekniske specifikationer kendes.

Det vurderes på baggrund af beregningerne af støjen fra havvindmøller i planområdet Nordsøen I – sammen med støjbidraget fra andre hav- og landvindmøller – at den samlede støjpåvirkning hovedsageligt ligger under grænseværdien på 39 dB for totalstøj i områdetyper for støjfølsom arealanvendelse på land. Beregninger viser dog, at for overplantingsscenariet vil den samlede støjbelastning ved enkelte lokaliteter akkurat kunne nå eller overskride grænseværdien.

For den lavfrekvente støj vurderes det på baggrund af beregninger, støjen fra havvindmøller i planområdet Nordsøen I – sammen med støjbidraget fra andre hav- og landvindmøller – kan medføre, at grænseværdien for lavfrekvent støj i sommerhusområder på 20 dB i overplantingsscenariet vil ligge umiddelbart over grænseværdien ved enkelte lokaliteter på land. Der vil dog være scenarier inden for planens rammer, hvor konkrete projekter kan gennemføres uden overskridelse af grænseværdien for lavfrekvent støj.

Risikoen for overskridelse af grænseværdierne – og dermed risikoen for en væsentlig påvirkning – vurderes at være størst i nærområdet omkring eksisterende landvindmøller, hvor det samlede støjmæssige råderum allerede kan være helt eller næsten helt udnyttet af disse landvindmøller. Det kan betyde, at der ikke er støjmæssigt plads til selv et meget lille ekstra støjbidrag fra en havvindmøllepark.

Samlet vurderes det, at støj fra havvindmøller etableret i planområdet i overplantingsscenariet potentielt kan udgøre en **moderat til væsentlig påvirkning** af befolkningen og menneskers sundhed, idet der i overplantingsscenariet kan forekomme en mindre overskridelse af støjgrænserne.

Grænseværdierne for støj er imidlertid ufravigelige. Derfor skal en sådan overskridelse af støjgrænserne håndteres, inden de konkrete projekter kan gennemføres, herunder skal vurderingen i miljøkonsekvensvurderingerne af de konkrete projekter i planområdet Nordsøen I konkludere, at påvirkningen fra driftstøj vil være ubetydelig. Ligeledes vil det, inden de konkrete projekter kan gennemføres, være påkrævet at gennemføre detaljerede beregninger af både totalstøj og lavfrekvent støj baseret på kendskabet til havvindmøllernes antal, størrelse, opstillingsmønster og tekniske specifikationer.

Hvis de fremtidige støjberegninger, der skal foretages inden en realisering af de konkrete projekter, viser en overskridelse af de gældende grænseværdier for støj, vil der blive stillet krav om, at de konkrete projekter skal indeholde tiltag for at reducere den samlede støjbelastning.

9.2.3.2 *Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier*

De seks forskellige scenarier adskiller sig generelt fra hinanden ved havvindmøllestørrelse (15 eller 27 MW), ved installeret kapacitet (med eller uden overplanting) og hvorvidt der etableres af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg.

Nedenfor vurderes nuancerne mellem de forskellige scenarier nærmere for så vidt angår luftbåren støj, hvor det er muligt på det foreliggende grundlag.

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger udover det ovenfor beskrevne for specifikke scenarier.

9.2.3.3 *Kumulative virkninger*

Vurdering af kumulative støjpåvirkninger fremgår af afsnit 9.2.3.1 om luftbåren støj på havet, fordi støj fra eksisterende og planlagte hav- og landvindmøller i området ifølge vindmøllestøjbekendtgørelsen skal medtages i de beregninger, der skal lægges til grund for godkendelse af nye, konkrete projekter.

Der vurderes ikke at forekomme støjbidrag fra andre støjkilder, der er relevante for vurderingen. Ligeledes vurderes det, at støj fra hav- eller landvindmøller i nabolande ikke vil give et hørbart støjbidrag og/eller skal medtages i beregningerne.

9.2.3.4 *Muligheder for at undgå, minimere eller imødegå væsentlige påvirkninger*

I relation til Plan for Nordsøen I gælder det, at der bør være fokus på støjpåvirkning fra de fremtidige havvindmøller, der skal etableres. En realisering af planen forudsætter, at støjpåvirkningen fra de konkrete havvindmøller kortlægges og vurderes, inden der gives tilladelse til at etablere dem.

Hvis de fremtidige støjberegninger, der skal foretages inden en realisering af de konkrete projekter, viser en overskridelse af de gældende grænseværdier for støj, vil der blive stillet krav om, at de konkrete projekter skal indeholde tiltag for at reducere den samlede støjbelastning.

Det er ikke muligt at foreslå tiltag på det foreliggende grundlag, da der ikke foreligger den nødvendige viden om de konkrete projekter endnu. Vurderingen af Plan for Nordsøen I har vist, at særligt i overplantingsscenariet, som har en samlet effekt på 17.445 MW, kan støjbidraget resultere i behov for tiltag for at reducere den samlede støjbelastning. Derfor kan et tiltag umiddelbart tænkes at være, at planområdet Nordsøen I kun udbygges med en samlet maksimal kapacitet, der er mulig inden for de gældende støjgrænser. Derudover er det muligt, at tekniske foranstaltninger kan reducere støjpåvirkningen.

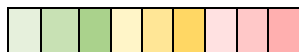
9.2.3.5 *Samlet vurdering*

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Nordsøen I og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor i relation til luftbåren støj.

*Tabel 9-14 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.*

For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I – Delrapport 2 – Miljørapport – Eksisterende miljøstatus og miljøvurdering.
 Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på foreløbige støjberegninger*.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

*) Vurderingen af påvirkninger i overplantningsscenariet vil ifølge de foreløbige støjberegninger overskride de gældende støjgrænser. De vurderede væsentlige påvirkninger kan dog ikke forventes at forekomme i praksis, da de konkrete projekter skal tilpasses, inden de realiseres, så de overholder de gældende støjgrænser.

9.2.4 Risikovirksomhed

9.2.4.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Etablering af PtX-anlæg på havet kan udgøre en risiko for ulykker ved produktion, oplag og transport af farlige stoffer. Reglerne omkring risikovirksomheder på havet er ikke helt afklarede p.t.

Hvis PtX-anlæg etableres på en konstrueret ø, vil der formentlig gælde de samme regler som på land (onshore). Landvindinger, som matrikuleres, betragtes sædvanligvis som landarealer efter matrikuleringen.

PtX-anlæg etableret på havet (offshore) på platforme er ikke umiddelbart omfattet af gældende risikolovgivning. Eksisterende offshore olie- og gasaktiviteter er dog omfattet af en lang række regler om sikkerheds- og sundhedsmæssige forhold, herunder bl.a. risikovurdering og risikoreduktion samt arbejdsmiljø og beredskab. Reglerne gælder for både faste og mobile anlæg samt for væsentlige ændringer af sikkerheds- og miljøkritiske elementer. Lignende regler antages også at ville gælde for kommende PtX-anlæg etableret på havet (offshore) på platforme.

Regler for offshore olie- og gasaktiviteter⁵¹, som kan være relevante for PtX-anlæg, omfatter bl.a.:

- Identifikation og nedbringelse af risiko for større ulykker, som kan medføre dødsfald, alvorlig personskade eller miljøskade. Ulykker kan f.eks. omfatte eksplosion, brand eller udslip af farlige stoffer.
- Etablering og vedligeholdelse af et ledelsessystem for styring af sikkerheds- og sundhedsmæssige risici og risici for større miljøhændelser.
- Fastlæggelse af sikkerhedszoner omkring anlægget, som begrænser skibstrafik i området.

Anlæggene, som muliggøres ved en realisering af Plan for Nordsøen I, forventes at skulle leve op til acceptkriterier for de relevante stoffer, herunder eventuelt også for CO₂, for at få risikoaccept forud for etablering. Det betyder, at anlæggene, som muliggøres ved en realisering af Plan for Nordsøen I, ikke vil udgøre en betydelig risiko for personer, der arbejder eller af andre årsager opholder sig nær disse anlæg.

Som det fremgår af ovenstående, er rørledninger og transport af farlige stoffer ikke omfattet af risikobekendtgørelsen, ligesom CO₂ i det hele taget ikke er omfattet. Uheld ved transport eller andre CO₂-uheld vil have en påvirkning af miljø og mennesker. På det foreliggende grundlag vurderes det at **påvirkningen** kan være **væsentlig** i uheldssituationer. Når der foreligger specifikke informationer om de konkrete projekter (mængder, lokaliteter m.v.) i planområdet Nordsøen I, skal der foretages miljøkonsekvensvurderinger af påvirkningerne af dette grundlag.

Da PtX-anlæg er risikoanlæg, kan de kun etableres i områder, hvor der ikke bor mange mennesker eller ikke opholder sig mennesker gennem længere tid. På det foreliggende grundlag vurderes det at **påvirkningen** kan være **væsentlig** i uheldssituationer. Når der foreligger specifikke informationer om de konkrete projekter (mængder, lokaliteter m.v.) i planområdet Nordsøen I, skal der foretages miljøkonsekvensvurderinger af påvirkningerne af dette grundlag.

Samlet set vurderes **påvirkningen** således at være **ubetydelig**. Det skyldes – selvom reglerne om risikovirksomheder på havet p.t. ikke er helt afklarede – at den relevante lovgivning skal sikre, at risikovirksomheder på havet først kan etableres og idriftsættes, når der foreligger en myndighedsgodkendelse. Myndighedsgodkendelsen hviler bl.a. på dokumentation for, at konsekvenserne ved og sandsynligheden for uheld er acceptable med de sikkerheds- og afværgeforanstaltninger, der implementeres, samt at der arbejdes systematisk og kontinuerligt med risikoforholdene på virksomheden.

9.2.4.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

De seks forskellige scenarier adskiller sig generelt fra hinanden ved havvindmøllestørrelse (15 eller 27 MW), ved installeret kapacitet (med eller uden overplanting) og hvorvidt der etableres af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg.

⁵¹ Lovbekendtgørelse nr. 125 af 6. februar 2018 af bekendtgørelse af offshoresikkerhedsloven.

Nedenfor vurderes nuancerne mellem de forskellige scenarier nærmere for så vidt angår risikovirksomhed, hvor det er muligt på det foreliggende grundlag.

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne, idet der kun etableres risikovirksomheder i scenarie 1b, 2b, 3 og 4.

9.2.4.3 Kumulative virkninger

Der kan opstå kumulative virkninger med andre risikovirksomheder, som kan forstærke konsekvenserne ved uheld. Risikouheld ved en risikovirksomhed kan med andre ord føre til dominoeffekter. På det foreliggende grundlag kan det imidlertid ikke vurderes, hvilke uheldsscenerier og andre risikovirksomheder, der kan blive tale om.

9.2.4.4 Muligheder for at undgå, minimere eller imødegå væsentlige påvirkninger

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger fra risikovirksomheder som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

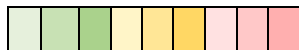
Selvom reglerne om risikovirksomheder på havet p.t. ikke er helt afklarede, skal den relevante lovgivning sikre, at risikovirksomheder på havet først kan etableres og idriftsættes, når der foreligger en myndighedsgodkendelse. Myndighedsgodkendelsen hviler bl.a. på dokumentation for, at konsekvenserne ved og sandsynligheden for uheld er acceptable med de sikkerheds- og afværgeforanstaltninger, der implementeres, samt at der arbejdes systematisk og kontinuerligt med risikoforholdene på virksomheden.

9.2.4.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Nordsøen I og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor i relation til risikovirksomhed.

*Tabel 9-15 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I – Delrapport 2 – Miljørapport – Eksisterende miljøstatus og miljøvurdering.
Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.*

Farveskala:



*Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.
Gul: Moderate påvirkninger.
Rød: Væsentlige påvirkninger.*

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		–
1b		–
2a		–

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
2b		–
3		–
4		–

9.3 Arealanvendelse og materielle goder

Anden arealanvendelse og materielle goder kan blive påvirket af etablering og drift af havvindmøller m.m. på havet. Påvirkninger som følge af en realisering af planen skal derfor vurderes i forhold hertil.

Nedenfor vurderes miljøpåvirkningerne i relation til anden arealanvendelse og materielle goder i form af fiskeri, råstoffer og råstofindvinding samt radar- og radiokæder. Dette på baggrund af beskrivelserne i afsnit 6.3.

9.3.1 Fiskeri

Størrelser/typer og præcis placering af havvindmøller i planområdet har betydning for påvirkningen af fiskeriet. Det samme gælder søkabler og/eller rørledninger i planområdet og mellem planområdet og kysten.

Da ovenstående endnu ikke er fastlagt, vurderes de potentielle virkninger af fiskeriet på et overordnet niveau.

Kabelbekendtgørelsen⁵² (Erhvervsministeriet) begrænser dog benyttelsen af bundtrawl inden for 200 m fra søkabler og/eller rørledninger, hvilket i praksis vil forhindre trawlfiskeri i planområdet.

9.3.1.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

9.3.1.1.1 Begrænsninger af fiskeriet under etablering

Under etablering vil der blive et restriktionsområde med en sikkerhedszone omkring opstillingsstedet for de enkelte havvindmøller samt i forbindelse med kabeludlægningsfartøjer mellem havvindmøllerne og mellem planområdet og kysten. Imens kan der ikke foregå fiskeri i disse områder, og dermed skal eventuelt trawlfiskeri omlægges til andre områder, hvor der kan fiskes.

Restriktioner af fiskeriet under etablering vil være lokal, midlertidig og begrænset til planområdet og kabelkorridoren. Påvirkningen vurderes at være **ubetydelig til moderat** (ikke væsentlig), men vil afhænge af havvindmøllernes endelige placering og de restriktioner, som fiskeriet vil blive pålagt.

⁵² Bekendtgørelse nr. 939 af 27. november 1992 om bekendtgørelse om beskyttelse af søkabler og undersøiske rørledninger.

9.3.1.1.2 Begrænsninger af fiskeriet i driftsfasen

Der henvises til afsnit 6.1.2 og 9.1.1.3 for beskrivelse og vurdering af fisk i planområdet og mellem planområdet og kysten samt til afsnit 6.2.2 og 9.2.2 for beskrivelse og vurdering af sejladsikkerhed i og uden for planområdet.

Et permanent forbud mod bundtrawl inden for 200 m fra søkabler og/eller rørledninger vurderes at påvirke trawlfiskeriet efter tobis i den sydlige del af planområdet, og trawlfiskeriet efter brisling i hele planområdet.

Det vurderes, at en realisering af planen i den sydlige del af planområdet vil påvirke det danske trawlfiskeri efter tobis i Nordsøen i **væsentlig** grad, idet området er meget vigtigt for dette fiskeri.

Det vurderes, at en realisering af planen i hele planområdet vil påvirke det danske trawlfiskeri efter brisling i Nordsøen i **væsentlig** grad, idet området er vigtigt for dette fiskeri.

Samlet set vurderes det, at en realisering af Plan for Nordsøen I vil påvirke fiskeriet langs den jyske vestkyst i **væsentlig** grad som følge af forbud mod trawlfiskeri i området.

Interessemodsatningerne kan potentielt set intensiveres som følge af den planlagte massive udbygning af havvindmølleparker i norsk, tysk, britisk, nederlandsk og dansk farvand, idet generne for fiskeriet kan bestå i forstyrrelser, periodiske adgangs begrænsninger og indskrænkede manøvre muligheder. Desuden kan mulighederne for fiskeri blive reduceret som følge af blokering af trawlruter og beslaglæggelse af væsentlige fiskepladser.

9.3.1.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

De seks forskellige scenarier adskiller sig generelt fra hinanden ved havvindmølle størrelse (15 eller 27 MW), ved installeret kapacitet (med eller uden overplanting) og hvorvidt der etableres af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg.

Nedenfor vurderes nuancerne mellem de forskellige scenarier nærmere for så vidt angår fiskeri, hvor det er muligt på det foreliggende grundlag.

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne.

9.3.1.3 Kumulative virkninger

Den massive udbygning af havvind, som planlægges i Nordsøen fra norsk, tysk, britisk, nederlandsk og dansk side, kan føre til interessemodsatninger mellem etablering af havvindmølleparker på den ene side og fiskeri på den anden side.

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men interessemodsatningerne kan potentielt set intensiveres som følge af den planlagte massive udbygning af havvindmølleparker i norsk, tysk, britisk, nederlandsk og dansk farvand, idet

generne for fiskeriet kan bestå i forstyrrelser, periodiske adgangsbe­grænsninger og ind­skrænkede manøvre­muligheder. Desuden kan mulighederne for fiskeri blive reduceret som følge af blokering af trawlruter og beslag­læggelse af væsentlige fiskepladser.

En permanent begrænsning af trawlfiskeriet i planområdet Nordsøen I vurderes at påvirke fiskeriet efter tobis i den sydlige del af planområdet og fiskeriet efter brisling i hele planområdet. Derfor kan der opstå interesse­mod­ sætninger mellem etablering af havvind­mølleparker i planområdet Nordsøen I og fiskeri efter tobis og brisling samme sted. Hvis udbygningen af havvind beslag­lægger flere væsentlige fiskepladser for tobis og brisling, vurderes der at kunne opstå kumulative virkninger heraf i relation til fiskeri.

Myndighederne i Norge, Tyskland, Storbritannien, Nederlandene og Danmark bør følge udviklingen og i relevant omfang indgå i en dialog om forholdene.

9.3.1.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Inden en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I bør der foretages en nærmere analyse og vurdering af påvirkningen af fiskeriet og eventuelt optages forhandlinger om kompensation for tabt fiskeri i henhold til fiskerilovens bestemmelser.

Desuden bør der indhentes data for en længere periode, hvilket kan give et overblik over fiskeriet i planområdet Nordsøen I fordelt på fiskerityper som f.eks. bundtrawl og pelagisk trawl.

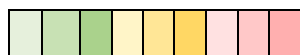
Analysen og vurderingen af påvirkningen bør også adressere det økonomiske tab for fiskeriet.

9.3.1.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Nordsøen I og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor i relation til fiskeri.

*Tabel 9-16 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I – Delrapport 2 – Miljørapport – Eksisterende miljøstatus og miljøvurdering.
Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.*

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på fiskeri (trawlfiskeri efter tobis og brisling).

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

9.3.2 Råstoffer og råstofindvinding

Havvindmøleparker kan medføre en påvirkning af råstoffer og råstofindvinding i og uden for havvindmøleparkerne. Derfor vurderes påvirkningen af råstoffer og råstofindvinding.

En realisering af Plan for Nordsøen I kan medføre en fortrængning eller begrænsning af den eksisterende anvendelse, herunder f.eks. marin råstofindvinding, som følge af areal-sammenfaldet med etablering af søkabler og/eller rørledninger, dvs. muligheden for indvinding langs Vestjyllands kyst.

9.3.2.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Søkabler og/eller rørledninger fra planområdet kan krydse det potentielle fællesområde 7321-00258. Der foreligger ikke tilladelse til indvinding fra området, men der er forskellige råstofkvaliteter i området, herunder til kystbeskyttelsesformål (GEUS, 2023).

Som følge af råstofindvindingsområdernes beliggenhed og udstrækning vurderes det dog, at en realisering af planen i form af etablering af søkabler og/eller rørledninger fra planområdet Nordsøen I til land kan medføre en **ubetydelig til moderat påvirkning** af muligheden for at udnytte den tilgængelige råstofressource inden for det potentielle fællesområde 7321-00258 samt i Kystdirektoratets bygherreområde og reservationsområde Nordsøen område 3. Ligeledes kan en realisering af planen medføre en **ubetydelig til moderat påvirkning** af råstofforekomster med mulig indvindingsmæssig interesse.

Påvirkningsgraden afhænger af flere forhold. Dels har det betydning, om søkabler og/eller rørledninger etableres gennem zoner, hvor råstofferne findes i stor mængde og i en kvalitet, som er anvendelig til indvindingsformålet, dels har det betydning hvor mange søkabler og/eller rørledninger, der skal krydse området, da der i henhold til lovgivningen skal udlægges en sikkerhedszone på 200 m på hver side af søkabler og/eller rørledninger. Hvis sikkerhedszonens udstrækning kan reduceres i forbindelse med de konkrete projekter, kan påvirkningen reduceres til ubetydelig.

I forbindelse med nye tilladelser og forlængelse af eksisterende tilladelser til råstofindvinding i planområdet Nordsøen I, bør der tages højde for arealudlægget til havvindmøller. Det kan ske i samarbejde med Miljøstyrelsen, der er myndighed for tilladelser til marin råstofindvinding i henhold til råstoflovens bestemmelser.

Søkabler og/eller rørledninger fra delområde 1 vil også kunne krydse gennem bygherreområderne 578-AA Husby Klit og 562-AD Ferring. Kystdirektoratets tilladelser til råstofindvinding fra de to områder udløber dog i 2025. Det anbefales, at myndighederne tager højde for en realisering af planen og etableringen af søkabler og/eller rørledninger fra delområde 1 til land i forbindelse med en eventuel forlængelse af tilladelserne til råstofindvinding fra de to bygherreområder.

Også i forhold til tilladelser til råstofindvinding fra reservationsområde Nordsøen område 3 bør der tages højde for en realisering af planen og etableringen af søkabler og/eller rørledninger fra delområde 1 til land.

Der er råstofforekomster af mulig indvindingsmæssig interesse i delområde 1 og 2, jf. oplysninger i GEUS' marine råstofdatabase. Det kan reducere påvirkningen af disse råstofforekomster, hvis udformningen af de konkrete projekter i delområde 1 og 2 indskrænkes i for disse områder. Det kan ske i samarbejde med Miljøstyrelsen, der er myndighed for tilladelser til marin råstofindvinding, herunder også efterforskning, i henhold til råstoflovens bestemmelser. Hvis søkabler og/eller rørledninger etableres med størst muligt hensyn til råstofforekomster, og der i myndighedsprocessen tages de nødvendige hensyn, vurderes **påvirkningen** samlet set at være **ubetydelig til moderat**.

9.3.2.2 *Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier*

De seks forskellige scenarier adskiller sig generelt fra hinanden ved havvindmøllestørrelse (15 eller 27 MW), ved installeret kapacitet (med eller uden overplantning) og hvorvidt der etableres af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg.

Nedenfor vurderes nuancerne mellem de forskellige scenarier nærmere for så vidt angår råstoffer og råstofindvinding, hvor det er muligt på det foreliggende grundlag.

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne.

9.3.2.3 *Kumulative virkninger*

Indvinding af råstoffer fra marine råstofindvindingsområder foregår i henhold til gældende tilladelser. Fællesområder er områder, hvor alle kan søge om tilladelse til at indvinde råstoffer.

Staten forventes at indgå en aftale om løbende kystbeskyttelse i form af sandfodring af Vestjyllands kyst mellem Lodbjerg og Nymindegab. Kystbeskyttelsen foregår konkret ved fodring af udvalgte kyststrækninger med sand indvundet fra marine råstofindvindingsområder beliggende parallelt med Vestjyllands kyst. Den nuværende aftale om kystbeskyttelsen udløber i 2024, men forventes at blive fornyet for endnu en 5-årig periode.

Dermed er der et tidsmæssigt sammenfald mellem indvinding af råstoffer fra fællesområdet og anlægsarbejdet i forbindelse med etablering af de øvrige anlæg, som en realisering af Plan for Nordsøen I muliggør, herunder søkabler og/eller rørledninger.

Der vurderes ikke at være kumulative virkninger, da der ikke er et arealmæssigt sammenfald, men interessemodsatningerne mellem kystfodringsprojektet og en realisering af planen kan potentielt set intensiveres.

Myndighederne i Danmark bør tage de nødvendige hensyn til en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I, når fremtidige tilladelser til råstofindvinding i Nordsøen udstedes. Ligeledes bør der i forbindelse myndighedsgodkendelser af søkabler og/eller rørledninger fra planområdet tages de nødvendige hensyn til råstofindvinding i området.

9.3.2.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af råstoffer og råstofindvinding som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

Som følge af råstofindvindingsområdernes beliggenhed og udstrækning vurderes det dog, at en realisering af planen i form af etablering af søkabler og/eller rørledninger fra planområdet Nordsøen I til land kan medføre en **ubetydelig til moderat påvirkning** af muligheden for at udnytte den tilgængelige råstofforesource inden for det potentielle fællesområde 7321-00258 samt i Kystdirektoratets bygherreområde og reservationsområde Nordsøen område 3. Ligeledes kan en realisering af planen medføre en **ubetydelig til moderat påvirkning** af råstofforekomster med mulig indvindingsmæssig interesse.

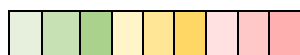
Det anbefales derfor, at kabler og/eller rørledninger etableres med størst muligt hensyn til råstofområder og -forekomster, samt at der i forbindelse med fremtidige tilladelser tages højde for arealudlægget til havvindmøller.

9.3.2.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Nordsøen I og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor i relation til råstoffer og råstofindvinding.

*Tabel 9-17 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I – Delrapport 2 – Miljørapport – Eksisterende miljøstatus og miljøvurdering.
Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.*

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

*Gul: Moderate påvirkninger.
Rød: Væsentlige påvirkninger.*

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Der skal tages størst muligt hensyn til råstofindvinding.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

9.3.3 Radar- og radiokæder

Havvindmølleparker kan medføre en påvirkning af radar- og radiokæder. Derfor vurderes påvirkningen af råstoffer og råstofindvinding.

Som det fremgår af afsnit 6.3.3, vurderes en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I ikke at påvirke eksisterende radiokæder. Emnet behandles derfor ikke yderligere.

9.3.3.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Afstanden mellem en radar og en havvindmøllepark er bestemmende for, hvor stor påvirkningen fra havvindmølleparken vil være. Generelt gælder det, at når signifikante dele af en havvindmølle, f.eks. rotorskiven, er over radarhorisonten, kan der forekomme påvirkninger af radaren. Jo tættere en havvindmølle er på en radar, jo større sandsynlighed er der for påvirkning af radaren.

Om en havvindmøllepark påvirker en radar, afhænger bl.a. af afstanden mellem havvindmølleparken og radaren samt af faktorer som radartype, opstillingsmønster i havvindmølleparken, geografisk udbredelse af havvindmølleparken samt antal og dimensioner af havvindmøller.

De generelle påvirkninger af en radar fra en havvindmøllepark kan omfatte:

- Dannelse af radarskygge bag havvindmøller, der bevirker, at bagvedliggende mål enten ikke kan detekteres eller kun dårligt kan følges
- Refleksion af radarstråler i tårne og vinger, som kan give anledning til falske radarmål (falske ekkoer).

Nedenfor følger en generel beskrivelse af de potentielle påvirkninger af forskellige radartyper.

9.3.3.1.1 Forsvarets overvågningsradarer

I Danmark foretager Forsvaret (Marinestaben og Flyvertaktisk Kommando) farvandsovervågning og flyregistrering vha. radarer. I Thyborøn er der placeret en kombineret overflade- og lavluftvarslingsradar, der kan detektere og følge skibe samt lavtgående fly, og i Oksbøl er der placeret en overfladevarslingsradar, der kan detektere og følge skibe.

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men det kan ikke udelukkes, at etablering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I i kombination med den massive udbygning af havvind, som planlægges i Nordsøen, kan føre til kumulative virkninger i form af **væsentlige** påvirkninger af Forsvarets overvågningsradarer i Thyborøn og Oksbøl.

9.3.3.1.2 Civile luftfartsanlæg

Påvirkning af lufthavnsradarerne i f.eks. Aalborg Lufthavn, Midtjylland Lufthavn, Billund Lufthavn eller Aarhus Lufthavn – i form af refleksioner og dannelse af radarskygge bag havvindmøller – vurderes at være **ubetydelig** pga. afstanden til planområdet Nordsøen I. Desuden benytter lufthavnene primært af sekundære radarer, hvor refleksioner og skygger i den givne afstand ikke vil medføre påvirkning.

Luftfartsanlæg kan være helt eller delvis sikret med servitutter i en radius af 300 m, men havvindmøller kan påvirke nogle typer af anlæggene i afstande på op til 15 km. Da afstanden mellem planområdet og det nærmeste luftfartsanlæg er mere end 15 km, vurderes der ikke at opstå konflikt mellem havvindmøller i planområdet Nordsøen I og anvendelse af lufttjenesteanlæg (**ingen påvirkning**).

9.3.3.1.3 Skibsradarsystemer

Der skal udarbejdes en separat sejladsikkerhedsrapport bl.a. omfattende sejladsrisikovurderinger inden en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I. I den forbindelse vil eventuelle konflikter med skibsradarsystemer blive klarlagt, og myndighederne vil stille krav om afværgende foranstaltninger i relevant omfang af hensyn til sejladsikkerheden.

9.3.3.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

De seks forskellige scenarier adskiller sig generelt fra hinanden ved havvindmøllestørrelse (15 eller 27 MW), ved installeret kapacitet (med eller uden overplanting) og hvorvidt der etableres af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg.

Nedenfor vurderes nuancerne mellem de forskellige scenarier nærmere for så vidt angår radar- og radiokæder, hvor det er muligt på det foreliggende grundlag.

Antal og dimensioner af havvindmøller har betydning for påvirkning af radarsystemer, hvorfor påvirkningsgraden vurderes at øges fra scenarie 1 til 4.

Det er ikke muligt at foretage konkrete vurderinger af de specifikke scenarier på det foreliggende grundlag og uden at inddrage Forsvaret i overvejelserne.

9.3.3.3 Kumulative virkninger

Den massive udbygning af havvind, som planlægges i Nordsøen fra norsk, tysk, britisk, nederlandsk og dansk side, kan føre til kumulative virkninger i relation til radar- og radio-kæder.

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men interessemodsatningerne kan potentielt set intensiveres som følge af den planlagte massive udbygning af havvindmølleparker i norsk, tysk, britisk, nederlandsk og dansk farvand.

Myndighederne i Norge, Tyskland, Storbritannien, Nederlandene og Danmark bør følge udviklingen og i relevant omfang indgå i en dialog om forholdene.

9.3.3.3.1 Flyvevåbnets øvelsesområde samt radar- og radiokommunikationssystemer

I Danmark foretager Forsvaret (Marinestaben og Flyvertaktisk Kommando) farvandsovervågning og flyregistrering vha. radarer. I Thyborøn er der placeret en kombineret overflade- og lavluftvarslingsradar, der kan detektere og følge skibe samt lavtgående fly, og i Oksbøl er der placeret en overfladevarslingsradar, der kan detektere og følge skibe.

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men det kan ikke udelukkes, at etablering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I i kombination med den massive udbygning af havvind, som planlægges i Nordsøen, kan føre til kumulative virkninger i form af **væsentlige** påvirkninger af Forsvarets overvågningsradarer i Thyborøn og Oksbøl.

Om en havvindmøllepark påvirker en radar, afhænger bl.a. af afstanden mellem havvindmølleparken og radaren samt af faktorer som radartype, opstillingsmønster i havvindmølleparken, geografisk udbredelse af havvindmølleparken samt antal og dimensioner af havvindmøller.

De generelle påvirkninger af en radar fra en havvindmøllepark kan omfatte:

- Dannelse af radarskygge bag havvindmøller, der bevirker, at bagvedliggende mål enten ikke kan detekteres eller kun dårligt kan følges
- Refleksion af radarstråler i tårne og vinger, som kan give anledning til falske radarmål (falske ekkoer).

Forsvaret bør inddrages i overvejelserne omkring tiltag til minimering af påvirkningen af Forsvarets radar- og radiokommunikationssystemer.

9.3.3.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men det kan ikke udelukkes, at etablering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I i kombination med den massive udbygning af havvind, som planlægges i Nordsøen, kan føre til kumulative virkninger i form af **væsentlige** påvirkninger af Forsvarets overvågningsradarer i Thyborøn og Oksbøl.

I forbindelse med de konkrete havvindmølleprojekter bør der gennemføres en analyse med henblik på en nærmere vurdering af den potentielle påvirkning af de militære radar-

og radiokommunikationssystemer. Analysen bør også identificere relevante tiltag med henblik på at minimere påvirkningen af Forsvarets radar- og radiokommunikationssystemer.

Vurderingens robusthed afhænger af grundlaget for analysen, herunder oplysninger om havvindmøllernes placering, højde, antal og indbyrdes afstand. Der foretages aktuelt en analyse af påvirkningen fra planområdet Nordsøen I på Forsvarets radar som en del af forundersøgelserprogrammet.

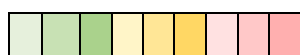
Forsvaret bør inddrages i overvejelserne omkring tiltag til minimering af påvirkningen af Forsvarets radar- og radiokommunikationssystemer. Tiltagene kan bl.a. være justeringer af de konkrete opstillingsmønstre i havvindmølleparkerne, så radarbilledet forstyrres mindst muligt. Andre tiltag kan være at dække påvirkede områder ved etablering af gap fill-radarer og/eller opgradering/ombygning af eksisterende radarsystemer med henblik på at forbedre overvågningen nær og over havvindmøllerne.

9.3.3.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Nordsøen I og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor i relation til radar- og radiokæder.

Tabel 9-18 Samlet vurdering.
 Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
 For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I – Delrapport 2 – Miljørapport – Eksisterende miljøstatus og miljøvurdering.
 Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på Forsvarets overvågningsradarer. Analyse af militære radar- og radiokommunikationssystemer er påkrævet.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

9.4 Hydrografi og morfologi

Hydrografi og morfologi kan blive påvirket af etablering og drift af havvindmøller m.m. på havet. Påvirkninger som følge af en realisering af planen skal derfor vurderes i forhold hertil.

Nedenfor vurderes miljøpåvirkningerne i relation til hydrografi og morfologi. Dette på baggrund af beskrivelserne i afsnit 6.4.

Undervejs i arbejdet med miljøvurderingen er der sket en tilpasning af planområdet Nordsøen I for at sikre, at der ikke er et overlap mellem det nyudpegede fuglebeskyttelsesområde F113 Sydlige Nordsø og den sydøstlige del af planområdet.

Da beslutningen om tilpasningen af planområdet Nordsøen I blev truffet, var eksempler på opstillingsmønstre allerede udarbejdet og modelleringen af hydrografiske og morfologiske forhold samt vejrforhold så fremskreden, at det i lyset af den samlede tidsplan var nødvendigt at færdiggøre modelleringen uden en tilpasning af planområdet Nordsøen I.

Vurderingerne af de hydrografiske og morfologiske forhold nedenfor vurderes imidlertid ikke at ændres som følge af den tilpasning af planområdet Nordsøen I, som er sket.

9.4.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

9.4.1.1 Hydrografi

Havvindmølleparker kan føre til permanente påvirkninger af de hydrografiske forhold i planområdet og i de tilstødende områder. Påvirkninger af de hydrografiske forhold forekommer primært som ændringer i bølge- og strømforhold. Ændringerne vil dels skyldes en direkte blokering fra fundamenter for havvindmøller, transformerplatforme og innovationsanlæg, men vil også være indirekte, da vindforholdene ændres.

Graden og omfanget af påvirkningerne ved en realisering af planen vil afhænge af udformningen af havvindmølleparkerne i planområdet Nordsøen I svarende til de forskellige scenarier med varierende antal, størrelse og opstillingsmønstre for havvindmøllerne.

Der henvises til afsnit 9.1.1.1 for en vurdering af afledte virkninger på marine økosystemer som følge af effekter på hydrografiske forhold. For en vurdering af de afledte morfologiske virkninger på havbund og kyst som følge af effekter på hydrografiske forhold henvises til afsnit 9.4.1.2.

9.4.1.1.1 Bølgeforhold

Den direkte påvirkning af bølgeforholdene fra fundamenter vil være lokal og overordnet set **ubetydelig** (Christensen, 2013).

Den indirekte påvirkning af bølgeforholdene som følge af en reduktion i vindhastighed over og neden for planområdet vil være mere væsentlig og også strække sig ud over planområdet. Effekten af den reducerede vindhastighed vil være aftagende med afstanden fra planområdet (Christensen, 2013), men kan for store havvindmølleområder (eller flere områder med lille indbyrdes afstand) påvirke bølgeforholdene flere mange kilometer væk (Bärfuss, 2021).

Området, der påvirkes ved etablering af konkrete havvindmølleparker, ændres med vindhastigheden og -retningen, antallet af havvindmøller og deres størrelse, jf. afsnit 11.2. Grundet planområdets afstand fra kysten – ca. 20 km – og betydningen af de fremherskende bølgeretninger for kystmorfologien er effekten af reducerede vindhastigheder for bølger mod kysten modelleret.

Til modelleringen er anvendt den spektrale bølgemodel MIKE21 SWn der beskriver opbygningen af vindgenererede bølger og deres forplantning under hensyntagen til essentielle bølgefænomener som bølgerisning og brydning (DHI, 2022). Bølgemodelleringen er gennemført for alle scenarier under udvalgte samhørende vind- og bølgeforhold med en betydende andel af sedimenttransporten langs kysten.

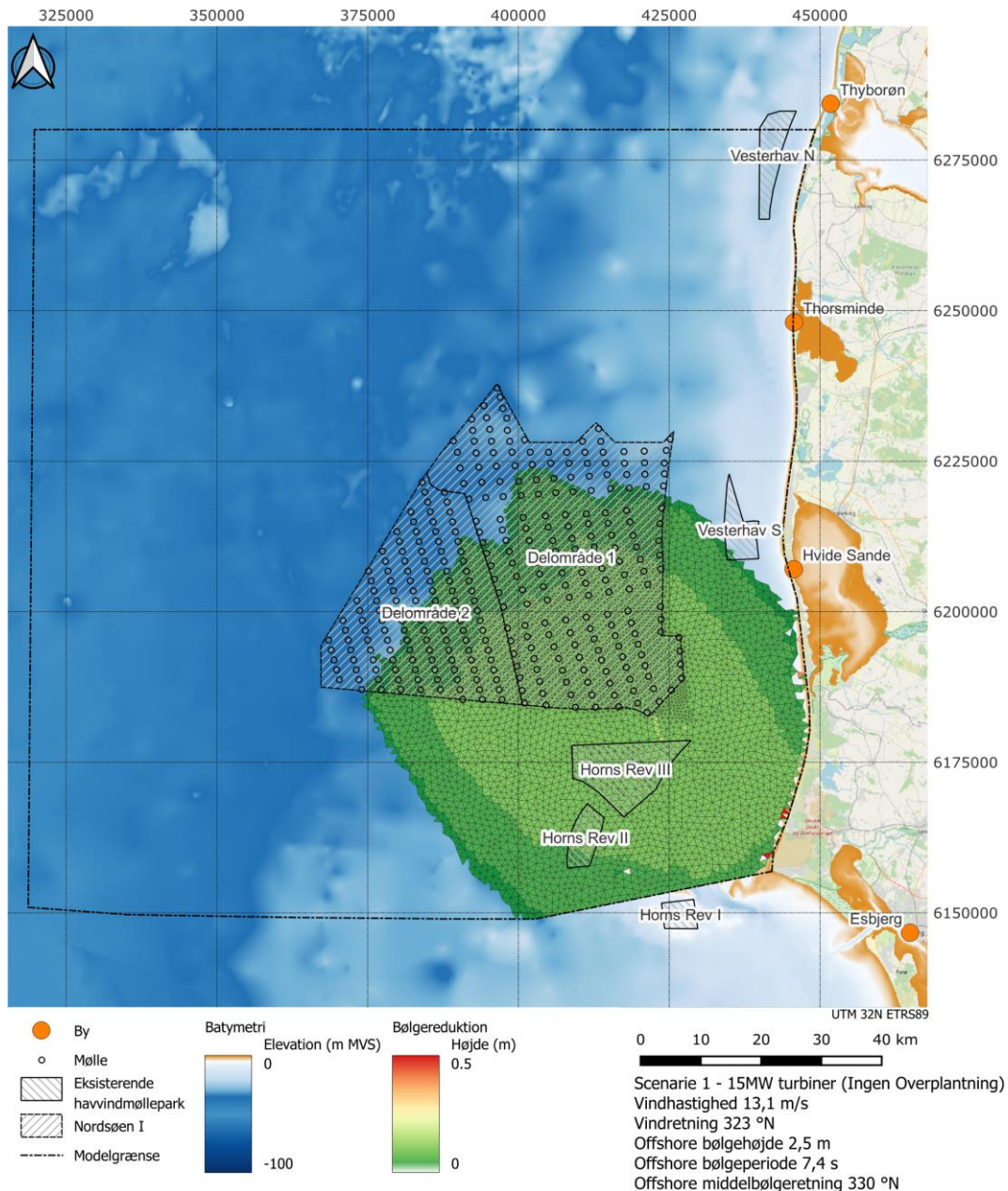
Eksempler med kort, der viser reduktionen i bølgehøjder mod kysten, er nedenfor vist for følgende betingelser:

- Hård vind og høje bølger fra nordvestlig retning for påvirkning af bølgeforholdene mellem Hvide Sande og Blåvandshuk for scenarie 1, 2, 3 og 4: Se Figur 9-10 til Figur 9-13. Hårdere vind og højere bølger fra denne retning forekommer i gennemsnit knap syv dage om året, men disse vurderes at have en væsentlig betydning for kysttransporten mod syd.
- Frisk vind og middelhøje bølger fra nordvestlig retning for påvirkning af bølgeforholdene mellem Hvide Sande og Blåvandshuk for scenarie 1: Se Figur 9-14. Hårdere vind og højere bølger fra denne retning forekommer i gennemsnit op mod 60 dage om året.
- Hård vind og høje bølger fra vestlig retning for påvirkning af bølgeforholdene mellem Nymindegab og Søndervig for scenarie 1: Se Figur 9-15. Hårdere vind og højere bølger fra denne retning forekommer i gennemsnit godt syv dage om året.
- Hård vind og høje bølger fra sydvestlig retning for påvirkning af bølgeforholdene mellem Hvide Sande og Thyborøn for scenarie 1: Se Figur 9-16. Hårdere vind og højere bølger fra denne retning forekommer i gennemsnit knap syv dage om året.

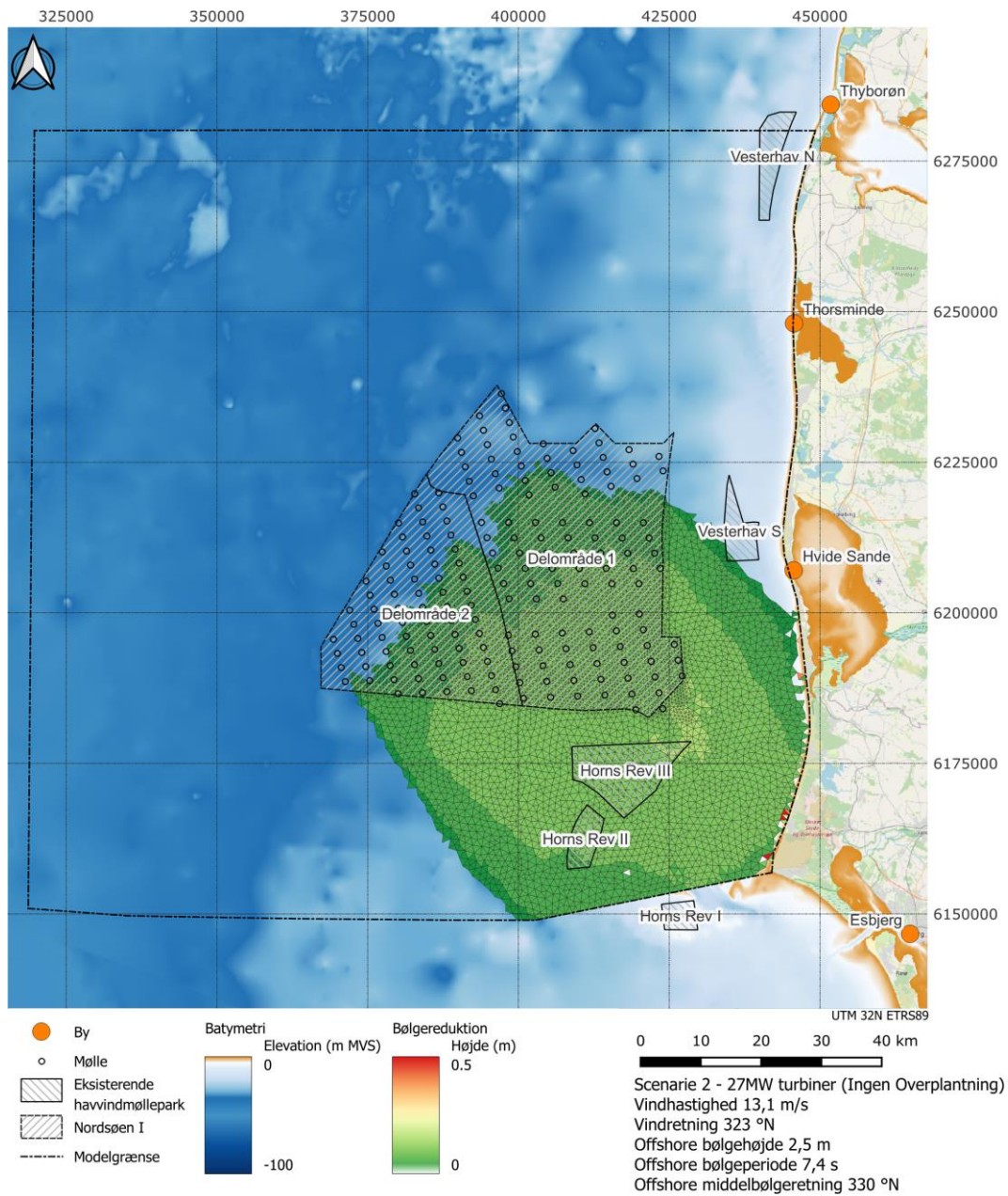
Modelleringen viser, at reduktionen i bølgehøjden nær kysten:

- Er sammenlignelig for 15 og 27 MW-havvindmøller uden overplantning (basisscenarie 1 og 2).
- Er større for 27 MW-havvindmøller med overplantning (overplantingscenarie 4) end for scenarier uden overplantning (basisscenarie 1 og 2).
- Er størst for 15 MW-havvindmøller med overplantning (overplantingscenarie 3)
- Varierer med vindretningen og falder generelt med tiltagende vindstyrke, dog er denne tendens mindre udpræget ved overplantning.

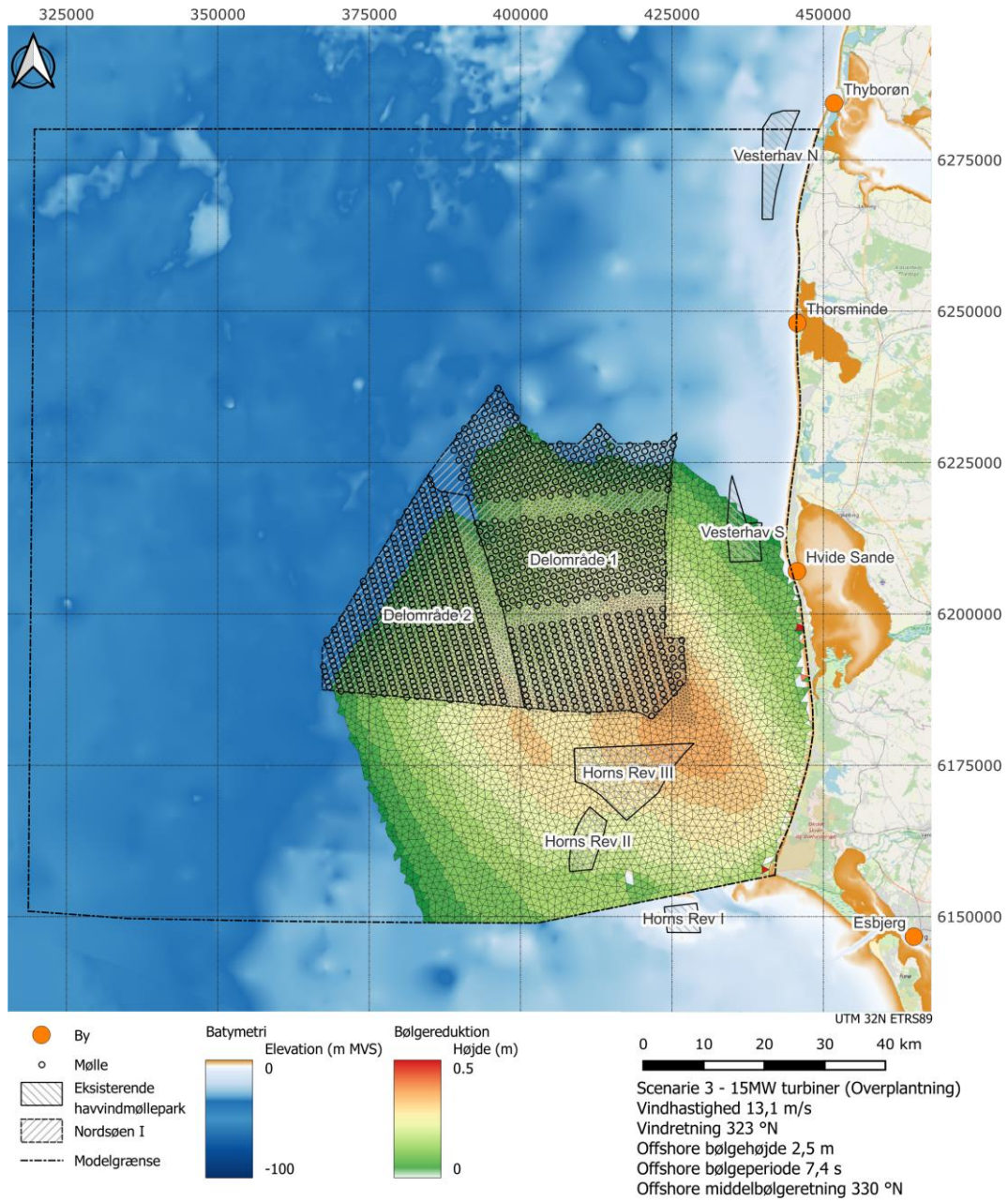
I basisscenerierne forventes bølgehøjden nær kysten mellem Nymindegab og Søndervig at blive reduceret med mindre end 0,05 m, mens reduktionen i overplantingscenerierne kan stige til 0,2 m og 0,3 m for henholdsvis 27 MW og 15 MW-havvindmøller. Forskellen i reduktion mellem de to overplantingscenerier skal formentlig findes i forskellige opstillingsmønstre. Påvirkningen vil være mindre nord og syd for henholdsvis Søndervig og Nymindegab. Bølgeperioder og -retninger forventes at være nærmest uforandret (Christensen, 2013; Fischereit, 2022), hvilket også følger af modelleringen. I forhold til den normale variation i bølgeforholdene vurderes reduktionen at være **ubetydelig**.



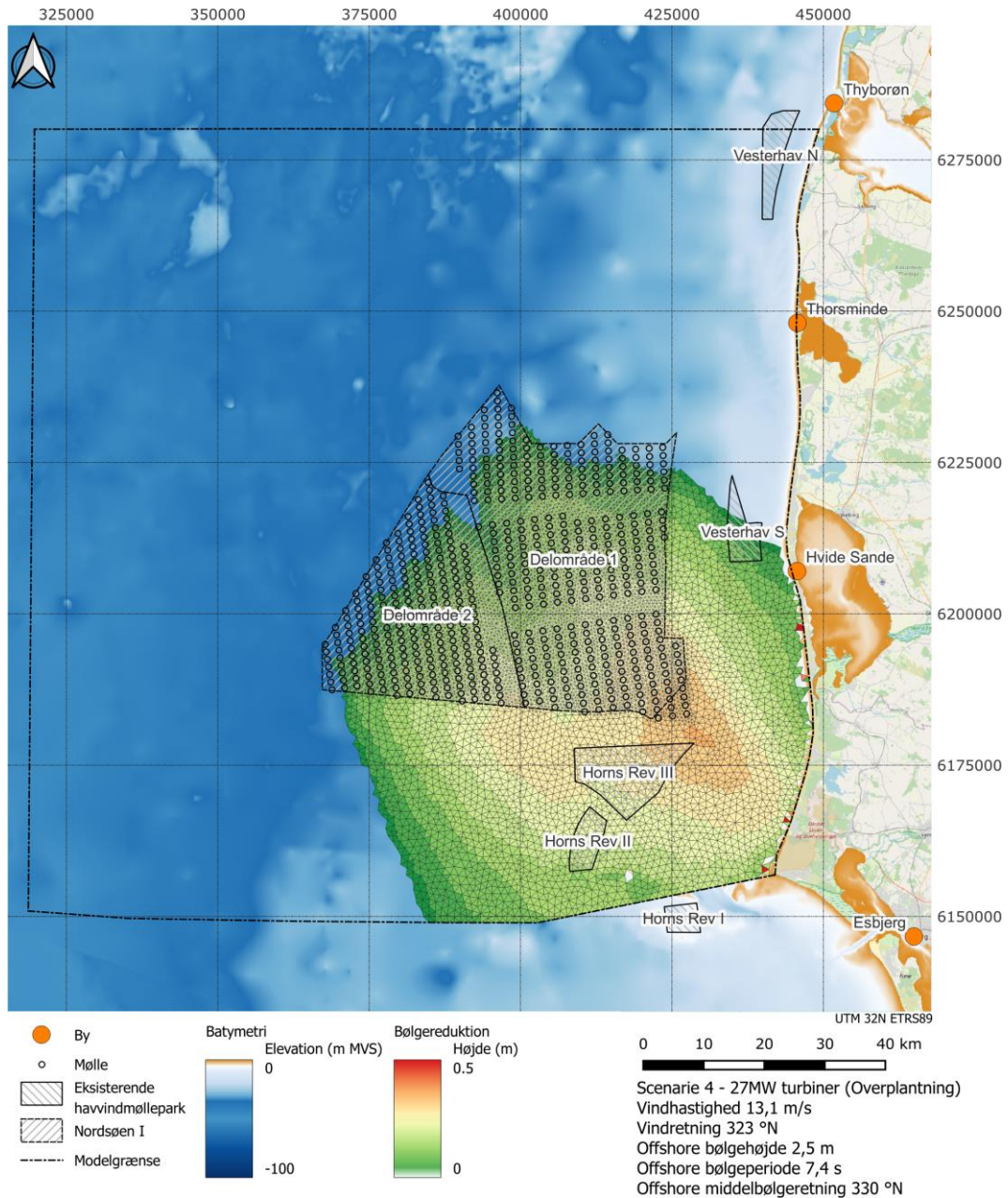
Figur 9-10 Reduktion af bølgehøjde ved vindhastighed på 13,1 m/s og offshore bølgehøjde på 2,5 m fra nordvest for scenarie 1 (basisscenario, 15 MW-havvindmøller).



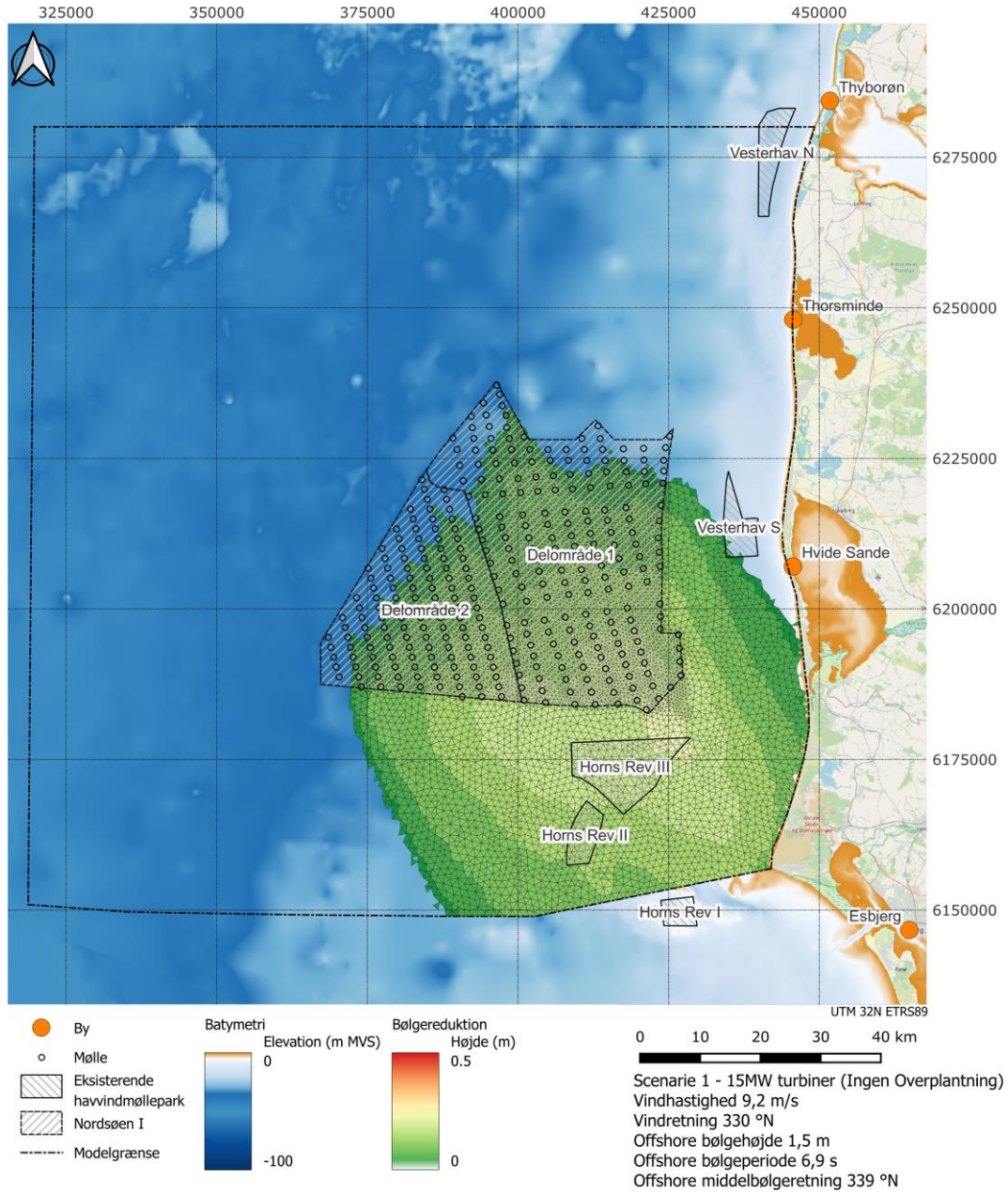
Figur 9-11 Reduktion af bølgehøjde ved vindhastighed på 13,1 m/s og offshore bølgehøjde på 2,5 m fra nordvest for scenarie 2 (basisscenarie, 27 MW-havvindmøller).



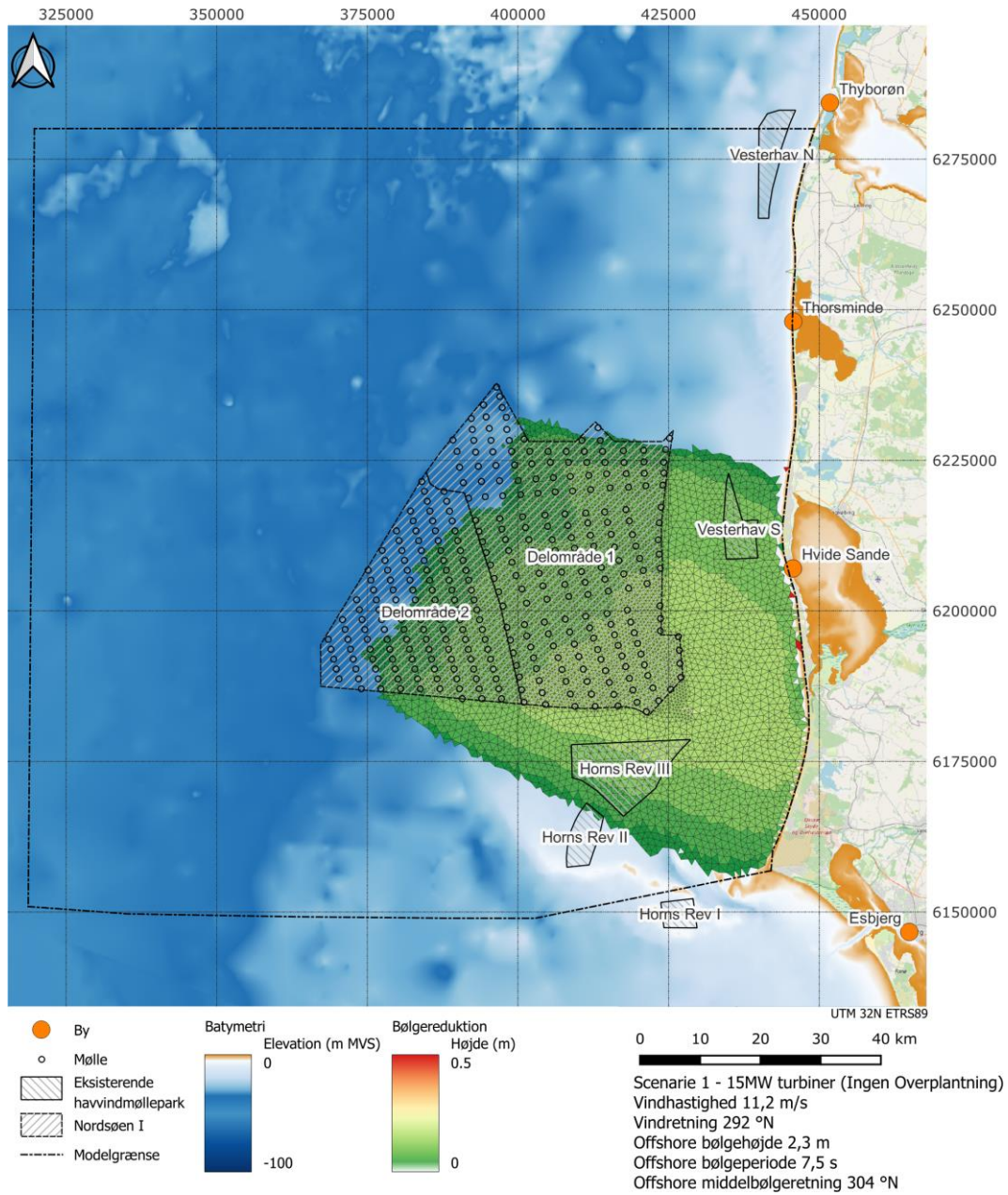
Figur 9-12 Reduktion af bølgehøjde ved vindhastighed på 13,1 m/s og offshore bølgehøjde på 2,5 m fra nordvest for scenarie 3 (overplantingscenarie, 15 MW-havvindmøller).



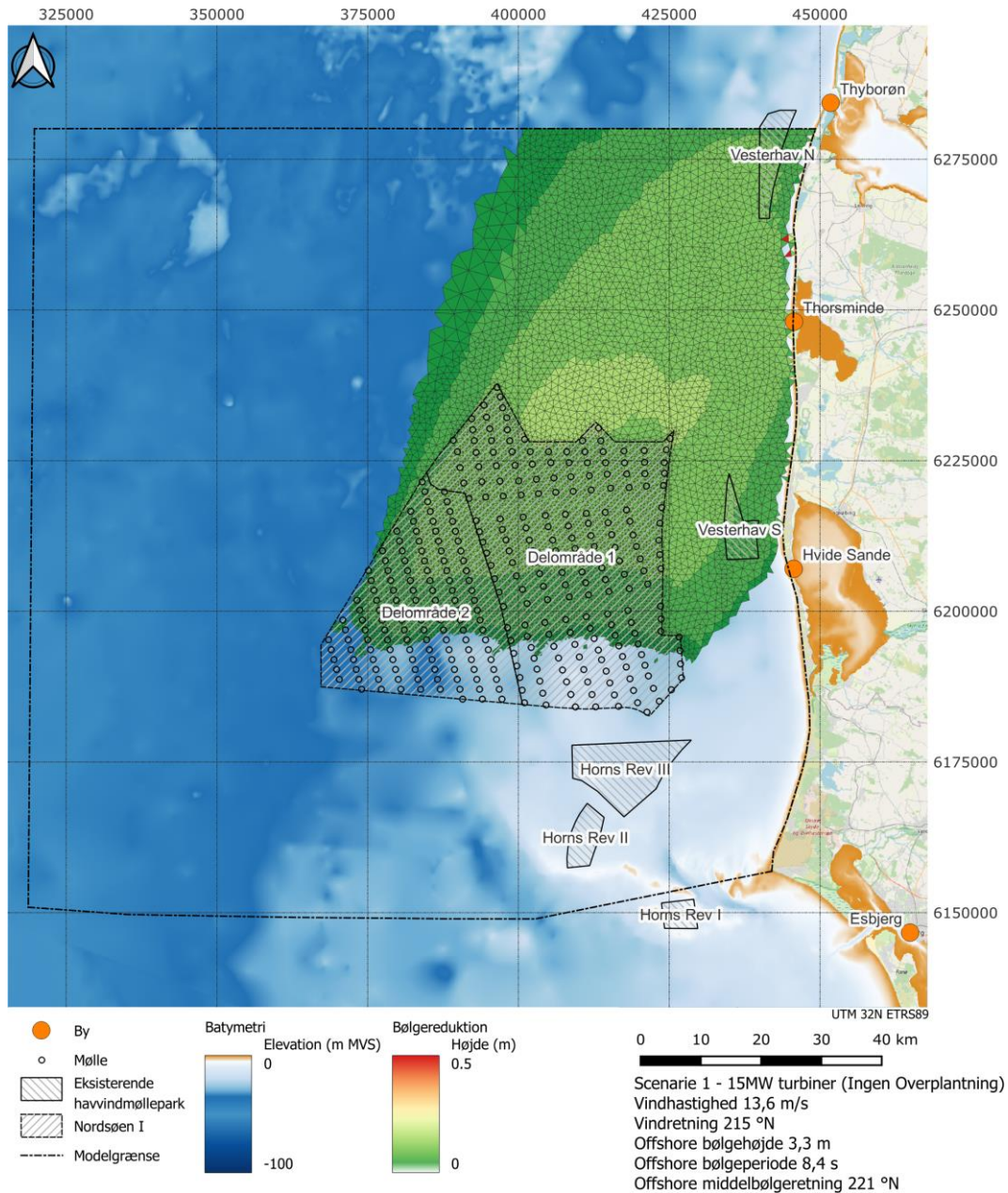
Figur 9-13 Reduktion af bølgehøjde ved vindhastighed på 13,1 m/s og offshore bølgehøjde på 2,5 m fra nordvest for scenarie 4 (overplantingscenarie, 27 MW-havvindmøller).



Figur 9-14 Reduktion af bølgehøjde ved vindhastighed på 9,2 m/s og offshore bølgehøjde på 1,5 m fra nordvest for scenarie 1 (basisscenarie, 15 MW-havvindmøller).



Figur 9-15 Reduktion af bølgehøjde ved vindhastighed på 11,2 m/s og offshore bølgehøjde på 2,3 m fra vest for scenarie 1 (basisscenarie, 15 MW-havvindmøller).



Figur 9-16 Reduktion af bølgehøjde ved vindhastighed på 13,6 m/s og offshore bølgehøjde på 3,3 m fra sydvest for scenarie 1 (basisscenarie, 15 MW-havvindmøller).

9.4.1.1.2 Strømforskel

Den direkte påvirkning fra fundamentene vil lokalt være stor, og strømhastigheden vil stige kraftigt omkring det enkelte fundament med dannelse af hvirvler nedstrøms. For en typisk størrelse af cirkulære fundament for havvindmøller vil hvirvlen i en afstand af mindre end 100 m dog være så svag, at påvirkningen af den almindelige strømning vil være ubetydelig. Hvirvlen vil samtidig medføre en vertikal opblanding, og en eventuel lagdeling må forventes opbrudt nedstrøms for det enkelte fundament.

Overordnet set vil fundamentene øge strømningsmodstanden gennem planområdet.

For basisscenerier vurderes påvirkningen af strømmen gennem og vandskiftet i planområdet at være **ubetydelig**.

For overplantingscenerier vurderes det, at strømningsmodstanden kan øges til et niveau, der kan medføre, at strømmen i nogen grad afbøjes. Selvom påvirkningen umiddelbart vurderes at være **moderat**, anbefales det, at der i en senere fase gennemføres en modellering af strømforholdene for et eventuelt overplantingsscenarie med henblik på at sikre, at vandskiftet i planområdet Nordsøen I og langs Vestjyllands kyst ikke reduceres væsentligt.

Overfladestrømmen påvirkes og kan i perioder, hvor den jyske kyststrøm er svag, være domineret af vind mod kysten. Over længere stræk og stabile vindforhold vurderes den vindgenerede lokale strøm typiske at udgøre 1-3 % af vindhastigheden (IEC, 2019; DNV GL, 2020), men at være kraftigere i stærk vind, hvor bølgerne (og ruheden) er højere. Havvindmøllernes påvirkning af vinden er størst i let vind, hvorfor det synes rimeligt at antage, at effekten på overfladestrømmen er i størrelsesordenen 1 % af vindhastigheden.

Vindmodellering viser, jf. afsnit 11.2, at medianvindhastigheden for basisscenerier i gennemsnit reduceres med knap 0,7 m/s over et område, der er godt dobbelt så stort som planområdet, mens den gennemsnitlige reduktion for overplantingscenerier er knap 2,1 m/s (dvs. tre gange højere) over et marginalt større areal. Påvirkningen af strømmen, der vil være forbigående og kortvarig, vil således være begrænset til 0,01-0,02 m/s, hvilket alene vurderes at være en **ubetydelig** påvirkning af strømmen.

9.4.1.2 Morfologi

Ændringer i bølge- og strømforholdene kan påvirke både havbunds- og kystmorfologien.

9.4.1.2.1 Havbundsmorfologi

Omkring fundamenter for havvindmøller, transformerplatforme og innovationsanlæg – etableret som følge af en realisering af Plan for Nordsøen I og de anlæg, som planen muliggør – kan der som følge af en øget strømhastighed forekomme erosion af havbundsedimenter. Hvis det vurderes, at der kan forekomme væsentlige erosionshuller, vil der dog typisk blive udlagt erosionsbeskyttelse for fundamenter og kabler. Uden erosionsbeskyttelse vurderes det, at erosionshuller omkring de enkelte fundamenter over tid kan nå en dybde på op omkring 10 m med en udstrækning på omkring 50 m nedstrøms. Med erosionsbeskyttelse kan der langs kanten af denne forekomme erosion med en forventet dybde på op til 1 m og udstrækning på op til 3 m. Både for basisscenerier og overplantingscenerier vil erosionshuller (og eventuel erosionsbeskyttelse) udgøre en ganske begrænset andel af planområdets areal (**ubetydelig påvirkning**).

For basisscenerier vil ændringerne i bølge- og strømforholdene uden for planområdet være væsentligt mindre end den naturlige variation. De vurderes derfor ikke at påvirke havbundsmorfologien (**ingen påvirkning**). Hvis overplantingscenerier medfører en afbøjning af strømmen, kan det påvirke dannelsen og bevægelsen af megaripper og sandbølger rundt om og neden for planområdet.

Samlet set vurderes **påvirkningen** af havbundsmorfologien i og uden for planområdet at være **ubetydelig til moderat** for overplantingsscenarier.

9.4.1.2.2 Kystmorfologi

Bølgehøjden nær kysten vil, som beskrevet i afsnit 9.4.1.1.1, blive svagt reduceret som følge af en reduceret vindhastighed. En reduktion i bølgehøjden kan – afhængig af bølgeretningen i forhold til kysten – resultere i en lavere transport af sediment langs kysten. Ændringen af den langsgående kysttransport af sediment er ved Nymindegab og Søndervig er vurderet ved brug af modellen LITPACK (DHI – Institut for Vand og Miljø, 2022) for udvalgte bølgehøjder og -perioder med bølgeretninger fra sydvest til nordvest.

Ud fra beregningerne er det estimeret, at den sydgående sedimenttransport omkring Nymindegab kan blive reduceret med op mod 100.000 m³/år for basisscenarier og mere end 200.000 m³/år for overplantingsscenarier. Ved Søndervig er ændringerne i transportraterne omkring det halve, dog mod nord og altså en øget transport af sediment mod syd. Beregningerne viser ingen markant forskel i påvirkningen for 15 og 27 MW-havvindmøller.

Mængderne er usikre og skal sættes i forhold til de normale transportrater i størrelsesordenen 2,300,000 m³/år og 1,800,000 m³/år ved henholdsvis Nymindegab og Søndervig (Kystdirektoratet, 2001). Det vurderes, at de stedvise ændringer i sedimenttransporten og afledte påvirkninger kan kompenseres gennem ændringer i eksisterende planer for kystfordringen. På den baggrund vurderes **påvirkningen** at være **ubetydelig til moderat**.

9.4.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

De seks forskellige scenarier adskiller sig generelt fra hinanden ved havvindmøllestørrelse (15 eller 27 MW), ved installeret kapacitet (med eller uden overplanting) og hvorvidt der etableres af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg.

Nedenfor vurderes nuancerne mellem de forskellige scenarier nærmere for så vidt angår hydrografi og morfologi, hvor det er muligt på det foreliggende grundlag.

9.4.2.1 Bølgeforskel

Modelleringen viser, at reduktionen i bølgehøjden nær kysten:

- Er sammenlignelig for 15 og 27 MW-havvindmøller uden overplanting (basisscenarie 1 og 2).
- Er større for 27 MW-havvindmøller med overplanting (overplantingscenarie 4) end for scenarier uden overplanting (basisscenarie 1 og 2).
- Er størst for 15 MW-havvindmøller med overplanting (overplantingscenarie 3)
- Varierer med vindretningen og falder generelt med tiltagende vindstyrke, dog er denne tendens mindre udpræget ved overplanting.

I basisscenarierne forventes bølgehøjden nær kysten mellem Nymindegab og Søndervig at blive reduceret med mindre end 0,05 m, mens reduktionen i overplantingsscenarierne kan stige til 0,2 m og 0,3 m for henholdsvis 27 MW og 15 MW-havvindmøller. Forskellen i

reduktion mellem de to overplantingsscenarier skal formentlig findes i forskellige opstillingsmønstre. Påvirkningen vil være mindre nord og syd for henholdsvis Søndervig og Nyminddegab. Bølgeperioder og -retninger forventes at være nærmest uforandret (Christensen, 2013; Fischereit, 2022), hvilket også følger af modelleringen. I forhold til den normale variation i bølgeforholdene vurderes reduktionen at være **ubetydelig**.

9.4.2.2 Strømforhold

For overplantingsscenarier vurderes det, at strømningsmodstanden kan øges til et niveau, der kan medføre, at strømmen i nogen grad afbøjes. Selvom påvirkningen umiddelbart vurderes at være **moderat**, anbefales det, at der i en senere fase gennemføres en modellering af strømforholdene for et eventuelt overplantingsscenarie med henblik på at sikre, at vandskiftet i planområdet Nordsøen I og langs Vestjyllands kyst ikke reduceres væsentligt.

9.4.2.3 Morfologi

For basisscenarierne vurderes det, at ændringerne i bølge- og strømforholdene uden for planområdet vil være væsentligt mindre end den naturlige variation, og det vurderes derfor at have en ubetydelig påvirkning af havbundsmorfologien. Hvis overplanting medfører en afbøjning af strømmen, kan det påvirke dannelsen og bevægelsen af megaripper og sandbølger rundt om og neden for planområdet.

9.4.3 Kumulative virkninger

Der vurderes ikke at opstå kumulative virkninger på hydrografiske og morfologiske forhold i samspillet mellem konkrete havvindmølleparker i planområdet Nordsøen I og øvrige havvindmølleparker i Nordsøen.

9.4.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Det vurderes, at det overordnede strømningsbillede ændres som følge af overplantings-scenarierne. Selvom påvirkningen umiddelbart vurderes at være **moderat**, anbefales det, at der i en senere fase gennemføres en modellering af strømforholdene for et eventuelt overplantingsscenarie med henblik på at sikre, at vandskiftet i planområdet Nordsøen I og langs Vestjyllands kyst ikke reduceres væsentligt.

Det vurderes, at der kan forekomme ændringer i sedimenttransporten. Selvom ændringerne er små i forhold til den normale sedimenttransport, anbefales det, at Vestjyllands kyst til stadighed monitoreres og planer for kystfordringen om nødvendigt ændres for at afværge påvirkningen.

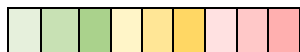
9.4.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Nordsøen I og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor i relation til hydrografi og morfologi.

*Tabel 9-19 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.*

For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I – Delrapport 2 – Miljørapport – Eksisterende miljøstatus og miljøvurdering.
Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på hydrografi. Modellering af strømforhold anbefales.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på morfologi.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

9.5 Kulturarv og arkæologisk arv

Kulturarv og arkæologisk arv kan blive påvirket af etablering og drift af havvindmøller m.m. på havet. Påvirkninger som følge af en realisering af planen skal derfor vurderes i forhold hertil.

Nedenfor vurderes miljøpåvirkningerne i relation til kulturarv og arkæologisk arv. Dette på baggrund af beskrivelserne i afsnit 6.5.

Konkrete projekter kan påvirke vrag, tidligere bopladser og andre forhold af betydning for den marine kulturarv og marinarkæologiske arv. Der er derfor foretaget en vurdering af påvirkninger med fokus på, hvilke beskyttelseshensyn, der bør varetages, og der bør være opmærksomhed på i forbindelse med en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I.

9.5.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Identificerede fund og fortidsminder i planområdet kan påvirkes af etableringen af anlæg i planområdet, hvis der er arealsammenfald mellem disse og kabel og/eller rørledninger. Desuden er de registrerede fortidsminder i området punktudpegninger og ikke arealudpegninger. Det betyder, at påvirkningsgraden vil afhænge af de konkrete projekter, som endnu ikke kendes. Den nærmere vurdering skal derfor ske i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af de konkrete projekter.

Af museumslovens § 29 h fremgår det, at spor af fortidsminder, der findes under anlægsarbejdet, skal anmeldes til Kulturministeriet, og at arbejde, der berører fortidsmindet, skal standses. Herefter beslutter Slots- og Kulturstyrelsen, om arbejdet kan fortsætte, eller om det skal indstilles, indtil der er foretaget en marinarkæologisk undersøgelse.

Kabel og/eller rørledninger bør placeres på en sådan måde, at arealsammenfald med fund og fortidsminder minimeres eller helt undgås. Det anbefales, at der – inden der etableres anlæg – udføres marinarkæologiske undersøgelser i planområdet og eventuelt i områder, hvor der planlægges for kabel og/eller rørledninger. Dette med henblik på at undersøge mulige fortidsminder, herunder vrage og tidligere bopladser.

Generelt set skal der tages hensyn til de marinarkæologiske forhold ved realisering af planen, men med afsæt i karakteren og omfanget af de registrerede fortidsminder, vurderes det, at påvirkningen af kulturarv og arkæologisk arv vil være **ubetydelig**.

Samlet set vurderes det, at påvirkningen af kulturarv og arkæologisk arv vil være **ubetydelig**.

9.5.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

De seks forskellige scenarier adskiller sig generelt fra hinanden ved havvindmøllestørrelse (15 eller 27 MW), ved installeret kapacitet (med eller uden overplanting) og hvorvidt der etableres af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg.

Nedenfor vurderes nuancerne mellem de forskellige scenarier nærmere for så vidt angår kulturarv og arkæologisk arv, hvor det er muligt på det foreliggende grundlag.

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne.

9.5.3 Kumulative virkninger

Der vurderes ikke at opstå kumulative virkninger på kulturarv og arkæologisk arv i samspillet mellem en konkret havvindmøllepark i planområdet Nordsøen I og øvrige havvindmølleparker i Nordsøen.

9.5.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

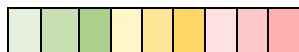
Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af kulturarv og arkæologisk arv som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger. Da påvirkningen er stedspecifik og desuden afhænger af de konkrete projekters udformning, anbefales det, at der i forbindelse med de kommende miljøkonsekvensvurderinger foretages en nærmere marinarkæologisk undersøgelse af de konkrete projekters påvirkning.

9.5.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Nordsøen I og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor i relation til kulturarv og arkæologisk arv.

*Tabel 9-20 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I – Delrapport 2 – Miljørapport – Eksisterende miljøstatus og miljøvurdering.
Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.*

Farveskala:



*Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.
Gul: Moderate påvirkninger.
Rød: Væsentlige påvirkninger.*

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Marinarkæologisk undersøgelse er påkrævet.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

9.6 Landskab og visuelle forhold

Landskabet og de visuelle forhold kan blive påvirket af etablering og drift af havvindmøller m.m. på havet. Påvirkninger som følge af en realisering af planen skal derfor vurderes i forhold hertil.

Nedenfor vurderes miljøpåvirkningerne i relation til landskab og visuelle forhold i form af landskabsudpegninger og fredninger samt landskabelige og visuelle påvirkninger. Dette på baggrund af vurderingerne i afsnit 6.6.

Undervejs i arbejdet med miljøvurderingen er der sket en tilpasning af planområdet Nordsøen I for at sikre, at der ikke er et overlap mellem det nyudpegede fuglebeskyttelsesområde F113 Sydlige Nordsø og den sydøstlige del af planområdet.

Da beslutningen om tilpasningen af planområdet Nordsøen I blev truffet, var eksempler på opstillingsmønstre allerede udarbejdet og arbejdet med principvisualiseringer så fremskredent, at det i lyset af den samlede tidsplan var nødvendigt at færdiggøre visibilitetsanalysen uden en tilpasning af planområdet Nordsøen I.

Vurderingerne af de landskabelige og visuelle forhold nedenfor vurderes imidlertid ikke at ændres som følge af den tilpasning af planområdet, som er sket.

I dette afsnit vurderes de visuelle og landskabelige påvirkninger af en realisering af Plan for Nordsøen I. Den konkrete vurdering af påvirkningen af kystlandskaberne afhænger af den endelige placering af den konkrete havvindmøllepark, opstillingsmønsteret i havvindmølleparken, antallet af havvindmøller og de enkelte havvindmøller (størrelse, type etc.).

En række af disse faktorer er ikke endelig kendt på nuværende tidspunkt, og vurderingen af de landskabelige og visuelle påvirkninger er derfor baseret på en række visualiseringer – også kaldet principvisualiseringer – af, hvordan de kommende havvindmølleparker kan komme til at fremstå.

9.6.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

9.6.1.1 Landskabsudpegninger og fredninger

9.6.1.1.1 Bevaringsværdige landskaber

I kystkommunerne langs Vestjyllands kyst – Lemvig, Holstebro, Ringkøbing-Skjern og Varde Kommuner beskrevet i afsnit 6.6.3 – er flere områder udpeget som bevaringsværdige landskaber. For de bevaringsværdige landskaber gælder det, "at anlæg, nybyggeri og ændret arealanvendelse kun kan etableres i de udpegede områder, hvis de landskabelige kvaliteter ikke påvirkes negativt eller forstyrres. Anlæg og nybyggeri kan heller ikke etableres i tilknytning til eller udenfor de udpegede områder, hvis det vurderes at få negativ indflydelse på de landskabelige kvaliteter indenfor udpegningen." (Erhvervsstyrelsen, 2018, s. 13).

Havvindmøllerne placeres ikke inden for de bevaringsværdige landskaber og kan derfor ikke påvirke udpegningsgrundlaget.

En realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I vurderes at have en **ubetydelig påvirkning** af de bevaringsværdige landskaber.

9.6.1.1.2 Større sammenhængende landskaber

For de større sammenhængende landskaber gælder det, at de skal friholdes for større byggerier og tekniske anlæg, der kan sløre landskabssammenhængene, have konsekvenser for de karakteristiske og oplevelsesrige nabolandskaber eller forringe muligheder for at forbedre landskaberne. Desuden skal muligheden for at bevare og opleve de stor-slåede landskaber relativt upåvirket af aktiviteter som f.eks. el-ledningsnet, vindmølleparker m.v. sikres af hensyn til de visuelle værdier.

Havvindmøllerne placeres ikke inden for de større sammenhængende landskaber og kan derfor ikke påvirke udpegningsgrundlaget.

En realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I vurderes at have en **ubetydelig påvirkning** af de større sammenhængende landskaber.

9.6.1.1.3 Geologiske bevaringsværdier

For de geologiske bevaringsværdier gælder det, at de skal forvaltes med respekt og agtpågivenhed for de eksisterende værdier, og at byggeri og anlæg, herunder tekniske anlæg, så vidt muligt ikke skal placeres i de udpegede områder.

Havvindmøllerne placeres ikke inden for de geologiske bevaringsværdier og kan derfor ikke påvirke udpegningsgrundlaget.

En realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I vurderes at have en **ubetydelig påvirkning** af de geologiske bevaringsværdier.

9.6.1.1.4 Fredede områder

Af fredningsnævnets hjemmeside fremgår det, at fredninger kan være forskellige af natur og varetage flere hensyn på én gang. Samtidig indeholder fredninger bestemmelser, der fastslår, hvad der er tilladt i det fredede område, ligesom der stilles krav til særlige tiltag, herunder f.eks. naturpleje, anlæg og byggeri m.v. (Fredningsnævnet, 2023).

Havvindmøllerne placeres ikke inden for de fredede områder og kan derfor ikke påvirke bestemmelser og særlige tiltag på udpegningsgrundlaget for de fredede områder.

En realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I vurderes at have en **ubetydelig påvirkning** af de fredede områder.

9.6.1.2 Landskabelige og visuelle påvirkninger

For at belyse og vurdere de visuelle påvirkninger fra kysterne mod Vestjylland inde fra land er der udarbejdet principvisualiseringer for seks punkter beliggende i henholdsvis Holstebro, Ringkøbing-Skjern og Varde Kommuner. De nævnte kommuner er udvalgt med afsæt i nær- og mellemzoner for 27 MW-havvindmøllerne. Lemvig Kommune har kystlinje i mellemzonen for 27 MW-havvindmøllerne, hvorfor kommunen indgår i de landskabelige vurderinger, selvom der ikke ligger et fotostandpunkt i Lemvig Kommune.

Fotostandpunkterne fremgår af Figur 9-17 nedenfor.



Figur 9-17 Eksisterende og fremtidige havvindmølleparker omkring planområdet Nordsøen I, som er vurderet potentielt at kunne resultere i kumulative virkninger i forbindelse planområdet Nordsøen I. Udvalgte fotostandpunkter til principvisualiseringer er vist med røde prikker med fotoretning illustreret med grå flade. Fremtidige havvindmølleparker Nordsøen I er vist med scenarie 4, dvs. 390 havvindmøller, 27 MW. Fremtidig Thor Havvindmøllepark er vist med scenarie 1, dvs. 72 havvindmøller, 14-15 MW. Vesterhav Nord Havvindmøllepark og Vesterhav Syd Havvindmøllepark er vist, som de p.t. bliver etableret. Eksisterende Horns Rev 1 Havvindmøllepark, eksisterende Horns Rev 2 Havvindmøllepark og eksisterende Horns Rev 3 Havvindmøllepark er vist som etableret.

9.6.1.2.1 Lemvig Kommune

Der er ikke udarbejdet principvisualiseringer for Lemvig Kommune.

Der henvises til afsnit 6.6.3.1 for en beskrivelse af kystlandskabet i Lemvig Kommune.

Generelt ligger Lemvig Kommune i en sådan afstand til planområdet – minimum ca. 30 km – at sigtbarheden og jordens krumning vil have en stor indflydelse på synligheden af havvindmøllerne fra kyststrækningerne i Lemvig Kommune. Placeringen af planområdet

Nordsøen I set i forhold til kyststrækningerne i Lemvig Kommune har også betydning for synligheden af havvindmøllerne.

Samlet set vurderes det, at en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I vil have en **ubetydelig** visuel påvirkning af landskaberne langs kysten i Lemvig Kommune.

9.6.1.2.2 Holstebro Kommune

For Holstebro Kommune er en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I visualiseret fra Thorsminde ved Strandingsmuseum St. George.

Der henvises til følgende principvisualiseringer fra Thorsminde ved Strandingsmuseum St. George i afsnit 12.1 i Visibilitetsanalyse af Plan for Nordsøen I – Bilag 6 – Miljørapport:

- Fotostandpunkt 1 – Thorsminde ved Strandingsmuseum St. George – Fotoretning ligeud – Eksisterende forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 1/12
- Fotostandpunkt 1 – Thorsminde ved Strandingsmuseum St. George – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 2/12
- Fotostandpunkt 1 – Thorsminde ved Strandingsmuseum St. George – Fotoretning ligeud – Scenarie 1 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 201 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 3 GW – Basis – 3/12
- Fotostandpunkt 1 – Thorsminde ved Strandingsmuseum St. George – Fotoretning ligeud – Scenarie 2 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 111 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3 GW – Basis – 4/12
- Fotostandpunkt 1 – Thorsminde ved Strandingsmuseum St. George – Fotoretning ligeud – Scenarie 3 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 699 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 10,47 GW – Overplanting – 5/12
- Fotostandpunkt 1 – Thorsminde ved Strandingsmuseum St. George – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 390 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 10,47 GW – Overplanting – 6/12
- Fotostandpunkt 1 – Thorsminde ved Strandingsmuseum St. George – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Sigbarhed 50 km – 390 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 10,47 GW – Overplanting – 7/12
- Fotostandpunkt 1 – Thorsminde ved Strandingsmuseum St. George – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Sigbarhed 30 km – 390 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 10,47 GW – Overplanting –

8/12

- Fotostandpunkt 1 – Thorsminde ved Strandingsmuseum St. George – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Maksimal sigtbarhed – 9/12
- Fotostandpunkt 1 – Thorsminde ved Strandingsmuseum St. George – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Lysnet foto – Maksimal sigtbarhed – 10/12
- Fotostandpunkt 1 – Thorsminde ved Strandingsmuseum St. George – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Maksimal sigtbarhed – 390 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 10,47 GW – Overplanting – 11/12
- Fotostandpunkt 1 – Thorsminde ved Strandingsmuseum St. George – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Lysnet foto – Maksimal sigtbarhed – 390 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 10,47 GW – Overplanting – 12/12

Der henvises til afsnit 6.6.3.2 for en beskrivelse af kystlandskabet i Holstebro Kommune.

En realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I er visualiseret i Holstebro Kommune fra et punkt ved **Thorsminde ved Strandingsmuseum St. George**, der er et vestligt beliggende punkt i forhold til Nissum Fjord.

Fotostandpunktet er placeret med kameraet i kote 13,0 m, og der er 26,8 km fra fotostandpunktet til planområdet. Der er visualiseret ved fuld sigtbarhed samt en sigtbarhed på henholdsvis 30 og 50 km. Herudover er der også udarbejdet natvisualiseringer. Fotostandpunktet ligger for alle scenarier i mellemzonen.

Fra fotostandpunktet ses i dag ingen tekniske anlæg, og der er ingen beplantning eller andet, der afskærmer. Havvindmøllerne i planområdet vil ændre på den visuelle oplevelse af kystlandskabet, da udsigten ændres. Der vil blive tilføjet elementer i landskabet. Jordens krumning vil dog have en indflydelse på synligheden af havvindmøllerne fra fotostandpunktet.

Samtidig vil havvindmøllerne – grundet vingernes bevægelse – tilføje en visuel uro til udsigten og derfor gøre landskabet mere uroligt. Den vurderes dog der dog at være lille grundet afstanden til havvindmøllerne.

Graden af visuel påvirkning er afhængig af scenariet, da både størrelsen og særligt antallet af havvindmøller spiller en væsentlig rolle.

Basisscenarie 2, hvor havvindmøllerne er størst (totalhøjde 330 m) og færrest (111 havvindmøller), vurderes at have den mindste visuelle påvirkning, herunder i forhold til basisscenarie 1, hvor havvindmøllerne er lavere (totalhøjde 263 m) og flere (201 havvindmøller).

For så vidt angår overplantingscenarie 3 og 4, vil den visuelle påvirkning være størst for scenarie 3, da der etableres 699 havvindmøller hver med en totalhøjde på 263 m, herunder i forhold til mod scenarie 4, hvor der etableres 390 havvindmøller hver med en totalhøjde på 330 m. Dog vil den visuelle påvirkning af scenarie 4 også være stor, da der også i dette scenarie etableres både mange og store havvindmøller.

Sigtbarheden har betydning for synligheden, da havvindmøllerne ved en sigtbarhed på 30 og 50 km fremstår svagere end ved fuld sigtbarhed. Af Tabel 6-9 fremgår det, at der er en sigtbarhed på 20-30 km 20-68 % af tiden, alt efter tidspunkt på året.

Om natten kan havvindmøllernes lysmarkering have betydning for synligheden. Af hensyn til skibsfarten skal den enkelte havvindmølleparks udstrækning afmærkes med gule lanterner, der blinker synkront. I forhold til luftfarten kræver Statens Luftfartsvæsen, at hver enkelt havvindmølle markeres med fast rødt lys placeret på havvindmøllehuset, der er synligt i alle retninger (Birk Nielsens Tegnestue v/ Birk Nielsen, F., 2007). Set fra fotostandpunktet vil belysningen være tydelig og øge havvindmøllernes synlighed om natten. Der er en meget lille lyspåvirkning i området i dag. Lyspåvirkningen vurderes derfor som **moderat**.

Samlet set vurderes det, at en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I vil have en **moderat** visuel påvirkning af landskaberne langs kysten i Holstebro Kommune.

9.6.1.2.3 Ringkøbing-Skjern Kommune

For Ringkøbing-Skjern Kommune er en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I visualiseret fra henholdsvis Ringkøbing Havn, Hvide Sande på stranden og Skjern Å ved fugletårn ved Skjern Enge.

Der henvises til følgende principvisualiseringer fra Ringkøbing Havn i afsnit 12.2 i Visibilitetsanalyse af Plan for Nordsøen I – Bilag 6 – Miljørapport:

- Fotostandpunkt 2 – Ringkøbing Havn – Fotoretning ligeud – Eksisterende forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 1/6
- Fotostandpunkt 2 – Ringkøbing Havn – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 2/6
- Fotostandpunkt 2 – Ringkøbing Havn – Fotoretning ligeud – Scenarie 1 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 201 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 3 GW – Basis – 3/6

- Fotostandpunkt 2 – Ringkøbing Havn – Fotoretning ligeud – Scenarie 2 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 111 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3 GW – Basis – 4/6
- Fotostandpunkt 2 – Ringkøbing Havn – Fotoretning ligeud – Scenarie 3 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 699 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 10,47 GW – Overplanting – 5/6
- Fotostandpunkt 2 – Ringkøbing Havn – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 390 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 10,47 GW – Overplanting – 6/6

Der henvises til følgende principvisualiseringer fra Hvide Sande på stranden i afsnit 12.3 i Visibilitetsanalyse af Plan for Nordsøen I – Bilag 6 – Miljørapport:

- Fotostandpunkt 3 – Hvide Sande på stranden – Fotoretning ligeud – Eksisterende forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 1/12
- Fotostandpunkt 3 – Hvide Sande på stranden – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 2/12
- Fotostandpunkt 3 – Hvide Sande på stranden – Fotoretning ligeud – Scenarie 1 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 201 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 3 GW – Basis – 3/12
- Fotostandpunkt 3 – Hvide Sande på stranden – Fotoretning ligeud – Scenarie 2 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 111 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3 GW – Basis – 4/12
- Fotostandpunkt 3 – Hvide Sande på stranden – Fotoretning ligeud – Scenarie 3 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 699 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 10,47 GW – Overplanting – 5/12
- Fotostandpunkt 3 – Hvide Sande på stranden – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 390 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 10,47 GW – Overplanting – 6/12
- Fotostandpunkt 3 – Hvide Sande på stranden – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Sigbarhed 50 km – 390 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 10,47 GW – Overplanting – 7/12
- Fotostandpunkt 3 – Hvide Sande på stranden – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Sigbarhed 30 km – 390 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 10,47 GW – Overplanting – 8/12

- Fotostandpunkt 3 – Hvide Sande på stranden – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Maksimal sigtbarhed – 9/12
- Fotostandpunkt 3 – Hvide Sande på stranden – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Maksimal sigtbarhed – 390 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 10,47 GW – Overplanting – 11/12
- Fotostandpunkt 3 – Hvide Sande på stranden – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Lysnet foto – Maksimal sigtbarhed – 390 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 10,47 GW – Overplanting – 12/12

Der henvises til følgende principvisualiseringer fra Skjern Å ved fugletårn ved Skjern Enge i afsnit 12.4 i Visibilitetsanalyse af Plan for Nordsøen I – Bilag 6 – Miljørapport:

- Fotostandpunkt 4 – Skjern Å ved fugletårn ved Skjern Enge – Fotoretning ligeud – Eksisterende forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 1/6
- Fotostandpunkt 4 – Skjern Å ved fugletårn ved Skjern Enge – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 2/6
- Fotostandpunkt 4 – Skjern Å ved fugletårn ved Skjern Enge – Fotoretning ligeud – Scenarie 1 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 201 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 3 GW – Basis – 3/6
- Fotostandpunkt 4 – Skjern Å ved fugletårn ved Skjern Enge – Fotoretning ligeud – Scenarie 2 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 111 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3 GW – Basis – 4/6
- Fotostandpunkt 4 – Skjern Å ved fugletårn ved Skjern Enge – Fotoretning ligeud – Scenarie 3 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 699 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 10,47 GW – Overplanting – 5/6
- Fotostandpunkt 4 – Skjern Å ved fugletårn ved Skjern Enge – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 390 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 10,47 GW – Overplanting – 6/6

Der henvises til afsnit 6.6.3.3 for en beskrivelse af kystlandskabet i Ringkøbing-Skjern Kommune.

En realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I er visualiseret i Ringkøbing-Skjern Kommune fra et punkt ved **Ringkøbing Havn**, der er et nordøstligt beliggende punkt i forhold til Ringkøbing Fjord.

Fotostandpunktet er placeret med kameraet i kote 3,1 m, og der er 28,6 km fra fotostandpunktet til planområdet. Der er visualiseret ved fuld sigtbarhed. Fotostandpunktet ligger for alle scenarier i mellemzonen.

Fra fotostandpunktet ses i dag enkelte eksisterende havvindmøller. Havvindmøllerne i planområdet vil ændre på den visuelle oplevelse af kystlandskabet, da udsigten ændres. Der vil blive tilføjet elementer i landskabet. Jordens krumning vil dog have en indflydelse på synligheden af havvindmøllerne fra fotostandpunktet.

Havvindmøllerne vil i alle fire scenarier være delvist synlige fra fotostandpunktet, da de er delvist skjult bag terræn, bebyggelse og beplantning. I alle scenarier vil de fremstå utydelige i horisonten pga. den lange afstand til planområdet – knap 30 km. Da havvindmøllerne kun er delvist synlige, ændrer de ikke på de rumlige visuelle forhold, fordi de ikke bryder horisontlinjen eller skala på de omkringliggende elementer.

Graden af visuel påvirkning er afhængig af scenariet, da både størrelsen og særligt antallet af havvindmøller spiller en væsentlig rolle.

I basisscenarie 2 og overplantingscenarie 4 er havvindmøllerne højere (totalhøjde 330 m) end i basisscenarie 1 og overplantingscenarie 3 (totalhøjde 263 m) og kan derfor tydeligere ses over terræn, bebyggelse og beplantning.

Sigtbarheden har betydning for synligheden, da havvindmøllerne ved en sigtbarhed på knap 30 fremstår svagere end ved fuld sigtbarhed, som der er visualiseret for. Af Tabel 6-9 fremgår det, at der er en sigtbarhed på 20-30 km 20-68 % af tiden, alt efter tidspunkt på året.

En realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I er visualiseret i Ringkøbing-Skjern Kommune fra et punkt ved **Hvide Sande på stranden**, der er et vestligt beliggende punkt i forhold til Ringkøbing Fjord.

Fotostandpunktet er placeret med kameraet i kote 6,7 m, og der er 21,0 km fra fotostandpunktet til planområdet. Der er visualiseret ved fuld sigtbarhed samt en sigtbarhed på henholdsvis 30 og 50 km. Herudover er der også udarbejdet natvisualiseringer. Fotostandpunktet ligger for scenarier med 15 MW-havvindmøller, dvs. basisscenarie 1 og overplantingscenarie 3, i mellemzonen og for 27 MW-havvindmøller, dvs. basisscenarie 2 og overplantingscenarie 4, i nærzonen.

Fra fotostandpunktet er der i dag stort set fri og uforstyrret ud over Nordsøen, kun afbrudt af havvindmøller i forgrunden. Havvindmøllerne vil for alle fire scenarier være synlige og fremstå som et nyt teknisk anlæg i landskabet.

Havvindmøllerne vil ændre markant på den visuelle oplevelse af kystlandskabet, da udsigten ændres. Der vil blive tilføjet elementer i landskabet, som vil ændre på kompleksiteten i det åbne landskab. Samtidig vil havvindmøllerne – grundet vingernes bevægelse – tilføje en visuel uro til udsigten og derfor gøre landskabet mere uroligt.

Graden af visuel påvirkning er afhængig af scenariet, da både størrelsen og særligt antallet af havvindmøller spiller en væsentlig rolle.

Overplantingsscenarie 3 og 4 vil grundet et højere antal af havvindmøller (henholdsvis 699 og 390 havvindmøller) fremstå langt mere uroligt, komplekst og visuelt forstyrrende end basisscenarie 1 og 2 med et lavere antal havvindmøller (henholdsvis 201 og 111 havvindmøller).

Sigtbarheden har betydning for synligheden, da havvindmøllerne ved en sigtbarhed på 30 og 50 km fremstår svagere end ved fuld sigtbarhed. Af Tabel 6-9 fremgår det, at der er en sigtbarhed på 20-30 km 20-68 % af tiden, alt efter tidspunkt på året.

Om natten kan havvindmøllernes lysmarkering have betydning for synligheden. Af hensyn til skibsfarten skal den enkelte havvindmølleparks udstrækning afmærkes med gule lanterner, der blinker synkront. I forhold til luftfarten kræver Statens Luftfartsvæsen, at hver enkelt havvindmølle markeres med fast rødt lys placeret på havvindmøllehuset, der er synligt i alle retninger (Birk Nielsens Tegnesteue v/ Birk Nielsen, F., 2007). Set fra fotostandpunktet vil belysningen være tydelig og øge havvindmøllernes synlighed om natten. Der er en lille lyspåvirkning i området i dag. Lyspåvirkningen vurderes derfor som **moderat**.

En realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I er visualiseret i Ringkøbing-Skjern Kommune fra et punkt ved **Skjern Å ved fugletårn ved Skjern Enge**, der er sydøstligt beliggende punkt i forhold til Ringkøbing Fjord.

Fotostandpunktet er placeret med kameraet i kote 3,1 m, og der er 38,0 km fra fotostandpunktet til planområdet. Der er visualiseret ved fuld sigtbarhed. Fotostandpunktet ligger for alle scenarier i mellemzonen.

Havvindmøllerne vil for alle fire scenarier være delvist synlige og fremstå som et nyt teknisk anlæg i landskabet, som ikke er præget af tekniske anlæg i dag.

Havvindmøllerne i planområdet vil ændre på den visuelle oplevelse af kystlandskabet, da udsigten ændres. Der vil blive tilføjet elementer i landskabet. Jordens krumning vil dog have en indflydelse på synligheden af havvindmøllerne fra fotostandpunktet.

Samtidig vil havvindmøllerne – grundet vingernes bevægelse – tilføje en visuel uro til udsigten og derfor gøre landskabet mere uroligt. Den vurderes dog der dog at være lille grundet afstanden til havvindmøllerne.

Graden af visuel påvirkning er afhængig af scenariet, da både størrelsen og særligt antallet af havvindmøller spiller en væsentlig rolle.

I basisscenarie 2 og overplantingsscenarie 4 er havvindmøllerne højere (totalhøjde 330 m) end i basisscenarie 1 og overplantingsscenarie 3 (totalhøjde 263 m) og kan derfor tydeligere ses.

Sigtbarheden har betydning for synligheden, da havvindmøllerne ved en sigtbarhed på 30 og 50 km fremstår svagere end ved fuld sigtbarhed, som der er visualiseret for. Af Tabel

6-9 fremgår det, at der er en sigtbarhed på 30-40 km 7-14 % af tiden alt efter tidspunkt på året, herunder en enkelt måned 22 %. Sigtheden fra en afstand på 38,0 km vil størstedelen af året være for lav til, at havvindmøllerne vil fremstå klart.

Havvindmøllerne vurderes ikke at være dominerende i landskabet grundet afstanden til kysten, og da de er delvist skjult bag ved kystbaglandet samt tangen Holmsland Klit.

Samlet set vurderes det, at en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I vil have en **væsentlig** visuel påvirkning af landskaberne langs kysten i Ringkøbing-Skjern Kommune.

9.6.1.2.4 Varde Kommune

For Varde Kommune er en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I visualiseret fra henholdsvis Nymindegab ved Nymindegab Kro og Blåvand på stranden ved Danmarks vestligste punkt.

Der henvises til følgende principvisualiseringer fra Nymindegab ved Nymindegab Kro i afsnit 12.5 i Visibilitetsanalyse af Plan for Nordsøen I – Bilag 6 – Miljørapport:

- Fotostandpunkt 5 – Nymindegab ved Nymindegab Kro – Fotoretning ligeud – Eksisterende forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 1/6
- Fotostandpunkt 5 – Nymindegab ved Nymindegab Kro – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 2/6
- Fotostandpunkt 5 – Nymindegab ved Nymindegab Kro – Fotoretning ligeud – Scenarie 1 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 201 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 3 GW – Basis – 3/6
- Fotostandpunkt 5 – Nymindegab ved Nymindegab Kro – Fotoretning ligeud – Scenarie 2 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 111 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3 GW – Basis – 4/6
- Fotostandpunkt 5 – Nymindegab ved Nymindegab Kro – Fotoretning ligeud – Scenarie 3 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 699 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 10,47 GW – Overplanting – 5/6
- Fotostandpunkt 5 – Nymindegab ved Nymindegab Kro – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 390 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 10,47 GW – Overplanting – 6/6

Der henvises til følgende principvisualiseringer fra Blåvand på stranden ved Danmarks vestligste punkt i afsnit 12.6 i Visibilitetsanalyse af Plan for Nordsøen I – Bilag 6 – Miljørapport:

- Fotostandpunkt 6 – Blåvand på stranden ved Danmarks vestligste punkt – Foto- retning ligeud – Eksisterende forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 1/6
- Fotostandpunkt 6 – Blåvand på stranden ved Danmarks vestligste punkt – Foto- retning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 2/6
- Fotostandpunkt 6 – Blåvand på stranden ved Danmarks vestligste punkt – Foto- retning ligeud – Scenarie 1 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 201 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 3 GW – Basis – 3/6
- Fotostandpunkt 6 – Blåvand på stranden ved Danmarks vestligste punkt – Foto- retning ligeud – Scenarie 2 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 111 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3 GW – Basis – 4/6
- Fotostandpunkt 6 – Blåvand på stranden ved Danmarks vestligste punkt – Foto- retning ligeud – Scenarie 3 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 699 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 10,47 GW – Overplan- ting – 5/6
- Fotostandpunkt 6 – Blåvand på stranden ved Danmarks vestligste punkt – Foto- retning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 390 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 10,47 GW – Overplan- ting – 6/6

Der henvises til afsnit 6.6.3.4 for en beskrivelse af kystlandskabet i Varde Kommune.

En realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I er visualiseret i Varde Kom- mune fra et punkt ved **Nymindegab ved Nymindegab Kro**, der er et sydligt beliggende punkt i forhold til Ringkøbing Fjord.

Fotostandpunktet er placeret med kameraet i kote 11,5 m, og der er 22,1 km fra foto- standpunktet til planområdet. Der er visualiseret ved fuld sigtbarhed. Fotostandpunktet ligger for scenarier med 15 MW-havvindmøller, dvs. basisscenarie 1 og overplantingsce- narie 3, i mellemzonen og for 27 MW-havvindmøller, dvs. basisscenarie 2 og overplan- tingscenarie 4, i nærzonen.

Fra fotostandpunktet, som ligger i kystbaglandet, er der udsigt ud over mose- og hede- landskabet på bagsiden af Holmsland Klit samt Sønder Klitvej, der løber på indersiden af Holmsland Klit.

Havvindmøllerne vil i alle fire scenarier være delvist synlige fra fotostandpunktet, da de er delvist skjult bag terræn. På trods af det tekniske islæt med vejen i forgrunden, vil hav- vindmøllerne ændre på den visuelle oplevelse af kystlandskabet, da udsigten og horisont- linjen ændres. Der vil blive tilføjet elementer i landskabet. På trods af den lange afstand – 22,1 km – er havvindmøllerne synlige i horisonten.

Samtidig vil havvindmøllerne – grundet vingernes bevægelse – tilføje en visuel uro til udsigten og derfor gøre landskabet mere uroligt.

Graden af visuel påvirkning er afhængig af scenariet, da både størrelsen og særligt antallet af havvindmøller spiller en væsentlig rolle.

I basisscenarie 2 og overplantingscenarie 4 er havvindmøllerne højere (totalhøjde 330 m) end i basisscenarie 1 og overplantingscenarie 3 (totalhøjde 263 m) og kan derfor tydeligere ses over Holmsland Klit. Dog fremstår både overplantingscenarie 3 og 4 en del mere dominerende, da antallet af havvindmøller (henholdsvis 699 og 390 havvindmøller) tydeligt bryder horisonten over Holmsland Klit, hvor landskabet og udsigten er særligt sårbar over for tekniske anlæg.

En realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I er visualiseret i Varde Kommune fra et punkt ved **Blåvand på stranden ved Danmarks vestligste punkt**, der er et sydvestligt beliggende punkt i kommunen.

Fotostandpunktet er placeret med kameraet i kote 3,4 m, og der er 32,3 km fra fotostandpunktet til planområdet. Der er visualiseret ved fuld sigtbarhed. Fotostandpunktet ligger for alle scenarier i mellemzonen.

Fra fotostandpunktet ses i dag den brede sandstrand og militære anlæg i form af bunkere fra anden verdenskrig, og udsigten over havet upåvirket og åbent med ubrudt horisontlinje.

Fra fotostandpunktet ses i dag ingen tekniske anlæg, og der er ingen beplantning eller andet, der afskærmer. Havvindmøllerne i planområdet vil ændre på den visuelle oplevelse af kystlandskabet, da udsigten ændres. Der vil blive tilføjet elementer i landskabet, som vil ændre på kompleksiteten i det åbne landskab. Planområdet ses fra en sydvestlig retning, og mange af havvindmøllerne kan derfor ses både i længden og dybden af planområdet. På trods af den lange afstand – 32,3 km – er havvindmøllerne synlige i horisonten.

Samtidig vil havvindmøllerne – grundet vingernes bevægelse – tilføje en visuel uro til udsigten og derfor gøre landskabet mere uroligt. Den vurderes dog der dog at være lille grundet afstanden til havvindmøllerne.

Graden af visuel påvirkning er afhængig af scenariet, da både størrelsen og særligt antallet af havvindmøller spiller en væsentlig rolle.

I basisscenarie 1 og 2 vurderes den visuelle påvirkning at være ubetydelig, mens den i overplantingscenarie 3 og 4 vurderes at være moderat grundet et meget mere rodet udtryk, som opstår i kraft af antallet af havvindmøller, der fremstår som ét stort, sammenhængende område uden et tydeligt mønster, der dækker hele horisonten.

Samlet set vurderes det, at en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I vil have en **moderat** visuel påvirkning af landskaberne langs kysten i Varde Kommune.

9.6.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

De seks forskellige scenarier adskiller sig generelt fra hinanden ved havvindmøllestørrelse (15 eller 27 MW), ved installeret kapacitet (med eller uden overplantning) og hvorvidt der etableres af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg.

Nedenfor vurderes nuancerne mellem de forskellige scenarier nærmere for så vidt angår landskab og visuelle forhold, hvor det er muligt på det foreliggende grundlag.

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne.

9.6.3 Kumulative virkninger

Etablering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I i kombination med den massive udbygning af havvind, som planlægges i Nordsøen, kan føre til kumulative virkninger af de landskabelige og visuelle forhold.

Der er allerede etableret eller forventes etableret en række havvindmølleparker i nærheden af planområdet Nordsøen I, herunder Thor Havvindmøllepark, Vesterhav Nord Havvindmøllepark, Vesterhav Syd Havvindmøllepark og Horns Rev Havvindmøllepark 1-3. Horns Rev Havvindmøllepark 1-3 er alle fuldt etablerede, mens Vesterhav Nord Havvindmøllepark og Vesterhav Syd Havvindmøllepark er under etablering, og Thor Havvindmøllepark er under planlægning.

Etableringen af havvindmøller i planområdet Nordsøen I vil, sammenholdt med de øvrige havvindmøller i området, medføre store forandringer for udsigterne langs Vestjyllands kyst.

Forud for etableringen har der, indtil nu, været forholdsvis mange frie kig upåvirket af tekniske anlæg, herunder havvindmøller, langs Vestjyllands kyst. Særligt i Ringkøbing-Skjern Kommune er det muligt at identificere lange kyststrækninger, som har fremstået upåvirket. En realisering af Plan for Nordsøen I vurderes at føre til kumulative virkninger.

Fra Ringkøbing-Skjern Kommunes kyststrækninger vil Vesterhav Syd Havvindmøllepark stå foran de konkrete havvindmølleparker i planområdet Nordsøen I.

Med denne indbyrdes placering kan Vesterhav Syd Havvindmøllepark komme til at påvirke væsentligt mere visuelt, end den i sig selv vurderes til. Det skyldes, at det fra kysten kan være vanskeligt at skelne mellem, hvilke havvindmøller, der hører til den ene havvindmøllepark, og hvilke havvindmøller, der hører til den anden havvindmøllepark.

Desuden kan det betyde, at konkrete havvindmølleparker i planområdet Nordsøen I visuelt opfattes som værende nærmere på kysten, end de i realiteten er. I Vesterhav Syd Havvindmøllepark har havvindmøllerne en totalhøjde på 193 m (Vattenfall Europe AG, n.d.), mens de laveste eksempler på havvindmøller, som miljøvurderingen af Plan for

Nordsøen I tager afsæt i, er 263 m. Højdeforskellen kan påvirke perspektivet og få de to havvindmølleparker til at fremstå som ét sammenhængende område.

Påvirkningerne af Ringkøbing-Skjern Kommunes kyststrækninger grundet Vesterhav Syd Havvindmøllepark og planområdet Nordsøen I gør sig også gældende for Lemvig og Holstebro Kommunes kyststrækninger og for Varde Kommunes kyststrækninger.

Fra Lemvig og Holstebro Kommunes kyststrækninger kan det potentielt være vanskeligt at skelne mellem Thor Havvindmøllepark og de konkrete havvindmølleparker i planområdet Nordsøen I. Og fra Varde Kommunes kyststrækninger kan det potentielt være vanskeligt at skelne mellem Horns Rev Havvindmøllepark 1-3 og de konkrete havvindmølleparker i planområdet Nordsøen I.

Det betyder, at havvindmølleparkerne kan virke større, mere omfattende, og i kraft af dette kan medføre en væsentligt større visuel påvirkning.

De kumulative virkninger af en realisering af Plan for Nordsøen I vurderes at være **væsentlige**. Det vurderes ikke muligt at undgå påvirkningerne, men i forbindelse med de konkrete havvindmølleprojekter bør der ses på mulighederne for at minimere der kumulative virkninger.

9.6.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

På det foreliggende grundlag er det ikke muligt at foreslå tiltag til at imødegå eller minimere den væsentlige påvirkning af kystlandskabet i Ringkøbing-Skjern Kommune eller den moderate påvirkning af kystlandskaberne i Holstebro og Varde Kommuner.

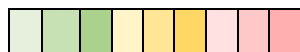
I forbindelse med den videre proces skal der foretages yderligere analyser og vurderinger af påvirkningen af kystlandskaberne som følge af etablering af en konkret havvindmøllepark i planområdet Nordsøen I, herunder vurderinger af havvindmølleparkens kumulative påvirkninger med de øvrige havvindmølleparker i Nordsøen.

9.6.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Nordsøen I og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor i relation til landskab og visuelle forhold.

*Tabel 9-21 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I – Delrapport 2 – Miljørapport – Eksisterende miljøstatus og miljøvurdering.
Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.*

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Kysten i Ringkøbing-Skjern Kommune er påvirket. Kumulative virkninger.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

10 Miljøvurdering af anlæg på land

I dette kapitel redegøres for de sandsynlige væsentlige indvirkninger på de miljøforhold, som på grundlag af afgrænsningsrapporten er udvalgt som de relevante miljøfaktorer. Der er tale om miljøvurdering af anlæg på land.

10.1 Biologisk mangfoldighed samt flora og fauna

Den biologiske mangfoldighed samt floraen og faunaen kan blive påvirket af etablering og drift af anlæg på land. Påvirkninger som følge af en realisering af planen skal derfor vurderes i forhold hertil.

Nedenfor vurderes miljøpåvirkningerne i relation til biologisk mangfoldighed samt flora og fauna i form af § 3-beskyttet natur, fredskov, Natura 2000-områder og bilag IV-arter. Dette på baggrund af beskrivelserne i afsnit 7.1.

10.1.1 Fælles miljøpåvirkninger fra anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af kompenseringstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

10.1.1.1 § 3-beskyttet natur

Vurderingerne er foretaget ud fra den forudsætning, at § 3-områder som udgangspunkt ikke berøres ved gennemgravning midlertidigt eller permanent. Yderligere forudsættes det, at alle § 3-områder, som skal passeres af kabler og/eller rørledninger, vil blive passeret ved anlægsmetoden styret underboring. § 3-beskyttede søer og vandhuller undgås helt i forhold til både gennemgravning og styret underboring. Det skyldes, at en oprensning i forbindelse med et eventuelt blowout er umuligt i søer og vandhuller. Forudsætningerne er baseret på normal praksis i forbindelse med etablering af tilsvarende anlæg.

Ved nedlægning af kabler og/eller rørledninger ved styret underboring er der som udgangspunkt ingen påvirkning af de pågældende § 3-områder. Ved styret underboring er der dog en risiko for, at der kan ske et udslip af boremudder (blowout) på de underborede naturtyper.

Det er ikke muligt at udarbejde en vurdering af påvirkningerne forbundet med blowout fra styret underboring på det foreliggende grundlag, da der ikke foreligger den nødvendige viden om:

- Geografisk placering af styrede underboringer
- Distancer, der skal underbores
- Konkrete jordbundsforhold
- Anvendelse af boremudderprodukter.

Derfor vurderes de mulige påvirkninger fra uheld ved styret underboring ikke yderligere. De mulige påvirkninger fra uheld ved styret underboring – og tiltag i den forbindelse – er alene beskrevet kort nedenfor.

I forbindelse med styret underboring anvendes kemikalier, som lokalt kan påvirke jordbunden og nedsive til grundvandet. Der kan være risiko for blowout i forbindelse med styret underboring. Derfor udarbejdes en beredskabsplan for den konkrete styrede underboring, der sikrer hurtig og korrekt håndtering ved eventuelt blowout. Beredskabsplanen er typisk gældende for hele anlægsarbejdet – dvs. ikke kun for den konkrete styrede underboring.

Boremudder består typisk af bentonit, som er en naturligt forekommende jordart i Danmark. Ved blowout i vandløb, hvor boremudder opblandes i vandløbet, håndteres hændelsen afhængig af vandløbets vandføring. I vandløb med lav vandføring fjernes boremudderet inden for 12-24 timer i henhold til beredskabsplanen. I vandløb med høj vandføring, hvor boremudderet ikke kan fjernes, benyttes der udelukkende produkter til styret underboring, der sikrer, at tilstanden i det pågældende målsatte vandløb og eventuelle nedstrøms beliggende målsatte vandområder ikke forringes, og at vandområdernes målopfyldelse ikke forhindres⁵³.

I relation til vandløb kan blowout – dvs. tab af boremudder fra den styrede underboring til omgivelserne – medføre en midlertidig påvirkning af vandmiljøet. Denne påvirkning kan forekomme i form af øget turbiditet i vandet forårsaget af boremudderet, som opløses, jo mere det opblandes, og jo mere nedstrøms, det bevæger sig. Hvis blowout sker lige i en gydebanke, en odderhule eller lignende vil gydebanken, odderhulen eller lignende blive kortvarigt forstyrret. Væsentlige påvirkninger af fisk, bundflora etc. vurderes ikke at forekomme pga. den midlertidige karakter, som påvirkningen af vandmiljøet har ved blowout.

De mulige påvirkninger ved blowout vil blive vurderet i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter, dvs. når der foreligger den nødvendige viden om:

- Geografisk placering af styrede underboringer
- Distancer, der skal underbores
- Konkrete jordbundsforhold
- Anvendelse af boremudderprodukter.

Der foregår løbende en udvikling og evaluering af metoder til krydsninger, herunder udvikling af nye metoder. Metoder, der er mere fordelagtige, kan således bringes i anvendelse ved fremføring af kabelanlæg i forbindelse med de konkrete projekter, der er omfattet af Plan for Nordsøen I. De konkrete metoder til fremføring af kabelanlæg vil blive vurderet i forbindelse med miljøkonsekvensvurdering af de konkrete projekter.

Når først kabler og/eller rørledninger er etableret, vil der ikke være nogen påvirkning af § 3-beskyttet natur eller de dyr eller planter, som er tilknyttet § 3-områderne. Det skyldes, at kabler og/eller rørledninger er nedgravet og derfor ikke kan påvirke § 3-områderne. Det skal dog sikres, at kabel- og/eller ledningsgravene ikke fyldes med sandet jord, hvis de ligger i tilknytning til våde naturtyper. I så fald kan kabel- og/eller ledningsgravene få en

⁵³ Klik [her](https://www.guldborgsund.dk/media/bj0jcrno/bilag-3-dhi-drilling-fluid-reference-part-1-of-2-risikovurdering-af-borevaeskeprodukter.pdf), jf. <https://www.guldborgsund.dk/media/bj0jcrno/bilag-3-dhi-drilling-fluid-reference-part-1-of-2-risikovurdering-af-borevaeskeprodukter.pdf>.

drænende effekt. Som udgangspunkt anvendes den samme jord, som der graves op, og sandsynligheden for dette er derfor meget lille.

Det forudsættes, at stationsområder og eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, placeres uden for § 3-områder, så påvirkning af § 3-arealer undgås i driftsfasen. Stationsområderne vil heller ikke medføre merdeposition.

Sammenfattende vurderes, at der kun er risiko for påvirkninger af § 3-beskyttet natur i anlægsfasen, hvis der sker blowout i forbindelse med styret underboring, jf. ovenfor herom.

Det vurderes, at anlæg ikke påvirker § 3-områder i driftsfasen. Det skyldes, at der ikke er arealinddragelse af § 3-områder, ændringer i hydrologien eller merdeposition fra anlæggene.

10.1.1.2 Fredskov

Det skal som udgangspunkt undgås at etablere kabler og/eller rørledninger samt stationer og eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger i fredskov. Dette for at undgå at fælde træer, og da der typisk vil blive stillet krav om, at der ikke må stå højstammet beplantning med dybdegående rødder oven på kabler og/eller rørledninger. Fredskovområder kan samtidig være levesteder for en lang række dyr og planter, herunder de strengt beskyttede bilag IV-arter, som dermed også vil blive påvirket af anlægsaktiviteter.

Hvis etablering af kabler og/eller rørledninger gennem fredskovsarealer ikke kan undgås, bør det tilstræbes, at kabler og/eller rørledninger etableres i forbindelse med veje eller stier, hvor der i forvejen ikke er beplantning. Hvis der som en sidste mulighed skal etableres kabler og/eller rørledninger gennem fredskovsarealer, skal det afklares med Miljøstyrelsen, om der er behov for udlægning af erstatningsskov.

Hvis fredskovsarealer kan undgås i forbindelse med en realisering af planen, vil der ingen påvirkning være heraf. Hvis fredskovsarealer ikke kan undgås i forbindelse med en realisering af planen, bør det som nævnt ovenfor så vidt muligt tilstræbes, at kabler og/eller ledninger etableres i forbindelse med veje eller stier, hvor der i forvejen ikke er træbeplantning. Hvis denne forudsætning videreføres, vurderes **påvirkningen** af fredskov som følge af de anlæg, som muliggøres af en realisering af planen at være **ubetydelig til moderat** afhængigt af, hvordan anlæggene etableres i forhold til fredskovsarealer.

10.1.1.3 Natura 2000-områder

10.1.1.3.1 Natura 2000-væsentlighedsvurdering

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 fuglebeskyttelsesdirektiver⁵⁴. Habitatdirektivet er i dansk ret bl.a. implementeret i habitatbekendtgørelsen⁵⁵ og fastsætter kravene til myndighedernes sagsbehandling, når internationalt beskyttede naturtyper og beskyttede dyre- og plantearter kan blive påvirkede.

Planer og projekter skal underkastes en Natura 2000-væsentlighedsvurdering for at vurdere, om en realisering af dem kan påvirke et Natura 2000-områdes bevaringsmålsætninger væsentligt. Vurderingen skal også inddrage, om en realisering af planen eller projektet i sammenhæng med andre planer og projekter kan påvirke Natura 2000-områdets integritet væsentligt.

Hvis det vurderes, at en væsentlig påvirkning af Natura 2000-områdets arter og naturtyper på Natura 2000-områdets udpegningsgrundlag kan udelukkes, kan planen vedtages.

Hvis det i Natura 2000-væsentlighedsvurderingens konklusion ikke kan udelukkes, at en realisering af planen kan påvirke arter og naturtyper på Natura 2000-områdets udpegningsgrundlag og bevaringsmålsætning væsentligt, skal der udarbejdes 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.

Natura 2000-væsentlighedsvurderingen er udarbejdet på baggrund af oplysninger, som med rimelighed kan forlanges med den aktuelle viden og gængse vurderingsmetoder med hensyntagen til planens detaljeringsgrad, planens indhold, hvilket trin i et beslutningsforløb planen befinder sig på, og om bestemte forhold vurderes bedre på et andet trin i det pågældende forløb.

I forbindelse med udarbejdelse af Plan for Nordsøen I er der udarbejdet en vurdering af påvirkningerne af Natura 2000-områderne, der kan påvirkes ved en realisering af planen. Der er udarbejdet en samlet habitatvurdering, som består af både en Natura 2000-væsentlighedsvurdering og en Natura 2000-konsekvensvurdering. Der henvises til Natura 2000-væsentlighedsvurdering af Plan for Nordsøen I – Bilag 1 – Miljørapport og Natura 2000-konsekvensvurdering af Plan for Nordsøen I – Bilag 2 – Miljørapport.

Vurderingerne er gennemført på baggrund en række afgrænsninger og forudsætninger, som der redegøres nærmere for i afsnit 5.4 i Natura 2000-væsentlighedsvurdering af Plan for Nordsøen I – Bilag 1 – Miljørapport.

⁵⁴ 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.

⁵⁵ Bekendtgørelse nr. 1098 af 21. august 2023 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter.

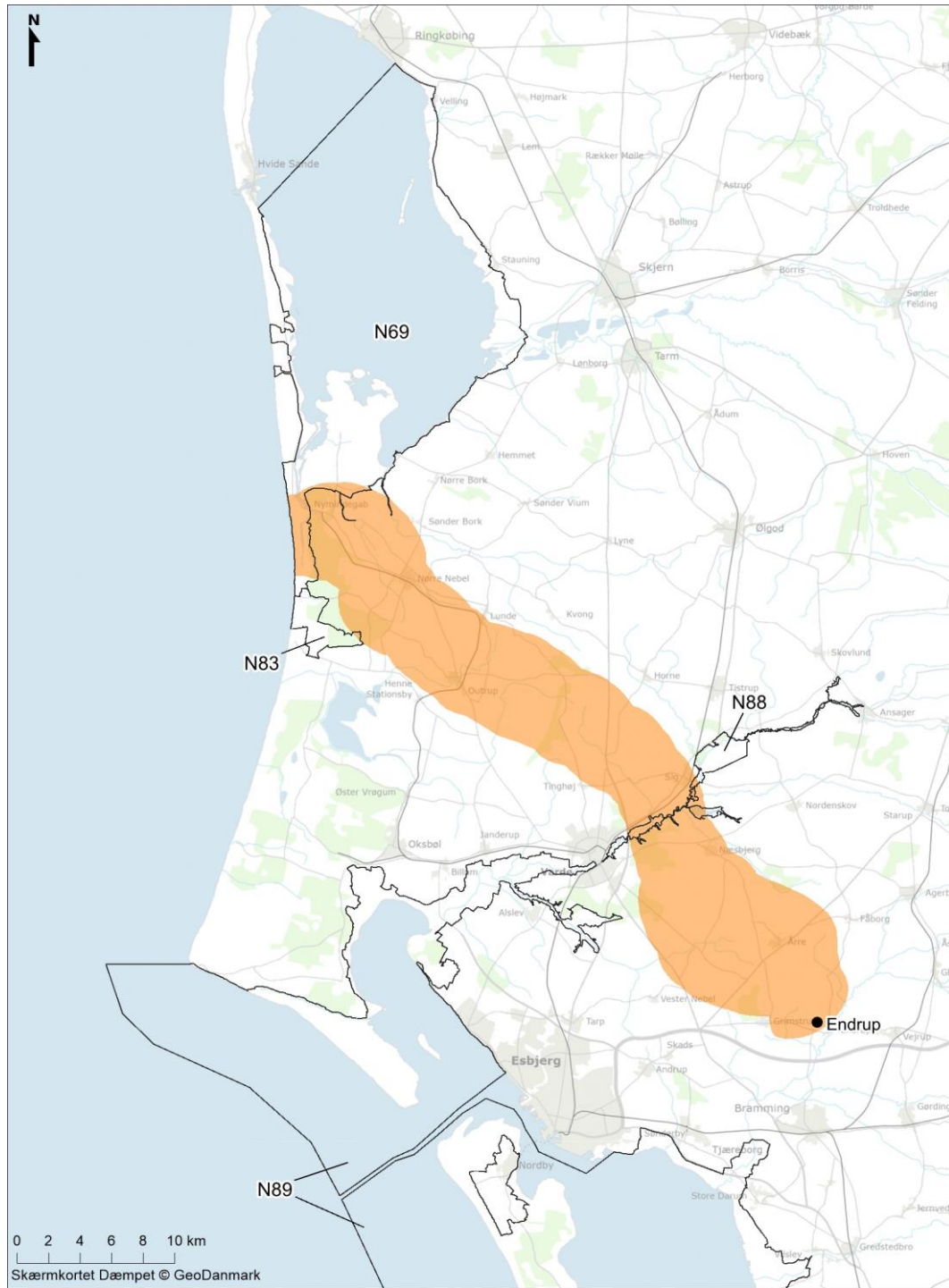
Vurderingen af påvirkningerne er baseret på erfaringer med de aktiviteter, som kan give anledning til påvirkninger, og som typisk vil udgøre et betydeligt element i forbindelse med en realisering af Plan for Nordsøen I. Påvirkningerne i denne vurdering kan imidlertid ikke tids- eller stedfæstes, da viden herom vil afhænge af realiseringen af planen i form af konkrete projekter. Den geografiske placering af anlæg kendes hovedsagelig ikke, hvilket ikke gør det muligt at vurdere eventuelle påvirkninger.

10.1.1.3.1.1 Identificerede terrestriske Natura 2000-områder

Det er endnu ikke besluttet, hvorfra på kysten kabler og/eller rørledninger føres til henholdsvis Station Endrup og Station Idomlund, men lokationerne må antages at ligge i kabelkorridorerne. Se afsnit 1.2.1, herunder Figur 1-1.

Denne Natura 2000-væsentlighedsvurdering indeholder en vurdering på et overordnet niveau af muligheden for etablering af kabler og/eller rørledninger, stationsanlæg og innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, i kabelkorridorerne.

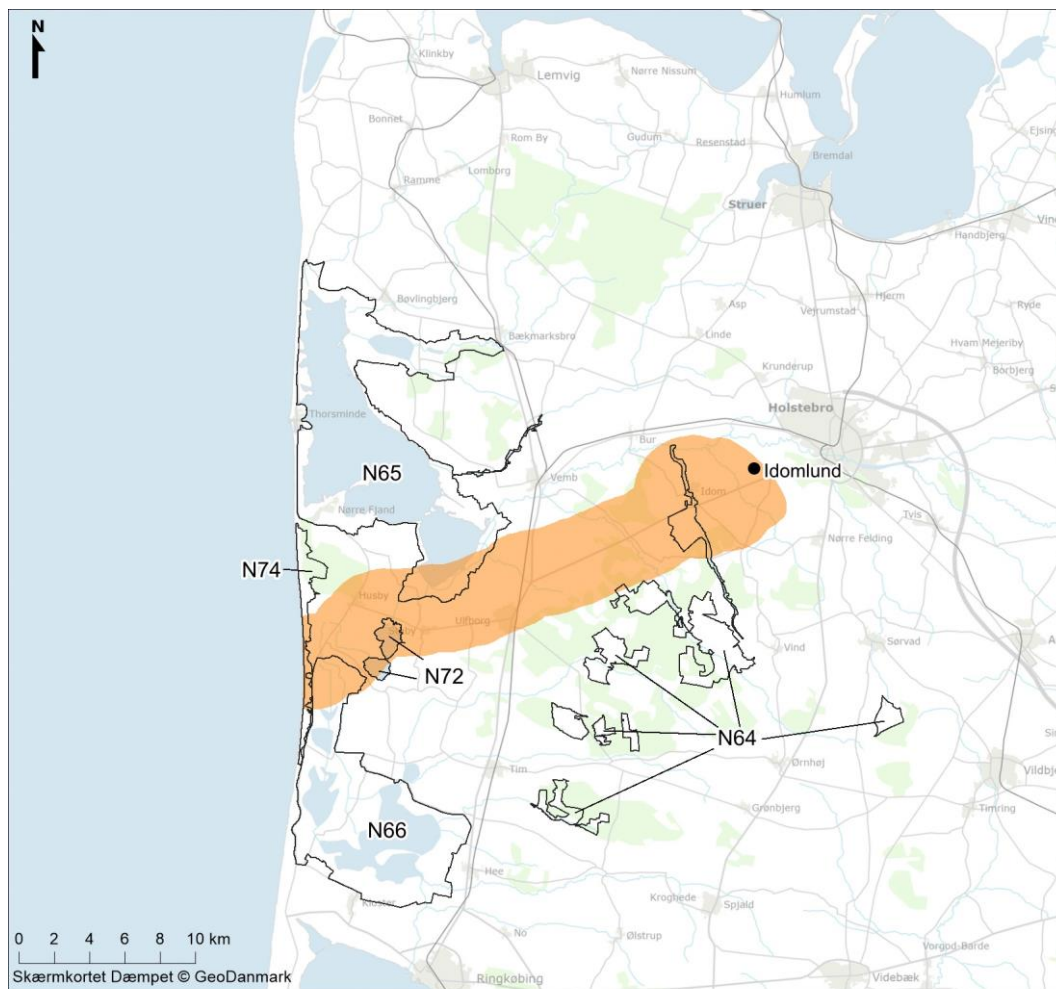
Af Figur 10-1 og Figur 10-2 nedenfor fremgår de identificerede Natura 2000-områder i Vestjylland, hvor der kan være et sammenfald med kabler og/eller rørledninger, som føres til henholdsvis Station Endrup og Station Idomlund, eller påvirkning herfra.



Natura 2000-områder

-  Natura 2000-områder
-  Eksempel på kabelkorridor (land)

Figur 10-1 De identificerede Natura 2000-områder i Vestjylland, hvor der kan være et sammenfald med kabler og/eller rørledninger, som føres til Station Endrup, eller påvirkning herfra.



Natura 2000-områder

- Natura 2000-områder
- Eksempel på kabelkorridor (land)

Figur 10-2 De identificerede Natura 2000-områder i Vestjylland, hvor der kan været et sammenfald med kabler og/eller rørledninger, som føres til Station Idomlund, eller på-virkning herfra.

Der er ikke nogen Natura 2000-områder omkring de eksisterende stationer. Derfor vil udvidelsen af de eksisterende stationer ikke medføre en påvirkning af Natura 2000-områder.

10.1.1.3.1.1 Natura 2000-områder i relation til opkobling til Station Endrup

Følgende Natura 2000-områder overlapper delvist med kabelkorridoren:

- Natura 2000-område N69 Ringkøbing Fjord og Nymindestrømmen
- Natura 2000-område N83 Blåbjerg Egekrat, Lyngbos Hede og Hennegårds Klitter
- Natura 2000-område N88 Nørholm Hede, Nørholm Skov og Varde Å øst for Varde.

Natura 2000-område N89 Vadehavet overlapper hverken helt eller delvist med kabelkorridoren.

Med det eksempel på en kabelkorridor til Station Endrup, som denne miljøvurdering er baseret på, vil Natura 2000-område N69 Ringkøbing Fjord og Nymindestrømmen eller N83 Blåbjerg Egekrat, Lyngbos Hede og Hennegårds Klitter uundgåeligt skulle krydses ved styret underboring. Der er i hele Natura 2000-områdernes udbredelse langs kysten kortlagt habitatnaturtyper. Kabler og/eller rørledninger anlægges som tidligere nævnt uden om sommerhusområder.

Med de identificerede potentielle påvirkninger ved styret underboring – forstyrrelse af fugle og risiko for udsivning af boremudder i sårbare habitatnaturtyper, herunder vandløb og de dertil knyttede habitatarter – skal Natura 2000-område N69 Ringkøbing Fjord og Nymindestrømmen og N83 Blåbjerg Egekrat, Lyngbos Hede og Hennegårds Klitter indgå i Natura 2000-væsentlighedsvurderingen.

I kabelkorridoren til Station Endrup, som denne miljøvurdering er baseret på, vil Natura 2000-område N88 Nørholm Hede, Nørholm Skov og Varde Å øst for Varde uundgåeligt skulle krydses ved en styret underboring. Det er ikke muligt at vurdere en eventuel risiko ved uheld forbundet med styret underboring af Varde Å. Natura 2000-område N88 Nørholm Hede, Nørholm Skov og Varde Å øst for Varde skal derfor indgå i Natura 2000-væsentlighedsvurderingen.

For påvirkninger af Natura 2000-områder ved blowout fra styrede underboringer af vandløb og naturtyper: Se afsnit 5.4 i Natura 2000-væsentlighedsvurdering af Plan for Nordsøen I – Bilag 1 – Miljørapport.

På baggrund af ovenstående er de relevante Natura 2000-områder i relation til opkobling til Station Endrup:

- Natura 2000-område N69 Ringkøbing Fjord og Nymindestrømmen
- Natura 2000-område N83 Blåbjerg Egekrat, Lyngbos Hede og Hennegårds Klitter
- Natura 2000-område N88 Nørholm Hede, Nørholm Skov og Varde Å øst for Varde.

Terrestriske Natura 2000-områder, som ligger længere væk end de ovenfor nævnte Natura 2000-områder, vurderes ikke at blive påvirket af de mulige anlægsaktiviteter i kabelkorridoren. Det skyldes, at påvirkninger fra anlægs- og driftsaktiviteter af eventuelle anlæg i kabelkorridoren vil være begrænsede og udelukkende vurderes at medføre lokal virkning. Der er desuden ikke hydrologisk forbindelse mellem de forventede arbejdsområder og de ovenfor nævnte Natura 2000-områder, og Natura 2000-områderne kan derfor ikke blive påvirkede af et eventuelt spild i de forventede arbejdsområder.

Natura 2000-område N89 Vadehavet overlapper som nævnt hverken helt eller delvist med kabelkorridoren. Det er udpeget for bl.a. flodmunding og har alene hydrologisk forbindelse til den forventede passage af Varde Å. Natura 2000-område N89 Vadehavet vurderes ikke at blive påvirket af et eventuelt blowout i forbindelse med en styret underboring af Varde Å pga. de begrænsede anlægsaktiviteter og den store afstand til udmundingen af Varde Å.

10.1.1.3.1.1.2 Natura 2000-områder i relation til opkobling til Station Idomlund

Følgende Natura 2000-områder overlapper delvist med kabelkorridoren:

- Natura 2000-område N64 Heder og klitter på Skovbjerg Bakkeø, Idom Å og Ormstrup Hede
- Natura 2000-område N65 Nissum Fjord
- Natura 2000-område N66 Stadil Fjord og Vest Stadil Fjord
- Natura 2000-område N72 Husby Sø og Nørre Sø
- Natura 2000-område N74 Husby Klit.

Med det eksempel på en kabelkorridor til Station Idomlund, som denne miljøvurdering er baseret på, vil Natura 2000-område N74 Husby Klit uundgåeligt skulle krydses ved styret underboring. Hele Natura 2000-området består af habitatnaturtyper langs kysten, og Natura 2000-område N74 Husby Klit, som alene omfatter habitatområde H197, skal derfor indgå i Natura 2000-væsentlighedsvurderingen.

Det kan ikke udelukkes, at et fremtidigt kabeltracé får arealsammenfald med enten den sydlige del af Natura 2000-område N65 Nissum Fjord, som omfatter habitatområde H58 og fuglebeskyttelsesområde F35, eller den nordlige del af Natura 2000-område N66 Stadil Fjord og Vest Stadil Fjord, som omfatter habitatområde H59 og fuglebeskyttelsesområde F41.

Den sydlige del af N65 Nissum Fjord består overvejende af landbrugsarealer, og der findes således ingen udpegede habitatnaturtyper i det område, som potentielt er sammenfaldende med kabeltracéet. En række af fuglearterne på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde F35 benytter imidlertid eventuelt landbrugsarealerne til fødesøgnings- og/eller rasteområder, ligesom enkelte udpegningsarter (arter tilknyttet vandløb) potentielt kan forekomme i kabeltracéet. Herudover kan anlægs- og driftsaktiviteter uden for Natura 2000-området give anledning til potentielle støjpåvirkninger ind i Natura 2000-området. Natura 2000-område N65 Nissum Fjord skal derfor indgå i Natura 2000-væsentlighedsvurderingen.

Den nordlige del af N66 Stadil Fjord og Vest Stadil Fjord består ligeledes overvejende af landbrugsarealer. Der findes dog et surt overdrev (6230) og tør hede (4030). Da arealet med kortlagt habitatnatur i kabelkorridoren i Natura 2000-området er små, forudsættes det, at habitatnaturtyperne ikke underbores, da der er mange andre muligheder for nedgravning uden om disse områder. En række af fuglearterne på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde F41 benytter imidlertid eventuelt landbrugsarealerne til fødesøgnings- og/eller rasteområder, ligesom enkelte udpegningsarter (arter tilknyttet vandløb) potentielt kan forekomme i kabeltracéet. Natura 2000-område N66 Stadil Fjord og Vest Stadil Fjord skal derfor indgå i Natura 2000-væsentlighedsvurderingen.

Natura 2000-område N72 Husby Sø og Nørre Sø forudsættes undgået ud fra de forudsætninger, som er opstillet i afsnit 5.4 i Natura 2000-væsentlighedsvurdering af Plan for Nordsøen I – Bilag 1 – Miljørapport, idet kabeltracéet kan lægges uden om Natura 2000-området. Natura 2000-område N72 Husby Sø og Nørre Sø skal derfor ikke indgå i Natura 2000-væsentlighedsvurderingen.

Med det eksempel på en kabelkorridor til Station Idomlund, som denne miljøvurdering er baseret på, vil Natura 2000-område N64 Heder og klitter på Skovbjerg Bakkeø, Idom Å og Ormstrup Hede uundgåeligt skulle krydses ved styret underboring ved Idom Å. I lyset af de identificerede potentielle påvirkninger ved styret underboring af sårbare habitatnaturtyper, herunder habitatnaturtypen vandløb (3260) og de dertil knyttede habitatarter, skal Natura 2000-område N64 Heder og klitter på Skovbjerg Bakkeø, Idom Å og Ormstrup Hede derfor indgå i Natura 2000-væsentlighedsvurderingen.

På baggrund af ovenstående er de relevante Natura 2000-områder i relation til opkobling til Station Idomlund:

- Natura 2000-område N64 Heder og klitter på Skovbjerg Bakkeø, Idom Å og Ormstrup Hede
- Natura 2000-område N65 Nissum Fjord
- Natura 2000-område N66 Stadil Fjord og Vest Stadil Fjord
- Natura 2000-område N74 Husby Klit.

Terrestriske Natura 2000-områder, som ligger længere væk end de ovenfor nævnte Natura 2000-områder, vurderes ikke at blive påvirket af de mulige anlægsaktiviteter i kabelkorridoren. Det skyldes, at påvirkninger fra anlægs- og driftsaktiviteter af eventuelle anlæg i kabelkorridoren vil være begrænsede og udelukkende vurderes at medføre lokal virkning. Der er desuden ikke hydrologisk forbindelse mellem de forventede arbejdsområder og de ovenfor nævnte Natura 2000-områder, og Natura 2000-områderne kan derfor ikke blive påvirkede af et eventuelt spild i de forventede arbejdsområder.

10.1.1.3.1.3 Udpegningsgrundlag

Af Tabel 10-1 nedenfor fremgår udpegningsgrundlaget for de identificerede Natura 2000-områder, der kan blive påvirket ved opkobling til Station Endrup og/eller Station Idomlund.

Tabel 10-1 Udpegningsgrundlag for de identificerede Natura 2000-områder, der kan blive påvirket ved opkobling til Station Endrup og/eller Station Idomlund.

Natura 2000-områder	Naturtyper	Arter
Natura 2000-område N64 Heder og klitter på Skovbjerg Bakkeø, Idom Å og Ormstrup Hede		
Habitatområde H225	Visse-indlandsklit (2310) Revling-indlandsklit (2320) Græs-indlandsklit (2330) Søbred med småarter (3130) Næringsrig sø (3150) Brunvandet sø (3160) Vandløb (3260) Våd hede (4010) Tør hede (4030) Surt overdrev* (6230) Tidvis våd eng (6410)	Bækklampret (1096) Odder (1355)

Natura 2000-områder	Naturtyper	Arter
	Hængesæk (7140) Rigkær (7230) Stilkege-krat (9190)	
Natura 2000-område N65 Nissum Fjord		
Habitatområde H58	Lagune* (1150) Strandvold med enårige planter (1210) Enårig strandengsvegetation (1310) Strandeng (1330) Grå/grøn klit* (2130) Klithede* (2140) Havtornsklit (2160) Klitlavning (2190) Visse-indlandsklit (2310) Græs-indlandsklit (2330) Lobeliesø (3110) Søbred med småurter (3130) Kransnålalge-sø (3140) Næringsrig sø (3150) Vandløb (3260) Våd hede (4010) Tør hede (4030) Surt overdrev* (6230) Tidvis våd eng (6410) Hængesæk (7140) Rigkær (7230) Stilkege- overdrev (9190) Skovbevokset tørvemose* (91D0) Elle-askeskov* (91E0)	Vandranke (1831) Flodlampret (1099) Laks (1106) Odder (1355) Bæklampret (1096) Havlampret (1095) Stavsild (1103) Bæver (1337)
Fuglebeskyttelsesområde F38	–	Rørdrum (Y) Pibesvane (T) Kortnæbbet gås (T) Lysbuget knortegås (T) Pibeand (T) Toppet skallesluger (T) Rørhøg (Y) Klyde (TY) Pomeransfugl (T) Brushane (Y) Dværgterne (Y) Fjordterne (Y) Blåhals (Y) Knopsvane (T) Sangsvane (T) Bramgås (T) Spidsand (T)

Natura 2000-områder	Naturtyper	Arter
		Krikand (T) Stor skallesluger (T) Plettet rørvagtel (Y) Hvidbrystet præstekrave (Y) Almindelig ryle (Y) Lille kobbersneppe (T) Splitterne (Y) Havterne (Y)
Natura 2000-område N66 Stadil Fjord og Vest Stadil Fjord		
Habitatområde H59	Lagune* (1150) Strandeng (1330) Grå/grøn klit* (2130) Klithede* (2140) Søbred med småurter (3130) Kransnålalge-sø (3140) Næringsrig sø (3150) Vandløb (3260) Våd hede (4010) Tør hede (4030) Surt overdrev* (6230) Tidvis våd eng (6410) Rigkær (7230)	Havlampret (1095) Bæklampret (1096) Odder (1355) Vandranke (1831)
Fuglebeskyttelsesområde F41	–	Rørdrum (Y) Pibesvane (T) Sangsvane (T) Grågås (T) Kortnæbbet gås (T) Bramgås (T) Spidsand (T) Skeand (T) Krikand (T) Rørhøg (Y) Plettet rørvagtel (Y) Hjejle (T) Pomeransfugl (T) Sortterne (Y) Blåhals (Y)
Natura 2000-område N69 Ringkøbing Fjord og Nymindestrømmen		
Habitatområde H62	Flodmunding (1130) Lagune* (1150) Strandeng (1330) Forklit (2110) Hvid klit (2120) Grå/grøn klit* (2130)	Havlampret (1095) Flodlampret (1099) Majsild (1102) Stavsild (1103) Laks (1106) Odder (1355)

Natura 2000-områder	Naturtyper	Arter
	Klithede* (2140) Havtornklit (2160) Grårisklit (2170) Klitlavning (2190) Søbred med småurter (3130) Kransnålalge-sø (3140) Næringsrig sø (3150) Brunvandet sø (3160) Vandløb (3260) Våd hede (4010) Tør hede (4030) Surt overdrev* (6230) Tidvis våd eng (6410) Tørvelavning (7150) Riggær (7230)	Vandranke (1831)
Fuglebeskyttelsesområde F43	–	Almindelig ryle (Y/T) Klyde (Y/T) Blåhals (Y) Brushane (Y) Fjordterne (Y) Havterne (Y) Mosehornugle (Y) Plettet rørvgtel (Y) Rødrygget tornskade (Y) Rørdrum (Y) Rørhøg (Y) Skestork (Y) Splitterne (Y) Stor kobbersneppe (Y) Blisgås (T) Blishøne (T) Blå kærhøg (T) Bramgås (T) Fiskeørn (T) Gravand (T) Grågås (T) Havørn (T) Hjejle (T) Hvidklire (T) Hvinand (T) Knarand (T) Knopsvane (T) Kortnæbbet gås (T) Krikand (T) Lille kobbersneppe (T) Mørkbuget korttegås (T)

Natura 2000-områder	Naturtyper	Arter
		Pibeand (T) Pibesvane (T) Pomeransfugl (T) Sangsvane (T) Skarv (T) Skeand (T) Spidsand (T) Stor skallesluger (T) Vandrefalk (T)
Natura 2000-område N74 Husby klit		
Habitatområde H197	Forklit (2110) Hvid klit (2120) Grå/grøn klit* (2130) Klithede* (2140) Havtornklit (2160) Grårisklit (2170) Klitlavning (2190) Enebærklit* (2250)	–
Natura 2000-område N83 Blåbjerg Egekrat, Lyngbos Hede og Hennegårds Klitter		
Habitatområde H72	Forklit (2110) Hvid klit (2120) Grå/grøn klit* (2130) Klithede* (2140) Havtornklit (2160) Grårisklit (2170) Skovklit (2180) Klitlavning (2190) Enebærklit* (2250) Søbred med småurter (3130) Tørvelavning (7150) Riggær (7230)	–
Natura 2000-område N88 Nørholm Hede, Nørholm Skov og Varde Å øst for Varde		
Habitatområde H77	Visse-indlandsklit (2310) Revling-indlandsklit (2320) Græs-indlandsklit (2330) Søbred med småurter (3130) Kransnålalge-sø (3140) Næringsrig sø (3150) Brunvandet sø (3160) Vandløb (3260) Våd hede (4010) Tør hede (4030) Enekrat (5130) Surt overdrev* (6230)	Flodperlemusling (1029) Grøn kølleguldsmed (1037) Havlampret (1095) Bæklampret (1096) Flodlampret (1099) Laks (1106) Snæbel* (1113) Odder (1355)

Natura 2000-områder	Naturtyper	Arter
	Tidvis våd eng (6410) Urtebræmme (6430) Hængesæk (7140) Tørvelavning (7150) Kildevæld* (7220) Riggær (7230) Bøg på mor (9110) Bøg på muld (9130) Egeblandskov (9160) Stilkeke-krat (9190) Skovbevokset tørvemose* (91D0) Elle- og askeskov* (91E0)	

*) Der er tale om en prioriteret naturtype. "T" står for trækfugle, mens "Y" står for ynglefugle.

10.1.1.3.1.4 Sammenfatning

For planområdet Nordsøen I er det sammenfattende vurderet:

Vurderingerne af de mulige påvirkninger af de enkelte identificerede terrestriske Natura 2000-områder fremgår af Tabel 10-2 nedenfor.

Tabel 10-2 *Plan for Nordsøen I. Vurderingerne af de mulige påvirkninger af de enkelte identificerede terrestriske Natura 2000-områder.*

Natura 2000-område	Konklusion
Natura 2000-område N64 <i>Heder og klitter på Skovbjerg Bakkeø, Idom Å og Ormstrup Hede</i>	Det kan udelukkes , at en realisering af planen medfører en væsentlig påvirkning af arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget eller påvirker opnåelsen af Natura 2000-områdets bevaringsmålsætninger. Der skal derfor ikke gennemføres en Natura 2000-konsekvensvurdering.
Natura 2000-område N65 <i>Nissum Fjord</i>	Det kan udelukkes , at en realisering af planen medfører en væsentlig påvirkning af arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget eller påvirker opnåelsen af Natura 2000-områdets bevaringsmålsætninger. Der skal derfor ikke gennemføres en Natura 2000-konsekvensvurdering.
Natura 2000-område N66 <i>Stadil Fjord og Vest Stadil Fjord</i>	Det kan udelukkes , at en realisering af planen medfører en væsentlig påvirkning af arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget eller påvirker opnåelsen af Natura 2000-områdets bevaringsmålsætninger. Der skal derfor ikke gennemføres en Natura 2000-konsekvensvurdering.
Natura 2000-område N69 <i>Ringkøbing Fjord og Nymindestrømmen</i>	Det kan udelukkes , at en realisering af planen medfører en væsentlig påvirkning af arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget eller påvirker opnåelsen af Natura 2000-områdets bevaringsmålsætninger. Der skal derfor ikke gennemføres en Natura 2000-konsekvensvurdering.
Natura 2000-område N72 <i>Husby Sø og Nørre Sø</i>	Det kan udelukkes , at en realisering af planen medfører en væsentlig påvirkning af arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget eller

Natura 2000-område	Konklusion
	påvirker opnåelsen af Natura 2000-områdets bevaringsmålsætninger. Der skal derfor ikke gennemføres en Natura 2000-konsekvensvurdering.
Natura 2000-område N74 <i>Husby Klit</i>	Det kan udelukkes , at en realisering af planen medfører en væsentlig påvirkning af arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget eller påvirker opnåelsen af Natura 2000-områdets bevaringsmålsætninger. Der skal derfor ikke gennemføres en Natura 2000-konsekvensvurdering.
Natura 2000-område N83 <i>Blåbjerg Egekrat, Lyngbos Hede og Hennegårds Klitter</i>	Det kan udelukkes , at en realisering af planen medfører en væsentlig påvirkning af arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget eller påvirker opnåelsen af Natura 2000-områdets bevaringsmålsætninger. Der skal derfor ikke gennemføres en Natura 2000-konsekvensvurdering.
Natura 2000-område N88 <i>Nørholm Hede, Nørholm Skov og Varde Å øst for Varde</i>	Det kan udelukkes , at en realisering af planen medfører en væsentlig påvirkning af arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget eller påvirker opnåelsen af Natura 2000-områdets bevaringsmålsætninger. Der skal derfor ikke gennemføres en Natura 2000-konsekvensvurdering.

Det kan med andre ord **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.

10.1.1.4 Bilag IV-arter

Det fremgår af habitatbekendtgørelsens⁵⁶ §§ 10-12, at en række dyre- og plantearter, uanset om de forekommer inden for eller uden for et Natura 2000-område, er underlagt krav om streng beskyttelse. Disse dyre- og plantearter omtales i daglig tale som bilag IV-arter og dækker over en lang række forskellige dyr og planter: Alle arter af hvaler, alle 17 danske arter af flagermus, flere arter af padder, markfirben, odder, bæver, ulv, birkemus, hasselmus, tykskallet malermusling, insekter, planter og en enkelt art af fisk, nemlig snæbel.

For dyre- og plantearter på bilag IV er der i habitatbekendtgørelsens §§ 10-12 et forbud mod:

- Beskadigelse eller ødelæggelse af yngle- og rasteområder.

Yngleområder omfatter områder, som er nødvendige for dyrenes kurtisering, parring, fødsel eller opvækst af unger. Definitionen dækker også arealer i nærheden af selve yngleområdet, hvis afkommet er afhængigt af disse arealer.

⁵⁶ Bekendtgørelse nr. 1098 af 21. august 2023 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter.

Rasteområder defineres som områder, som er vigtige for at sikre overlevelsen af enkelte dyr eller bestande, når disse er i hvile. Rasteområder er således områder, hvor dyrene i eller uden for yngletiden opholder sig for at hvile, sove eller overvintre, opholder sig i skjul i større koncentrationer eller opholder sig for at opfylde vigtige livsfunktioner.

For både yngle- og rasteområder gælder, at områder, der benyttes løbende hvert år eller med års mellemrum, skal beskyttes, selv når de ikke aktuelt benyttes af de pågældende arter.

Hvis en plan kan medføre en væsentlig påvirkning af arternes yngle- og rasteområder, kan planen ikke vedtages⁵⁷.

Miljøstyrelsen har udarbejdet en vejledning om bl.a. bilag IV-arter⁵⁸ og har introduceret muligheden for en mere fleksibel beskyttelse af yngle- eller rasteområder baseret på princippet om en vedvarende økologisk funktionalitet, dvs. en bredere økologisk forståelse af yngle- og rasteområder.

Beskyttelsen indebærer, at yngle- eller rasteområder for bilag IV-arter som udgangspunkt ikke må beskadiges eller ødelægges af aktiviteter, som der planlægges for eller ansøges om. Områder, der benyttes til fødesøgning, er kun omfattet af beskyttelsen, hvis de samtidigt bruges som yngle- eller rasteområde.

Overordnet set skal det sikres, at den økologiske funktionalitet af bestandenes yngle- og rasteområder opretholdes på mindst samme niveau som hidtil. Økologisk funktionalitet skal vurderes ud fra en bred økologisk betragtning af det samlede leveområde for en population af en given art snarere end for enkelte lokaliteter og delpopulationer.

Der er udarbejdet en vurdering af bilag IV-arter af Plan for Nordsøen I. I den forbindelse er der identificeret en række relevante marine og terrestriske bilag IV-arter, som kan påvirkes af en realisering af Plan for Nordsøen I. Der henvises til Vurdering af bilag IV-arter af Plan for Nordsøen I – Bilag 3 – Miljørapport.

Relevante bilag IV-arter for planområdet Nordsøen I (terrestrisk):

- Markfirben
- Padder
- Flagermus
- Odder og bæver
- Birkemus.

En vurdering af påvirkninger af markfirben, padder, flagermus, odder og bæver samt birkemus kan findes i afsnit 7.5.2, 7.6.2, 7.7.3 og 7.7.4, 7.8.2 og 7.9.2 i ovennævnte bilag. For flagermus er vurdering af påvirkninger gennemført både marint og terrestrisk.

⁵⁷ Bekendtgørelse nr. 1476 om konsekvensvurdering vedrørende internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter ved projekter om etablering m.v. af elforsyningsnet på havet af 13. december 2010, jf. § 4 og 5.

⁵⁸ Vejledning nr. 9921 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter af 11. november 2020.

For planområdet Nordsøen I er det sammenfattende vurderet:

For nogle af de ovenfor nævnte terrestriske bilag IV-arter kan der i forbindelse med etablering af anlæg på land forekomme påvirkninger af deres yngle- og rasteområder. Som indledning til en realisering af Plan for Nordsøen I bør kabelkorridorerne derfor kortlægges for tilstedeværelsen af arterne, så yngle- og rasteområder efterfølgende kan søges undgået. Der kan dog være behov for at anvende foranstaltninger for at undgå påvirkninger af flere af arternes yngle- og rasteområder. Ved anvendelse af disse foranstaltninger vurderes det, at **den økologiske funktionalitet for arterne kan opretholdes**.

Der vurderes ikke at være påvirkninger af yngle- og rasteområder for de ovenfor nævnte terrestriske bilag IV-arter, når anlæggene på land er etableret, og derfor vurderes det, at **den økologiske funktionalitet for arterne kan opretholdes**.

10.1.1.5 Vandområder – Vandløb, søer og grundvandsforekomster

Der henvises til afsnit 10.4 om jordbund samt vand og vandkvalitet.

10.1.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

De seks forskellige scenarier adskiller sig generelt fra hinanden ved havvindmøllestørrelse (15 eller 27 MW), ved installeret kapacitet (med eller uden overplantning) og hvorvidt der etableres af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg.

Nedenfor vurderes nuancerne mellem de forskellige scenarier nærmere for så vidt angår biologisk mangfoldighed samt flora og fauna, hvor det er muligt på det foreliggende grundlag.

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne. Det gælder dog, at jo større arealinddragelse – dvs. jo flere kabler og/eller rørledninger, jo flere innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger etc. – jo større potentielle påvirkninger.

10.1.3 Kumulative virkninger

Der vurderes ikke at opstå kumulative virkninger på biologisk mangfoldighed samt flora og fauna i samspillet mellem anlæg på land i forbindelse med en konkret havvindmølleparker i planområdet Nordsøen I.

10.1.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

10.1.4.1 § 3-beskyttet natur og fredskov

Anlæg på land vil ikke medføre en væsentlig påvirkning af §3-beskyttet natur og fredskov, idet følgende forudsættes:

- Kabler og lignende anlæg planlægges, så de så vidt muligt ikke berører Natura 2000-områder, hvis der findes et oplagt alternativ inden for de afgrænsede kabelkorridorer

- Ved passage af vandløb eller større naturområder anvendes altid styret underbo- ring
- Ved passage af vandløb, som ligger uden for Natura 2000-områder, men leder hen til eller løber gennem Natura 2000-områder, anvendes altid styret underbo- ring
- Fredskovsarealer, søer, sommerhusområder og anden beboelse berøres ikke
- Søer, sommerhusområder og anden beboelse underbores ikke.

Hvis etablering af kabler og/eller rørledninger gennem fredskovsarealer ikke kan undgås, bør det tilstræbes, at kabler og/eller rørledninger etableres i forbindelse med veje eller stier, hvor der i forvejen ikke er beplantning. Hvis der som en sidste mulighed skal etable- res kabler og/eller rørledninger gennem fredskovsarealer, skal det afklares med Miljøsty- relsen, om der er behov for udlægning af erstatningsskov.

10.1.4.2 Bilag IV-arter

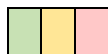
For nogle af de ovenfor nævnte terrestriske bilag IV-arter kan der i forbindelse med etab- lering af anlæg på land forekomme påvirkninger af deres yngle- og rasteområder. Som indledning til en realisering af Plan for Nordsøen I bør kabelkorridorerne derfor kortlæg- ges for tilstedeværelsen af arterne, så yngle- og rasteområder efterfølgende kan søges undgået. Der kan dog være behov for at anvende foranstaltninger for at undgå påvirknin- ger af flere af arternes yngle- og rasteområder. Ved anvendelse af disse foranstaltninger vurderes det, at **den økologiske funktionalitet for arterne kan opretholdes**.

10.1.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Nordsøen I og de an- læg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor i relation til § 3-beskyttet natur og fredskov.

*Tabel 10-3 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljø- vurdering af Plan for Nordsøen I – Delrapport 2 – Miljørapport – Eksisterende miljø- status og miljøvurdering.*

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a / 2a		Vurderingsgrad er baseret på § 3-beskyttet natur.
1b / 2b		Do.
3 / 4		Do.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a / 2a		Vurderingsgrad er baseret på fredskov.
1b / 2b		Do.
3 / 4		Do.

10.2 Befolkningen og menneskers sundhed

Befolkningen og i nogle tilfælde menneskers sundhed kan blive påvirket af etablering og drift af anlæg på land. Påvirkninger som følge af en realisering af planen skal derfor vurderes i forhold hertil.

Nedenfor vurderes miljøpåvirkningerne i relation til befolkningen og menneskers sundhed i form af i form af rekreative interesser, støj, risikovirksomhed og magnetfelter. Dette på baggrund af beskrivelserne i afsnit 7.2.

Anlæggene på land kan påvirke befolkningen og menneskers sundhed på forskellig måde. F.eks. kan anlægsarbejder på land medføre støjgener for mennesker, ligesom muligheden for udøvelse af friluftsliv og rekreation kan påvirkes. Muligheden for etablering af PtX-anlæg kan udgøre en risiko for ulykker ved produktion, oplag og transport af farlige stoffer. Endelig er det relevant at se på magnetfelter omkring kabler på land og disses eventuelle påvirkninger af mennesker.

10.2.1 Rekreative interesser

Muligheden for friluftsliv, adgang til åbne områder og natur, samt muligheden for at dyrke rekreative friluftinteresser er en del af den menneskelige velfærd. Nedenfor vurderes miljøpåvirkningerne for så vidt angår rekreative forhold, herunder stisystemer, jagtinteresser, golfbaner, feriecentre m.m.

10.2.1.1 Fælles miljøpåvirkninger fra anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af kompenseringstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Der ligger flere rekreative interesser i området omkring Station Idomlund og Station Endrup og i området mellem kysten og transformatorstationerne.

Vurderingen af påvirkning af de rekreative interesser baseres på inddragelse af arealer til stationsanlæg og kabler og/eller rørledninger, som kan medføre begrænsninger i offentlighedens adgang til de rekreative oplevelser, eller om en realisering af planen vil ændre anvendelsen og kvaliteten af de rekreative interesser. Vurderingen af påvirkninger vurderes samlet for de to transformatorstationer (Idomlund og Endrup) og dertilhørende kabelkorridorer.

I forbindelse med anlægsaktiviteterne kan der forekomme arealsammenfald mellem kabeltracéerne og de rekreative interesser, herunder hvis kabeltracéerne skal krydse cykelruter, vandrestier, naturparker m.v. Herudover kan der være en påvirkning af jagtinteresser, da forstyrrelserne fra anlægsaktiviteter kan forstyrre vildtet og midlertidigt fordrive dem fra anlægsområderne. Der anbefales at undgå arealsammenfald mellem kabeltracéer og rekreative interesser. Hvis et arealsammenfald ikke kan undgås, vurderes påvirkningerne af de rekreative interesser at være **ubetydelige** grundet anlægsaktiviteternes midlertidige karakter.

Overordnet set vurderes påvirkningerne fra anlægsaktiviteter i forbindelse med kabeltracéer at være **ubetydelige**, da det vurderes, at der kun vil forekomme små, lokalt afgrænsede påvirkninger, der er simple, kortvarige samt uden langtds- og irreversible effekter.

Det vurderes, at der **ingen påvirkninger** vil være i forbindelse med anlægsaktiviteter i forbindelse med Station Idomlund og Station Endrup.

I driftsfasen kan der potentielt opstå påvirkning af de rekreative interesser, da der pålægges arealbegrænsninger i deklaraionsbæltet omkring kabeltracéerne. Påvirkningen vurderes at være **ubetydelig** afhængigt af kabeltracéernes placering.

Det vurderes, at der **ingen påvirkninger** vil være i forbindelse med driften af Station Idomlund og Station Endrup.

Derudover kan der som beskrevet i afsnit 7.3 ske en påvirkning omkring Station Idomlund, da arealet grænser op til fredskov. Denne påvirkning vurderes også til at være **ubetydelig**.

Samlet set vurderes det muligt at placere kabeltracéer og transformatorstationer således, at påvirkningen af de rekreative interesser i driftsfasen vil være **ubetydelig**.

10.2.1.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

De seks forskellige scenarier adskiller sig generelt fra hinanden ved havvindmøllestørrelse (15 eller 27 MW), ved installeret kapacitet (med eller uden overplanting) og hvorvidt der etableres af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg.

Nedenfor vurderes nuancerne mellem de forskellige scenarier nærmere for så vidt angår rekreative interesser, hvor det er muligt på det foreliggende grundlag.

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne. Det gælder dog, at jo større arealinddragelse – dvs. jo flere kabler og/eller rørledninger, jo flere innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger etc. – jo større potentielle påvirkninger.

10.2.1.3 Kumulative virkninger

Der vurderes ikke at opstå kumulative virkninger på rekreative interesser i samspillet mellem anlæg på land i forbindelse med konkrete havvindmølleparker i planområdet Nordsøen I.

10.2.1.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

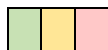
Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af rekreative interesser som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

10.2.1.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Nordsøen I og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor i relation til rekreative interesser.

Tabel 10-4 Samlet vurdering.
 Tabellen kan *ikke* stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
 For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I – Delrapport 2 – Miljørapport – Eksisterende miljøstatus og miljøvurdering.

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a / 2a		–
1b / 2b		–
3 / 4		–

10.2.2 Støj

Støjpåvirkning fra anlæg på land vurderes ikke i forbindelse med miljøvurdering af anlæg på land. Det skyldes, at potentielle støjgener fra højspændingsstationer samt lokal sårbarhed over for påvirkninger, f.eks. nærhed til beboere, beror på de konkrete projekter og disses udformning og placering. Derfor kan miljøpåvirkninger først vurderes i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter. Ved en realisering af planen skal de gældende regler følges og overholdes i henhold til sædvanlig praksis for denne type anlæg.

Station Idomlund og Station Endrup, herunder nettilslutningspunkterne, som etableres i forbindelse med en realisering af planen, vil være i kontinuerlig drift hele døgnet alle dage i løbet af året. Der vil være støj fra transformatorerne, filteranlæg og andre tekniske installationer på stationsanlæggene. Støj fra flere anlæg på transformatorstationerne kan indeholde tydeligt hørbare toner, som betyder, at støjresultaterne skal tillægges et tillæg på +5 dB. I forbindelse med detailplanlægning og miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter kan støjpåvirkningen mindskes ved at tilpasse de konkrete projekter eller ved at anvende relevante afværgeforanstaltninger som f.eks. støjafskærmning omkring transformatorstationerne.

For luftbåren støj fra havvindmøllerne henvises til afsnit 6.2.3 og 9.2.3.

10.2.2.1 Fælles miljøpåvirkninger fra anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af kompenseringstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Station Idomlund er beliggende i det åbne land, hvilket også vil være tilfældet ved en udvidelse af transformatorstationen. Det samme gælder for Station Endrup.

Der er i andre miljøkonsekvensvurderinger foretaget støjberegninger, der viser, at støjpåvirkningen fra transformatorstationer placeret i det åbne land og forventeligt med tilsvarende udformning er væsentligt lavere end de vejledende grænseværdier for støj ved de nærmeste boliger i omgivelserne. Dette gælder også ved et eventuelt tonetillæg. På den baggrund vurderes det, at støjpåvirkningen vil være **ubetydelig**.

10.2.2.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

De seks forskellige scenarier adskiller sig generelt fra hinanden ved havvindmøllestørrelse (15 eller 27 MW), ved installeret kapacitet (med eller uden overplantning) og hvorvidt der etableres af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg.

Nedenfor vurderes nuancerne mellem de forskellige scenarier nærmere for så vidt angår støj, hvor det er muligt på det foreliggende grundlag.

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne.

10.2.2.3 Kumulative virkninger

Der vurderes ikke at opstå kumulative virkninger fra støj i samspillet mellem anlæg på land i forbindelse med konkrete havvindmølleparker i planområdet Nordsøen I.

10.2.2.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger fra støj som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

10.2.2.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Nordsøen I og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor i relation til støj.

*Tabel 10-5 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I – Delrapport 2 – Miljørapport – Eksisterende miljøstatus og miljøvurdering.*

Farveskala:*Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.**Gul: Moderate påvirkninger.**Rød: Væsentlige påvirkninger.*

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a / 2a		Støjgrænser overskrides ikke.
1b / 2b		Do.
3 / 4		Do.

10.2.3 Risikovirksomhed

Seveso III-direktivet 2012/18/EU⁵⁹, der er implementeret i dansk lovgivning ved risikobekendtgørelsen fastsætter regler om oplag af farlige stoffer med mængder, der overstiger fastsatte tærskelmængder for de respektive stoffer.

Risikovirksomheder er virksomheder, hvor oplag af store mængder farlige stoffer betyder, at der er et særligt potentiale for store uheld som brand, eksplosion, giftudslip eller forurening.

Der henvises til, at der kan findes en oversigt over respektive myndighedstilladelser til et PtX-anlæg i Energistyrelsens tringuide på VE-projekter.dk (Energistyrelsen, 2024)⁶⁰.

Risikovirksomheder inddeles i to kategorier: Henholdsvis kolonne 2 og kolonne 3. Det er den oplagrede mængde af farlige stoffer, der afgør, hvilken kolonne en risikovirksomhed tilhører. I henhold til risikobekendtgørelsen⁶¹, bekendtgørelse om planlægning omkring risikovirksomheder⁶² og planloven⁶³ skal det sikres, at hensynet til risikoen for større uheld inddrages, når der planlægges for etablering eller sker ændring af risikovirksomheder.

Etablering af PtX-anlæg med oplagring af givne produkter over bestemte niveauer kan udgøre risikovirksomhed, jf. risikobekendtgørelsen. På nuværende tidspunkt kendes i relation til en realisering af planen hverken størrelse, type eller placering af eventuelle PtX-anlæg. Derfor kan miljøpåvirkninger først vurderes i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter. Når de konkrete projekter kendes, skal det dokumenteres, at konsekvenserne ved og sandsynligheden for uheld er acceptable med de sikkerheds-

⁵⁹ Directive 2012/18/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on the control of major-accident hazards involving dangerous substances, amending and subsequently repealing Council Directive 96/82/EC Text with EEA relevance.

⁶⁰ Klik [her](https://veprojekter.dk/anlaeg/ptxanlaeg), jf. <https://veprojekter.dk/anlaeg/ptxanlaeg>.

⁶¹ Bekendtgørelse nr. 372 af 25. april 2016 af bekendtgørelse om kontrol med risikoen for større uheld med farlige stoffer.

⁶² Bekendtgørelse nr. 371 af 21. april 2016 af bekendtgørelse om planlægning omkring risikovirksomheder.

⁶³ Lovbekendtgørelse nr. 1157 af 1. juli 2020 af bekendtgørelse af lov om planlægning.

og afværgeforanstaltninger, der implementeres, samt at der arbejdes systematisk og kontinuerligt med risikoforholdene på virksomheden.

10.2.3.1 Fælles miljøpåvirkninger fra anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af kompenseringstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Planen giver mulighed for etablering af anlæg, som kan være omfattet af risikobekendtgørelsen. Driften af PtX-anlæg kan omfatte oplag og/eller produktion af bl.a. brint, ammoniak, e-metanol og e-kerosen samt nafta og LPG (Liquified Petroleum Gas), der dannes som biprodukter ved produktion af e-kerosen. Alle de nævnte stoffer er at finde på bilag 1 i risikobekendtgørelsen over farlige stoffer.

Transport af stofferne i rørledninger eller med tankbil er som udgangspunkt ikke omfattet af risikobekendtgørelsen, mens omlastning og henstilling/oplag af stofferne på f.eks. havnearealer og godsbanegårde kan være omfattet afhængigt af mængder og tidsperioder for henstilling. De benyttede havnearealer og godsbanegårde vil i givet fald skulle godkendes som en risikovirksomhed i sig selv, uafhængigt af hvem der producerer eller ejer de farlige stoffer, som transporteres.

Hvis PtX-anlægget(-ene) producerer brændstof med kulforbindelser, f.eks. e-metanol og e-kerosen, vil der også være behov for transport og oplag af CO₂, som f.eks. kan stamme fra CO₂-fangst på afbrændings- eller produktionsanlæg. CO₂ er ikke defineret som et farligt stof i henhold til risikobekendtgørelsen og vil derfor ikke være omfattet af virksomhedens sikkerhedsrapport. Erfaringer viser dog, at ulykker ved håndtering af CO₂ i store mængder kan udgøre en risiko for mennesker samt dyre- og planteliv. Det bør derfor også vurderes i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af de konkrete PtX-anlæg.

Uheldsscenerier for et PtX-anlæg kan f.eks. omfatte:

- Udslip fra brintanlæg, dvs. udslip fra elektrolyseanlæg, kompressionsanlæg og tankanlæg samt rørsystemer, der forbinder disse anlæg. Brint er yderst letantændeligt og udgør i kraft af denne egenskab en væsentlig fare ved udslip og antændelse, hvor det potentielt kan eksplodere. Konsekvenstyperne fra denne type uheld er gasskybrand og -eksplosion samt stikflamme.
- Udslip fra e-metanolsynteseanlæg og e-kerosenanlæg. E-metanol er en brandfarlig væske, som desuden er giftig ved indånding. E-kerosen er et petroleumprodukt, som kan brænde og er skadeligt ved udslip til miljøet. Her er konsekvenstyperne gasskybrand og jetflamme samt mulig toksisk virkning af e-metanol.

Afhængigt af placering af PtX-anlægget samt mængder og typer af farlige stoffer, kan der herudover være dominoeffekter, hvor et uheld med farlige stoffer på et anlæg breder sig og forårsager et eller flere uheld på andre anlæg, som forstærker konsekvenserne af det oprindelige uheld.

Eventuelle uheld på et PtX-anlæg med stoffer omfattet af risikobekendtgørelsen samt CO₂ kan få alvorlige konsekvenser også uden for anlægget PtX-anlægget. PtX-anlæg vil typisk være omfattet af risikobekendtgørelsen og skal dermed leve op til acceptkriterier for at få risikoaccept fra myndighederne. Det betyder, at PtX-anlæg, som muliggøres ved en realisering af planen, ikke udgør en betydelig risiko for personer, der arbejder eller af andre årsager opholder sig nær disse.

Samlet set vurderes påvirkningen fra risikovirkninger at være **ubetydelig**.

10.2.3.2 *Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier*

De seks forskellige scenarier adskiller sig generelt fra hinanden ved havvindmøllestørrelse (15 eller 27 MW), ved installeret kapacitet (med eller uden overplanting) og hvorvidt der etableres af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg.

Nedenfor vurderes nuancerne mellem de forskellige scenarier nærmere for så vidt angår risikovirkninger, hvor det er muligt på det foreliggende grundlag.

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne, idet der dog kun etableres risikovirkninger i scenarie 1b, 2b, 3 og 4.

10.2.3.3 *Kumulative virkninger*

Der kan opstå kumulative virkninger med andre risikovirkninger, som kan forstærke konsekvenserne ved uheld. Risikouheld ved en risikovirkning kan med andre ord føre til dominoeffekter. På det foreliggende grundlag kan det imidlertid ikke vurderes, hvilke uheldsscenerier og andre risikovirkninger, der kan blive tale om.

10.2.3.4 *Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger*

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger fra risikovirkninger som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

Den relevante lovgivning sikrer, at risikovirkninger på land først kan etableres og idriftsættes, når der foreligger en myndighedsgodkendelse. Myndighedsgodkendelsen hviler bl.a. på dokumentation for, at konsekvenserne ved og sandsynligheden for uheld er acceptable med de sikkerheds- og afværgeforanstaltninger, der implementeres, samt at der arbejdes systematisk og kontinuerligt med risikoforholdene på virksomheden.

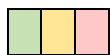
10.2.3.5 *Samlet vurdering*

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Nordsøen I og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor i relation til risikovirkninger.

*Tabel 10-6 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljø-*

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

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a / 2a		–
1b / 2b		–
3 / 4		–

10.2.4 Magnetfelter

Som en del af realiseringen af havvindmøller i planområdet Nordsøen I muliggøres, at der etableres landkabler fra kompenseringsstationer til transformatorstationer med nettilslutning. På land vil der desuden ske en udvidelse af de eksisterende transformatorstationer – Station Idomlund og Station Endrup.

Omkring alle strømførende kabler og transformatorstationer vil der opstå magnetfelter, hvis størrelse afhænger af strømmen, der løber i lederen og afstanden til denne. Magnetfeltets størrelse aftager hurtigt med afstanden til kilden, og det højeste magnetfelt forekommer nærmest anlægget. Magnetfeltet aftager hurtigere omkring kabler end omkring luftledninger, da de enkelte faseledere i et kabelsystem kan placeres med mindre indbyrdes afstand end de tilsvarende ledere i et luftledningsanlæg. Der kan ikke måles et elektrisk felt ved jordoverfladen, da højspændingskabler normalt er nedgravet i jorden, som er en forholdsvis god elektrisk leder.

Vurdering af den marine flora og fauna, som kan påvirkes af etablering af søkabler, kan findes i afsnit 9.1.

10.2.4.1 Fælles miljøpåvirkninger fra anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af kompenseringsstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Magnetfelter opstår ved produktion og transmission af elektromagnetisk energi. Der forventes således først at opstå magnetfelter af betydning, når planen er realiseret.

En vurdering af, hvor store magnetfelter, der kan forventes, afhænger af to forhold:

Dels størrelsen af de strømme, der løber i kablerne, dels de geometriske forhold omkring fasernes indbyrdes placering. Generelt vil et kables magnetfelt være forholdsvis kraftigt

målt lodret over kablet, men vil aftage ret hurtigt, hvis der måles i sideværts afstand fra dette.

Da der normalt vil være en vis afstand mellem kabelsystemerne – og eventuelt også mellem de enkelte kabler i hvert system – kan der opstå et forholdsvis bredt bælte med magnetfelter omkring strømkablerne.

I forbindelse med konkretiseringen af kabeltracéernes forløb og udvidelsen af transformatorstationerne bør forsigtighedsprincippet tages i anvendelse. Det betyder, at der bør tages hensyn til afstanden til boliger med henblik på at minimere magnetfelters eventuelle påvirkningen af menneskers sundhed. Der vil i praksis også ske en afvejning af andre interesser som f.eks. naturbeskyttelse og kulturarv i forbindelse med konkretiseringen af kabeltracéernes forløb og udvidelsen af transformatorstationerne.

Hvis de ovennævnte anbefalinger følges, vurderes påvirkningen som følge af en realisering af planen at være **ubetydelig**.

10.2.4.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

De seks forskellige scenarier adskiller sig generelt fra hinanden ved havvindmøllestørrelse (15 eller 27 MW), ved installeret kapacitet (med eller uden overplantning) og hvorvidt der etableres af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg.

Nedenfor vurderes nuancerne mellem de forskellige scenarier nærmere for så vidt angår magnetfelter, hvor det er muligt på det foreliggende grundlag.

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne.

10.2.4.3 Kumulative virkninger

Der vurderes ikke at opstå kumulative virkninger fra magnetfelter i samspillet mellem anlæg på land i forbindelse med konkrete havvindmølleparker i planområdet Nordsøen I.

10.2.4.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger fra magnetfelter som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

I forbindelse med konkretiseringen af kabeltracéernes forløb og udvidelsen af transformatorstationerne bør forsigtighedsprincippet tages i anvendelse. Det betyder, at der bør tages hensyn til afstanden til boliger med henblik på at minimere magnetfelters eventuelle påvirkningen af menneskers sundhed. Der vil i praksis også ske en afvejning af andre interesser som f.eks. naturbeskyttelse og kulturarv i forbindelse med konkretiseringen af kabeltracéernes forløb og udvidelsen af transformatorstationerne.

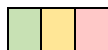
Hvis kabeltracéer ikke kan placeres i god afstand fra boliger, bør der foretages en nærmere analyse af magnetfelters eventuelle påvirkning af menneskers sundhed.

10.2.4.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Nordsøen I og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor i relation til magnetfelter.

*Tabel 10-7 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I – Delrapport 2 – Miljørapport – Eksisterende miljøstatus og miljøvurdering.*

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a / 2a		Der skal tages størst muligt hensyn til afstand til boliger.
1b / 2b		Do.
3 / 4		Do.

10.3 Arealanvendelse og materielle goder

Anden arealanvendelse og materielle goder kan blive påvirket af etablering og drift af anlæg på land. Påvirkninger som følge af en realisering af planen skal derfor vurderes i forhold hertil.

Nedenfor vurderes miljøpåvirkningerne i relation til anden arealanvendelse og materielle goder. Dette på baggrund af beskrivelserne i afsnit 7.3.

De emner, som vurderes som materielle goder, dækker større arealanvendelsesgrupper, der ikke vurderes under de øvrige miljøfaktorer i denne miljøvurdering.

Ved tilslutning til eksisterende tekniske anlæg giver en realisering af planen mulighed for aktiviteter, som kan påvirke den eksisterende arealanvendelse, herunder landbrugsdriften.

Ved nedgravning af kabler og/eller rørledninger lægges der begrænsninger på arealanvendelsen, så kabler og/eller rørledninger beskyttes. For området, der pålægges begrænsninger (deklarationsarealet), fastsættes der begrænsninger på arealanvendelsen i en såkaldt privatretslig servitut, som bliver tinglyst på ejendommen. Deklarationsarealet fastsættes for det konkrete anlæg og skal sikre, at Energinet har adgang til anlæggene og mulighed for at drive og vedligeholde dem. Den betyder også, at der ikke må etableres bygninger, carporte, træer m.m. inden for en given afstand omkring anlæggene.

I bekendtgørelse om sikkerhed for udførelse af ikke-elektrisk arbejde i nærheden af elektriske anlæg, fastslås det desuden, at der skal være en respektafstand omkring ledningsanlæg. Det fremgår af bekendtgørelsens § 2, stk. 11, at afstanden er fastsat for at give betryggende sikkerhed ved arbejde i nærheden af elektriske anlæg (Erhvervsministeriet, 2016). Herudover skal der foreligge en arbejdsinstruks, når der arbejdes inden for 1 m fra kabeltracéer (Energinet, 2023).

10.3.1 Fælles miljøpåvirkninger fra anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af kompenseringstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

10.3.1.1 Idomlund

Området omkring det foreslåede tilslutningspunkt ved Station Idomlund består af overvejende af landzone uden sommerhusområder eller særlig bymæssig bebyggelse i nærheden. Området syd for transformatorstationen er i kommuneplanrammerne planlagt som landområde med en specifik anvendelse som militært anlæg. Kabeltracéet vil potentielt skulle passere forbi områder med bymæssig bebyggelse, herunder både af større og mindre karakter, hvilket der skal tages højde for.

For bymæssig bebyggelse gælder det, at det endnu ikke fastlagte kabeltracé og tilslutning til Station Idomlund kan medføre et arealsammenfald mellem kabeltracé og bymæssig bebyggelse. Hvis kabeltracéet skal passere tæt forbi et område med bymæssig bebyggelse, skal der tages hensyn hertil i forbindelse med anlægsaktiviteterne. Hvis et kabeltracé skal passere tæt forbi et område med bymæssig bebyggelse, kan det også pålægge en eventuel begrænsning for den fremtidige byudvikling omkring kabeltracéet, da der skal fastlægges arealbegrænsninger i deklaraionsbælter omkring jordkabler, hvilket betyder, at der ikke kan planlægges for byudvikling. Det vurderes dog, at det er muligt at placere kabeltracéet, så en væsentlig påvirkning af bymæssig bebyggelse kan undgås.

Arealet, hvorpå Station Idomlund ligger, er udlagt som teknisk område i Holstebro Kommunes Kommuneplan, og der er allerede planlagt for en udvidelse af transformatorstationen i kommuneplanen. Hvis transformatorstationen skal udvides som følge af en realisering af Plan for Nordsøen I, vil det betyde et behov for permanent arealinddragelse af arealer omkring transformatorstationen. En udvidelse af Station Idomlund, som der under alle omstændigheder allerede er truffet beslutning om, vurderes at få en **ubetydelig påvirkning** af arealanvendelsen.

For jordbrugsområder gælder det, at arealerne primært skal anvendes til jordbrugserhverv og skal planlægges i landzonen. Herudover fastslås der hensyn i kommuneplanen, der skal tages højde for ved inddragelse af jordbrugsplanlagte arealer til øvrige formål. Kabelkorridoren er overvejende beliggende i landzonen, og de afledte anlæg på land som følge af en realisering af planen vil påvirke jordbrugsområderne.

I anlægsfasen forventes midlertidige påvirkninger i form af støj og visuelle forhold, der imidlertid ikke vurderes at påvirke jordbrugsmæssig drift. I forhold til selve gravearbejdet

kan anlægsfasen påvirke jordbrugene, hvis kabeltracéet graves ned i arealer udlagt til jordbrugsformål.

Placeringen af kabeltracéet er endnu ikke fastlagt, hvorfor det ikke er muligt at beskrive den konkrete arealanvendelse på det foreliggende grundlag. Det vides dog, at der vil blive fastlagt et deklaraionsbælte samt stillet krav om sikkerhed ved ikke-elektrisk arbejde i nærheden af anlæg omkring jordkablet, hvorfor der vil være begrænsninger på arealanvendelsen i såvel anlægs- som driftsfasen. Væsentligheden af denne begrænsning kan ikke vurderes, før placeringen af kabeltracéet og den konkrete arealanvendelse kendes.

Plan for Nordsøen I giver mulighed for, at koncessionsvinderne kan installere innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger, også på land, i forbindelse med havvindmølleparkerne. Påvirkningen af arealanvendelsen er afhængig af placeringen af anlæg og rørledninger. Da etablering af anlæg og rørledninger kun er en mulighed, er der ikke fastlagt konkrete placeringer endnu. Innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger bliver ikke nødvendigvis placeret i tilknytning til eller i forbindelse med Station Idomlund. Uanset placering kan påvirkningen typemæssigt sammenlignes med påvirkningen fra transformatorstationen inklusive kabeltracéet. Da anlæg og rørledninger ikke nødvendigvis placeres i et område med eksisterende tekniske anlæg eller områder planlagt til tekniske anlæg i dag, kan en vis påvirkning af arealanvendelsen ikke udelukkes (**ubetydelig til moderat påvirkning**).

10.3.1.2 Endrup

Området omkring det foreslåede tilslutningspunkt ved Station Endrup består af overvejende af landzone uden sommerhusområder eller særlig bymæssig bebyggelse i nærheden med undtagelse af den lille landsby Endrup ca. 800 m sydvest for transformatorstationen. Kabeltracéet vil potentielt skulle passere forbi områder med bymæssig bebyggelse, herunder både af større og mindre karakter, hvilket der skal tages højde for.

For bymæssig bebyggelse gælder det, at det endnu ikke fastlagte kabeltracé og tilslutning til Station Endrup kan medføre et arealsammenfald mellem kabeltracé og bymæssig bebyggelse. Hvis kabeltracéet skal passere tæt forbi et område med bymæssig bebyggelse, skal der tages hensyn hertil i forbindelse med anlægsaktiviteterne. Hvis et kabeltracé skal passere tæt forbi et område med bymæssig bebyggelse, kan det også pålægge en eventuel begrænsning for den fremtidige byudvikling omkring kabeltracéet, da der skal fastlægges arealbegrænsninger i deklaraionsbælter omkring jordkabler, hvilket betyder, at der ikke kan planlægges for byudvikling. Det vurderes dog, at det er muligt at placere kabeltracéet, så en væsentlig påvirkning af bymæssig bebyggelse kan undgås.

Arealet, hvorpå transformatorstationen ved Endrup ligger, er udlagt som teknisk område i Esbjerg Kommunes Kommuneplan, med der er ikke planlagt for en udvidelse af transformatorstationen i kommuneplanen. Hvis transformatorstationen skal udvides som følge af en realisering af Plan for Nordsøen I, vil det betyde et behov for permanent arealinddragelse af arealer omkring transformatorstationen. En udvidelse af Station Endrup, som der under alle omstændigheder allerede er truffet beslutning om, vurderes at få en **væsentlig påvirkning** af arealanvendelsen i et område, der i dag er udlagt som jordbrugsområde

med det sigte at fremme erhverv som landbrug, skovbrug, gartneri og lignende. Set i et regionalt perspektiv vurderes det at være en **moderat påvirkning**.

For jordbrugsområder gælder det, at arealerne primært skal anvendes til jordbrugserhverv og skal planlægges i landzonen. Herudover fastslås der hensyn i kommuneplanen, der skal tages højde for ved inddragelse af jordbrugsplanlagte arealer til øvrige formål. Kabelkorridoren er overvejende beliggende i landzonen, og de afledte anlæg på land som følge af en realisering af planen vil påvirke jordbrugsområderne.

I anlægsfasen forventes midlertidige påvirkninger i form af støj og visuelle forhold, der imidlertid ikke vurderes at påvirke jordbrugsmæssig drift. I forhold til selve gravearbejdet kan anlægsfasen påvirke jordbrugene, hvis kabeltracéet graves ned i arealer udlagt til jordbrugsformål.

I anlægsfasen forventes midlertidige påvirkninger i form af støj og visuelle forhold, der imidlertid ikke vurderes at påvirke jordbrugsmæssig drift. I forhold til selve gravearbejdet kan anlægsfasen påvirke jordbrugene, hvis kabeltracéet graves ned i arealer udlagt til jordbrugsformål.

Placeringen af kabeltracéet er endnu ikke fastlagt, hvorfor det ikke er muligt at beskrive den konkrete arealanvendelse på det foreliggende grundlag. Det vides dog, at der vil blive fastlagt et deklaraionsbælte samt stillet krav om sikkerhed ved ikke-elektrisk arbejde i nærheden af anlæg omkring jordkablet, hvorfor der vil være begrænsninger på arealanvendelsen i såvel anlægs- som driftsfasen. Væsentligheden af denne begrænsning kan ikke vurderes, før placeringen af kabeltracéet og den konkrete arealanvendelse kendes.

Plan for Nordsøen I giver mulighed for, at koncessionsvinderne kan installere innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger, også på land, i forbindelse med havvindmølleparkerne. Påvirkningen af arealanvendelsen er afhængig af placeringen af anlæg og rørledninger. Da etablering af anlæg og rørledninger kun er en mulighed, er der ikke fastlagt konkrete placeringer endnu. Innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger bliver ikke nødvendigvis placeret i tilknytning till eller i forbindelse med Station Idomlund. Uanset placering kan påvirkningen typemæssigt sammenlignes med påvirkningen fra transformatorstationen inklusive kabeltracéet. Da anlæg og rørledninger ikke nødvendigvis placeres i et område med eksisterende tekniske anlæg eller områder planlagt til tekniske anlæg i dag, kan en vis påvirkning af arealanvendelsen ikke udelukkes (**ubetydelig til moderat påvirkning**).

10.3.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

De seks forskellige scenarier adskiller sig generelt fra hinanden ved havvindmøllestørrelse (15 eller 27 MW), ved installeret kapacitet (med eller uden overplanting) og hvorvidt der etableres af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg.

Nedenfor vurderes nuancerne mellem de forskellige scenarier nærmere for så vidt angår arealanvendelse og materielle goder, hvor det er muligt på det foreliggende grundlag.

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne. Det gælder dog, at jo større arealinddragelse – dvs. jo flere kabler og/eller rørledninger, jo flere innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger etc. – jo større potentielle påvirkninger.

10.3.3 Kumulative virkninger

Der vurderes ikke at opstå kumulative virkninger på arealanvendelse og materielle goder i samspillet mellem anlæg på land i forbindelse med konkrete havvindmølleparker i planområdet Nordsøen I.

10.3.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af arealanvendelse og materielle goder som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

Etableringen af transformerstationen kan medføre en påvirkning af arealanvendelsen, der lokalt kan opleves som væsentlig, men som i et større perspektiv (regional skala) vurderes at være **ubetydelig til moderat**. Det er ikke muligt at iværksætte tiltag med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkningen.

Generelt anbefales det, at kabeltracéer gennem bymæssig bebyggelse i muligt omfang undgås i forbindelse med etablering af kabel og/eller rørledninger, så fremtidig bymæssig udvikling ikke begrænses pga. deklarationsbælter omkring kabler og/eller rørledninger.

10.3.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Nordsøen I og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor i relation til arealanvendelse og materielle goder.

*Tabel 10-8 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I – Delrapport 2 – Miljørapport – Eksisterende miljøstatus og miljøvurdering.*

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a / 2a		Vurderingsgrad er baseret på arealinddragelse i Idomlund.
1b / 2b		Do.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
3 / 4		Do.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a / 2a		Vurderingsgrad er baseret på arealinddragelse i Endrup.
1b / 2b		Do.
3 / 4		Do.

10.4 Jordbund samt vand og vandkvalitet

Jordbund samt vand og vandkvalitet kan blive påvirket af etablering og drift af anlæg på land. Påvirkninger som følge af en realisering af planen skal derfor vurderes i forhold her-til.

Nedenfor vurderes miljøpåvirkningerne i relation til jordbund samt vand og vandkvalitet. Dette på baggrund af beskrivelserne i afsnit 7.4.

10.4.1 Fælles påvirkninger fra anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af kompenseringstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Jordbund og jordbundskvalitet kan påvirkes af anvendelsen af kemikalier i forbindelse med styrede underboringer af vandløb ved etablering af kabler og/eller rørledninger på land og den deraf følgende risiko for blowouts.

Det er ikke muligt at udarbejde en vurdering af påvirkningerne forbundet med blowout fra styret underboring på det foreliggende grundlag, da der ikke foreligger den nødvendige viden om:

- Geografisk placering af styrede underboringer
- Distancer, der skal underbores
- Konkrete jordbundsforhold
- Anvendelse af boremudderprodukter.

Derfor vurderes de mulige påvirkninger fra uheld ved styret underboring ikke yderligere. De mulige påvirkninger fra uheld ved styret underboring – og tiltag i den forbindelse – er alene beskrevet kort nedenfor.

I forbindelse med styret underboring anvendes kemikalier, som lokalt kan påvirke jordbunden og nedsive til grundvandet. Der kan være risiko for blowout i forbindelse med styret underboring. Derfor udarbejdes en beredskabsplan for den konkrete styrede underboring, der sikrer hurtig og korrekt håndtering ved eventuelt blowout. Beredskabsplanen er

typisk gældende for hele anlægsarbejdet – dvs. ikke kun for den konkrete styrede underboring.

Boremudder består typisk af bentonit, som er en naturligt forekommende jordart i Danmark. Ved blowout i vandløb, hvor boremudder opblandes i vandløbet, håndteres hændelsen afhængig af vandløbets vandføring. I vandløb med lav vandføring fjernes boremudderet inden for 12-24 timer i henhold til beredskabsplanen. I vandløb med høj vandføring, hvor boremudderet ikke kan fjernes, benyttes der udelukkende produkter til styret underboring, der sikrer, at tilstanden i det pågældende målsatte vandløb og eventuelle nedstrøms beliggende målsatte vandområder ikke forringes, og at vandområdernes målopfyldelse ikke forhindres⁶⁴.

I relation til vandløb kan blowout – dvs. tab af boremudder fra den styrede underboring til omgivelserne – medføre en midlertidig påvirkning af vandmiljøet. Denne påvirkning kan forekomme i form af øget turbiditet i vandet forårsaget af boremudderet, som opløses, jo mere det opblandes, og jo mere nedstrøms, det bevæger sig. Hvis blowout sker lige i en gydebanke, en odderhule eller lignende vil gydebanken, odderhulen eller lignende blive kortvarigt forstyrret. Væsentlige påvirkninger af fisk, bundflora etc. vurderes ikke at forekomme pga. den midlertidige karakter, som påvirkningen af vandmiljøet har ved blowout.

De mulige påvirkninger ved blowout vil blive vurderet i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter, dvs. når der foreligger den nødvendige viden om:

- Geografisk placering af styrede underboringer
- Distancer, der skal underbores
- Konkrete jordbundsforhold
- Anvendelse af boremudderprodukter.

Der foregår løbende en udvikling og evaluering af metoder til krydsninger, herunder udvikling af nye metoder. Metoder, der er mere fordelagtige, kan således bringes i anvendelse ved fremføring af kabelanlæg i forbindelse med de konkrete projekter, der er omfattet af Plan for Nordsøen I. De konkrete metoder til fremføring af kabelanlæg vil blive vurderet i forbindelse med miljøkonsekvensvurdering af de konkrete projekter.

Plan for Nordsøen I indeholder ikke rammer for den endelige placering af havvindmølleparkerne og den nærmere fastlæggelse af placering af øvrige anlæg, herunder kabel- og/eller rørledninger. Det er derfor ikke muligt at angive præcist, hvilke vandløb, søer og grundvandsforekomster, som kan blive berørt i form af f.eks. styrede underboringer udført i forbindelse med etablering af kabler og/eller rørledninger på land.

I forbindelse med den videre planlægning, herunder de kommende projektgodkendelser og tilhørende miljøkonsekvensvurderinger, skal der – når der er opnået kendskab til, hvilke konkrete vandløb, som vil blive berørt – foretages en vurdering og sikring af, at

⁶⁴ Klik [her](https://www.guldborgsund.dk/media/bj0jcrno/bilag-3-dhi-drilling-fluid-reference-part-1-of-2-risikovurdering-af-borevaeskeprodukter.pdf), jf. <https://www.guldborgsund.dk/media/bj0jcrno/bilag-3-dhi-drilling-fluid-reference-part-1-of-2-risikovurdering-af-borevaeskeprodukter.pdf>.

nedlægning af kabler og/eller rørledninger ikke er til hinder for gennemførelsen af fastlagte indsatser i konkrete vandløb, herunder projekter med åbning af rørlagte strækninger eller fjernelse af fysiske spærringer.

Påvirkninger af målsatte vandløb, søer og grundvandsforekomster vurderes nedenfor. For en nærmere vurdering henvises til Vurdering i henhold til vandrammedirektiv⁶⁵ af Plan for Nordsøen I – Bilag 4 – Miljørapport.

10.4.1.1.1 Vandområder – Vandløb, søer og grundvandsforekomster

10.4.1.1.1.1 Hovedvandopland DK1.8 Ringkøbing Fjord og DK1.10 Vadehavet – Sydlig kabelkorridor

10.4.1.1.1.1.1 Vurdering af påvirkninger af den økologiske tilstand

Identificerede påvirkninger:

- Etablering af kabler og/eller rørledninger på land (styret underboring af vandløb).

Den eneste påvirkning, der er identificeret fra en realisering af planen på overfladevandområder, er styret underboring af vandløb i forbindelse med etablering af kabler og/eller rørledninger på land og den deraf følgende risiko for blowouts.

For påvirkninger ved blowout fra styrede underboringer: Se afsnit 10.4.1.

I forbindelse med den videre planlægning, herunder de kommende projektgodkendelser og tilhørende miljøkonsekvensvurderinger, skal der – når der er opnået kendskab til, hvilke konkrete vandløb, som vil blive berørt – foretages en vurdering og sikring af, at nedlægning af kabler og/eller rørledninger ikke er til hinder for gennemførelsen af fastlagte indsatser i konkrete vandløb, herunder projekter med åbning af rørlagte strækninger eller fjernelse af fysiske spærringer.

10.4.1.1.1.1.2 Vurdering af påvirkninger af den kemiske tilstand og af kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer

Identificerede påvirkninger:

- Etablering af kabler og/eller rørledninger på land (styret underboring af vandløb).

Ved realisering af Plan for Nordsøen I og etablering af de landanlæg, som planen muliggør, vurderes den eneste påvirkning af overfladevand fra miljøfarlige forurenende stoffer at kunne komme fra mulige blowouts.

For påvirkninger ved blowout fra styrede underboringer: Se afsnit 10.4.1.

⁶⁵ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger, herefter vandrammedirektivet.

10.4.1.1.1.3 Vurdering af påvirkninger af grundvand

Ved nedlægning af kabler og/eller rørledninger kan der visse steder blive behov for midlertidig grundvandssænkning. Ud over for nedbør skal der i varierende omfang tørholdes for indsvivende grundvand i kabel- og/eller rørgravene. Sidstnævnte kan særligt komme på tale på strækninger, hvor der på udgravningstidspunktet træffes et grundvandsspejl, der er højere end udgravningens bund, og der desuden træffes betydende vandførende lag særligt af sand eller grus. Den generelle udgravningsdybde vil være ca. 1,5 m. For hver af disse strækninger vurderes det, at udgravning og tilhørende tørholdelse kan vare fra få dage til 2-3 uger.

Det er på nuværende tidspunkt ikke muligt at redegøre nærmere for de vandmængder, der eventuelt skal udledes i forbindelse med tørholdelse af kabel- og/eller rørgravene eller for de præcise udledningpunkter i terrænet. Vandmængderne vil afhænge af, i hvor stort omfang de udgravede jordlag er vandførende, den aktuelle grundvandsstand (vådt år eller tørt år og årstid for anlægsarbejde), de konkrete nedbørsforhold på anlægstidspunktet samt eventuelt af drændybden på den konkrete matrikel. Tilsvarende kan der ikke redegøres nærmere for det præcise udledningpunkt, før der er større kendskab til de lokale forhold på baggrund af geotekniske undersøgelser samt konkret information fra – og aftaler med – områdets lodsejere.

Den opgravede jord kan som udgangspunkt tilbagefyldes i kabel- og/eller rørgravene efter forudgående frasortering af større og skarpe sten. Jorden skal efterfølgende komprimeres omkring og over kabel og/eller rørledningen. Lokale jordbundsforhold kan gøre det nødvendigt at udlægge sand og grus under og omkring kabel- og/eller rørledningerne, inden der fyldes jord over. Dræn og andre ledninger, som det har været nødvendigt at afbryde under udgravningen af kabel- og/eller rørgravene, skal repareres og reableres, inden kabel- og/eller rørgravene kan opfyldes med jord. Ved strækninger længere end 50 m og ved vandløb vil der blive etableret tværgående barrierer af ler i udgravningen for at undgå dræning og ændrede strømningsforhold i grundvandet.

Ud over tørholdelse af kabel- og/eller rørgravene skal der stedvist tørholdes i større dybder. Det er tilfældet, hvor der skal foretages en styret underboring/presning ved infrastruktur (vej eller jernbane), idet der for denne type arbejde skal etableres såvel presse- som modtagegruber. For hver af disse særlige konstruktioner vurderes det, at udgravning og tilhørende tørholdelse kan vare ca. 2-3 uger. Der vil også være behov for at bortlede regnvand, der samler sig i udgravningerne.

Ved dybere byggegruber for styret underboring/presning forventes lænsepumpning fra udgravningens bund suppleret med sugespidsen efter behov i de tilfælde, hvor aflejringerne er lavpermeable, eller der er lavt grundvandsspejl. I de tilfælde, hvor aflejringerne derimod er højpermeable, eller der er højt grundvandsspejl, kan det blive nødvendigt at pumpe fra filterboringer placeret ved siden af byggegruben.

For stationer og anlæg vurderes det, at der ikke eller kun helt marginal vil være behov for tørholdelse, da dybden af fundamenter vurderes blot at være ca. 1 m under terræn.

Vand fra tørholdelse af kabel- og/eller rørgravene samt eventuelle byggegruber vil blive bortledt lokalt til egnede terrænpunkter på landbrugsarealer. Det kan også komme på tale at anvende sprinkler, så vandet effektivt spredes jævnt over større arealer, og der dermed også kan ske en vis fordampning afhængig af årstiden. Vandet vil blive ledt ud på arealerne på en måde, så der ikke sker erosion, og så der ikke sker overfladeafstrømning direkte til recipient – vandløb, søer, grøfter og lignende – eller naboarealer. Ved mistanke om oppumpning af forurenede vand vil arbejdet blive standset og den relevante kommune straks kontaktet. Hvis vandet viser sig at være forurenede, vil bortledning herefter ske til kloak efter aftale med myndighederne.

Med hensyn til okker ved tørholdelse af kabel- og rørgravene er der i Vestjylland risiko for udtrækning af okker og slam fra tørholdelse ved sænkning af grundvandsstand. Som beskrevet ovenfor vil der dog ikke blive udledt vand til recipienter, og der vil således ikke være risiko for påvirkning af recipienter med okker eller slam.

Inden for følgende vandområder i den sydlige kabelkorridor er der ringe kemisk tilstand:

Terrænnære:

- dkmj253_ks (nitrat)
- dkmj996_ks (to pesticider).

Regionale:

- dkmj_960_ks (årsag ikke oplyst)
- dkmj_992_ks (nitrat og 12 pesticider)
- dkmj_1001_ks (syv pesticider)
- dkmj_1091_ks (ti pesticider)
- dkmj_1106_ks (seks pesticider)
- dkmj_1109_ks (nikkel og seks pesticider).

Der er således tale om, at det helt terrænnære grundvand "lånes" for derefter at blive nedsivet lokalt til samme magasin.

På baggrund af ovenstående og de opsatte forudsætninger for anlægsarbejdet vurderes det på det nuværende planniveau sandsynligt, at håndtering af grundvand ikke vil forringe tilstanden eller forhindre målopfyldelse for områdernes grundvandsforekomster eller påvirke forekomsternes kvantitative eller kemiske tilstand. Det skal dog vurderes konkret i forbindelse med den videre planlægning, herunder de kommende projektkendelser og tilhørende miljøkonsekvensvurderinger.

Tilsvarende kan der ikke redegøres nærmere for det præcise udledningspunkt, før der er større kendskab til de lokale forhold på baggrund af geotekniske undersøgelser samt konkret information fra – og aftaler med – områdets lodsejere. Når linjeføringerne kendes, skal der formentlig udføres geotekniske og hydrogeologiske skrivebordstudier. I forbindelse med disse studier kan der med fordel fremstilles jordartskort, der illustrerer den forventede jordart i 1-2 m under terræn.

10.4.1.1.1.4 Sammenfattende vurdering af etablering af kabler og/eller rørledninger på land

Den eneste aktivitet, som kan medføre påvirkninger af målsatte overflade- og grundvandsforekomster, er utilsigtede blowouts, som kan forekomme, når vandløb – som enten selv er målsatte, leder ud til andre målsatte vandløb eller leder ud til andre målsatte vandforekomster – passerer ved styret underboring.

For påvirkninger ved blowout fra styrede underboringer: Se afsnit 10.4.1.

10.4.1.1.1.5 Miljøfarlige forurenende stoffer – Økologisk og kemisk tilstand

Ved realisering af Plan for Nordsøen I og etablering af de landanlæg, som planen muliggør, vurderes den eneste påvirkning af overfladevand fra miljøfarlige forurenende stoffer at kunne komme fra mulige blowout.

For påvirkninger ved blowout fra styrede underboringer: Se afsnit 10.4.1.

10.4.1.1.1.2 Hovedvandopland DK1.8 Ringkøbing Fjord og DK1.4 Nissum Fjord – Nordlig kabelkorridor

10.4.1.1.1.2.1 Vurdering af påvirkninger af den økologiske tilstand

Identificerede påvirkninger:

- Etablering af kabler og/eller rørledninger på land (styret underboring af vandløb).

Den eneste påvirkning, der er identificeret fra en realisering af planen på overfladevandområder, er styret underboring af vandløb i forbindelse med etablering af kabler og/eller rørledninger på land og den deraf følgende risiko for blowouts.

For påvirkninger ved blowout fra styrede underboringer: Se afsnit 10.4.1.

I forbindelse med den videre planlægning, herunder de kommende projektkendelser og tilhørende miljøkonsekvensvurderinger, skal der – når der er opnået kendskab til, hvilke konkrete vandløb, som vil blive berørt – foretages en vurdering og sikring af, at nedlægning af kabler og/eller rørledninger ikke er til hinder for gennemførelsen af fastlagte indsatser i konkrete vandløb, herunder projekter med åbning af rørlagte strækninger eller fjernelse af fysiske spærringer.

10.4.1.1.1.2.2 Vurdering af påvirkninger af den kemiske tilstand og af kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer

Identificerede påvirkninger:

- Etablering af kabler og/eller rørledninger på land (styret underboring af vandløb).

Ved realisering af Plan for Nordsøen I og etablering af de landanlæg, som planen muliggør, vurderes den eneste påvirkning af overfladevand fra miljøfarlige forurenende stoffer at kunne komme fra mulige blowouts.

For påvirkninger ved blowout fra styrede underboringer: Se afsnit 10.4.1.

10.4.1.1.2.3 Vurdering af påvirkninger af grundvand

Ved nedlægning af kabler og/eller rørledninger kan der visse steder blive behov for midlertidig grundvandssænkning. Ud over for nedbør skal der i varierende omfang tørholdes for indsvivende grundvand i kabel- og/eller rørgravene. Sidstnævnte kan særligt komme på tale på strækninger, hvor der på udgravningstidspunktet træffes et grundvandsspejl, der er højere end udgravningens bund, og der desuden træffes betydende vandførende lag særligt af sand eller grus. Den generelle udgravningsdybde vil være ca. 1,5 m. For hver af disse strækninger vurderes det, at udgravning og tilhørende tørholdelse kan vare fra få dage til 2-3 uger.

Det er på nuværende tidspunkt ikke muligt at redegøre nærmere for de vandmængder, der eventuelt skal udledes i forbindelse med tørholdelse af kabel- og/eller rørgravene eller for de præcise udledningpunkter i terrænet. Vandmængderne vil afhænge af, i hvor stort omfang de udgravede jordlag er vandførende, den aktuelle grundvandsstand (vådt år eller tørt år og årstid for anlægsarbejde), de konkrete nedbørsforhold på anlægstidspunktet samt eventuelt af drændybden på den konkrete matrikel. Tilsvarende kan der ikke redegøres nærmere for det præcise udledningpunkt, før der er større kendskab til de lokale forhold på baggrund af geotekniske undersøgelser samt konkret information fra – og aftaler med – områdets lodsejere.

Den opgravede jord kan som udgangspunkt tilbagefyldes i kabel- og/eller rørgravene efter forudgående frasortering af større og skarpe sten. Jorden skal efterfølgende komprimeres omkring og over kabel og/eller rørledningen. Lokale jordbundsforhold kan gøre det nødvendigt at udlægge sand og grus under og omkring kabel- og/eller rørledningerne, inden der fyldes jord over. Dræn og andre ledninger, som det har været nødvendigt at afbryde under udgravningen af kabel- og/eller rørgravene, skal repareres og reableres, inden kabel- og/eller rørgravene kan opfyldes med jord. Ved strækninger længere end 50 m og ved vandløb vil der blive etableret tværgående barrierer af ler i udgravningen for at undgå dræning og ændrede strømningsforhold i grundvandet.

Ud over tørholdelse af kabel- og/eller rørgravene skal der stedvist tørholdes i større dybder. Det er tilfældet, hvor der skal foretages en styret underboring/presning ved infrastruktur (vej eller jernbane), idet der for denne type arbejde skal etableres såvel presse- som modtagegruber. For hver af disse særlige konstruktioner vurderes det, at udgravning og tilhørende tørholdelse kan vare ca. 2-3 uger. Der vil også være behov for at bortlede regnvand, der samler sig i udgravningerne.

Ved dybere byggegruber for styret underboring/presning forventes lænsepumpning fra udgravningens bund suppleret med sugespidsen efter behov i de tilfælde, hvor aflejringerne er lavpermeable, eller der er lavt grundvandsspejl. I de tilfælde, hvor aflejringerne derimod er højpermeable, eller der er højt grundvandsspejl, kan det blive nødvendigt at pumpe fra filterboringer placeret ved siden af byggegruben.

For stationer og anlæg vurderes det, at der ikke eller kun helt marginal vil være behov for tørholdelse, da dybden af fundamenter vurderes blot at være ca. 1 m under terræn.

Vand fra tørholdelse af kabel- og/eller rørgravene samt eventuelle byggegruber vil blive bortledt lokalt til egnede terrænpunkter på landbrugsarealer. Det kan også komme på tale at anvende sprinkler, så vandet effektivt spredes jævnt over større arealer, og der dermed også kan ske en vis fordampning afhængig af årstiden. Vandet vil blive ledt ud på arealerne på en måde, så der ikke sker erosion, og så der ikke sker overfladeafstrømning direkte til recipient – vandløb, søer, grøfter og lignende – eller naboarealer. Ved mistanke om oppumpning af forurenede vand vil arbejdet blive standset og den relevante kommune straks kontaktet. Hvis vandet viser sig at være forurenede, vil bortledning herefter ske til kloak efter aftale med myndighederne.

Med hensyn til okker ved tørholdelse af kabel- og rørgravene er der i Vestjylland risiko for udtrækning af okker og slam fra tørholdelse ved sænkning af grundvandsstand. Som beskrevet ovenfor vil der dog ikke blive udledt vand til recipienter, og der vil således ikke være risiko for påvirkning af recipienter med okker eller slam.

Inden for følgende vandområder i den nordlige kabelkorridor er der ringe kemisk tilstand:

Terrænnære:

- Ingen.

Regionale:

- dkmj_999_ks (41 pesticider)
- dkmj_1000_ks (22 pesticider).

På baggrund af ovenstående og de opsatte forudsætninger for anlægsarbejdet vurderes det på det nuværende planniveau sandsynligt, at håndtering af grundvand ikke vil forringe tilstanden eller forhindre målopfyldelse for områdernes grundvandsforekomster eller påvirke forekomsternes kvantitative eller kemiske tilstand. Det skal dog vurderes konkret i forbindelse med den videre planlægning, herunder de kommende projektkendelser og tilhørende miljøkonsekvensvurderinger.

Tilsvarende kan der ikke redegøres nærmere for det præcise udledningspunkt, før der er større kendskab til de lokale forhold på baggrund af geotekniske undersøgelser samt konkret information fra – og aftaler med – områdets lodsejere. Når linjeføringerne kendes, skal der formentlig udføres geotekniske og hydrogeologiske skrivebordstudier. I forbindelse med disse studier kan der med fordel fremstilles jordartskort, der illustrerer den forventede jordart i 1-2 m under terræn.

10.4.1.1.2.4 Sammenfattende vurdering af etablering af kabler og/eller rørledninger på land

Den eneste aktivitet, som kan medføre påvirkninger af målsatte overflade- og grundvandsforekomster, er utilsigtede blowouts, som kan forekomme, når vandløb – som enten selv er målsatte, leder ud til andre målsatte vandløb eller leder ud til andre målsatte vandforekomster – passerer ved styret underboring.

For påvirkninger ved blowout fra styrede underboringer: Se afsnit 10.4.1.

10.4.1.1.1.2.5 Miljøfarlige forurenende stoffer – Økologisk og kemisk tilstand

Ved realisering af Plan for Nordsøen I og etablering af de landanlæg, som planen muliggør, vurderes den eneste påvirkning af overfladevand fra miljøfarlige forurenende stoffer at kunne komme fra mulige blowout.

For påvirkninger ved blowout fra styrede underboringer: Se afsnit 10.4.1.

10.4.1.1.1.3 Fælles påvirkninger for alle scenarier

Ved en realisering af Plan for Nordsøen I er der ikke identificeret påvirkninger, hvor forringelse eller hindring af målopfyldelse ikke kan afvises.

Vandområdevurderingen har identificeret tre relevante hovedvandoplande, som indeholder vandløb, søer og grundvandsforekomster, som kan blive påvirket ved en realisering af planen. Disse er oplyst nedenfor.

For planområdet Nordsøen I:

- DK1.4 Nisum Fjord
- DK1.8 Ringkøbing Fjord
- DK1.10 Vadehavet.

Vandområdevurderingen har desuden identificeret en påvirkning, som ved en realisering af Plan for Nordsøen I kan påvirke henholdsvis vandløb og grundvandsforekomster inden for de tre målsatte hovedvandoplande ovenfor:

- 1) Midlertidig grundvandssænkning samt tørholdelse af rørgrave for indsvende grundvand.

Påvirkningen er vurderet i forhold til de fastsatte miljømål, herunder fastlagte indsatser, og med udgangspunkt i den eksisterende tilstand for de enkelte kvalitetselementer og gældende miljøkvalitetskrav.

Sammenfattende er det vurderet:

- En realisering af planen **vurderes ikke at indebære en forringelse eller hindre målopfyldelse** for økologisk og kemisk tilstand **for målsatte vandløb** inden for hovedvandoplande DK1.4 Nisum Fjord, DK1.8 Ringkøbing Fjord og DK1.10 Vadehavet.
- En realisering af planen **vurderes ikke at indebære en forringelse eller hindre målopfyldelse** for økologisk og kemisk tilstand **for målsatte søer** inden for hovedvandoplande DK1.4 Nisum Fjord, DK1.8 Ringkøbing Fjord og DK1.10 Vadehavet.

- En realisering af planen **vurderes ikke at indebære en forringelse eller hindre målopfyldelse** for kvantitativ og kemisk tilstand **for målsatte grundvandsforekomster** inden for hovedvandoplande DK1.4 Nissum Fjord, DK1.8 Ringkøbing Fjord og DK1.10 Vadehavet.

Påvirkningerne af jordbund samt vand og vandkvalitet fra en realisering af Plan for Nordsøen I vurderes at være **ubetydelige for planområdet Nordsøen I**.

10.4.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

De seks forskellige scenarier adskiller sig generelt fra hinanden ved havvindmøllestørrelse (15 eller 27 MW), ved installeret kapacitet (med eller uden overplanting) og hvorvidt der etableres af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg.

Nedenfor vurderes nuancerne mellem de forskellige scenarier nærmere for så vidt angår jordbund samt vand og vandkvalitet, hvor det er muligt på det foreliggende grundlag.

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne.

10.4.3 Kumulative virkninger

Der er flere eksisterende og planlagte havvindmølleparker i Nordsøen. Der er i forbindelse med en realisering af Plan for Nordsøen I ikke identificeret påvirkninger af vandløb, søer og grundvand. Vurderingen er baseret på konkrete forudsætninger, jf. afsnit 10.4.1. Tilsvarende konkrete forudsætninger vil også være gældende for tilsvarende anlægsarbejder. På baggrund heraf vurderes der ikke at være kumulative virkninger, som kan give anledning til tilstandsændringer – økologisk eller kemisk – eller hindre målopfyldelse for de målsatte vandområder.

10.4.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Som det også fremgår af afsnit 10.4.1, er det ikke muligt at udarbejde en vurdering af påvirkningerne forbundet med blowout fra styret underboring på det foreliggende grundlag, da der ikke foreligger den nødvendige viden om:

- Geografisk placering af styrede underboringer
- Distancer, der skal underbores
- Konkrete jordbundsforhold
- Anvendelse af boremudderprodukter.

10.4.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Nordsøen I og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor i relation til jordbund samt vand og vandkvalitet.

*Tabel 10-9 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt*

mere udførlige vurderinger ovenfor.

For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I – Delrapport 2 – Miljørapport – Eksisterende miljøstatus og miljøvurdering.

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a / 2a		–
1b / 2b		–
3 / 4		–

10.5 Kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser, samt arkitektonisk og arkæologisk arv

Kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser, samt arkitektonisk og arkæologisk arv, kan blive påvirket af etablering og drift af anlæg på land. Påvirkninger som følge af en realisering af planen skal derfor vurderes i forhold hertil.

Nedenfor vurderes miljøpåvirkningerne i relation til kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser, samt arkitektonisk og arkæologisk arv. Dette på baggrund af beskrivelserne i afsnit 7.5.

Tilkoblingen skal ske til to eksisterende transformatorstationer – Station Idomlund og Station Endrup. Transformatorstationerne er omfattet af en planramme for tekniske anlæg i kommuneplanerne for Holstebro og Esbjerg Kommuner. Ved Station Idomlund er der planlagt for en udvidelse af transformatorstationen. Ved Station Endrup er der endnu ikke planlagt for en udvidelse af transformatorstationen.

I områderne omkring nettilslutningspunkterne ved de eksisterende transformatorstationer samt i områderne mellem transformatorstationerne og kysten ligger der en hel del nationale kulturarvsudpegninger; kirker, fortidsminder, fredninger og fredede områder.

10.5.1 Fælles miljøpåvirkninger fra anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af kompenseringstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

10.5.1.1 Kirker

I området mellem Station Idomlund og kysten mellem Nissum Fjord og Ringkøbing Fjord ligger flere kirker. Størstedelen er beskyttet af kirkebyggelinjen, Exner-fredninger (kirkeomgivelsesfredninger) og/eller kommunale udpegninger for kirkeomgivelser.

Den nærmeste kirke til Station Idomlund er Idom Kirke. Kirken ligger i en sådan afstand til transformatorstationen, at det vurderes, at en realisering af planen ikke vil påvirke kirken i anlægs- og driftsfasen. Det vurderes også i øvrigt muligt at anlægge kabeltracéet uden om kirkeudpegningerne, hvorfor det vurderes, at der vil være en **ubetydelig påvirkning** af disse i anlægs- og driftsfasen.

I området mellem Station Endrup og kysten syd for Ringkøbing Fjord ligger flere kirker. Størstedelen af kirkerne er beskyttet af kirkebyggelinjen, Exner-fredninger (kirkeomgivelsesfredninger) og/eller kommunale udpegninger for kirkeomgivelser. Roussthøje Kirke, som ligger ca. 8,5 km nordvest for Endrup, er beskyttet af kirkebyggelinjen, men ikke fredet.

Den nærmeste kirke til Station Endrup er Grimstrup Kirke. Kirken ligger i en sådan afstand til transformatorstationen, at det vurderes, at en realisering af planen ikke vil påvirke kirken i anlægs- og driftsfasen. Det vurderes også i øvrigt muligt at anlægge kabeltracéet uden om kirkeudpegningerne, hvorfor det vurderes, at der vil være en **ubetydelig påvirkning** af disse i anlægs- og driftsfasen.

En realisering af planen for så vidt angår Station Idomlund og Station Endrup samt kabeltracéer vurderes at have en **ubetydelig påvirkning** af kirkerne.

En realisering af planen for så vidt angår kompenseringstationerne ved kysten vil have en **ubetydelig påvirkning** af kirkerne, da ingen af disse ligger tæt på kysten, som kompenseringstationerne forventes placeret i nærhed af.

10.5.1.2 Fredninger

Ved selve Station Idomlund ligger der ingen landskabsfredninger.

Der ligger flere landskabsfredninger i området mellem transformatorstationen og kysten mellem Nissum Fjord og Ringkøbing Fjord. Det vurderes dog muligt at anlægge kabeltracéet uden om landskabsfredningerne, hvorfor det vurderes, at der **ingen påvirkning** vil være af disse i anlægs- og driftsfasen. Dog kan den arealmæssige udstrækning af landskabsfredningen ved Vest Stadil Fjord, Husby Klit gøre det svært at undgå et arealsammenfald. I så fald vil der være tale om en **væsentlig påvirkning** i anlægsfasen og **ingen påvirkning** i driftsfasen.

Arealerne omkring Idom Å og Idom Ådal er omfattet af fredningen Idom Å (reg.nr.: 05060.00). Der vil uundgåeligt blive et arealsammenfald mellem fredningen og det endnu ikke fastlagte kabeltracé grundet fredningens placering og arealmæssige udstrækning. Det forudsættes, at kabler og lignende anlæg planlægges, så de så vidt muligt ikke berører Natura 2000-områder – her Natura 2000-område N64 Heder og klitter på Skovbjerg Bakkeø, Idom Å og Ormstrup Hede – hvis der findes et oplagt alternativ inden for den afgrænsede kabelkorridor. Hvis det ikke er muligt, benyttes styret underboring. Det vurderes, at **påvirkningen** i anlægsfasen kan blive **væsentlig**.

Det vurderes, at en realisering af planen i driftsfasen vil medføre en **ubetydelig påvirkning** af de fredede områder.

Ved selve Station Endrup ligger der ingen landskabsfredninger.

Der ligger flere landskabsfredninger i området mellem transformatorstationen og kysten syd for Ringkøbing Fjord. Fredningernes placering og arealmæssige udstrækning taget i betragtning vurderes det, muligt at anlægge kabeltracéet uden om kirkeudpegningerne, hvorfor det vurderes, at der **ingen påvirkning** vil være af disse i anlægs- og driftsfasen.

Det vurderes, at en realisering af planen i driftsfasen vil medføre en **ubetydelig påvirkning** af de fredede områder.

En realisering af planen for så vidt angår Station Idomlund og Station Endrup samt kabeltracéer vurderes at have en **ubetydelig påvirkning** af de fredede områder.

En realisering af planen for så vidt angår kompenseringstationerne ved kysten kan have en **væsentlig påvirkning** af fredningerne, da flere af disse ligger tæt på kysten, som kompenseringstationerne forventes placeret i nærhed af.

10.5.1.3 Fredede fortidsminder samt beskyttede sten- og jorddiger

Ved områderne mellem Station Endrup og kysten samt Station Idomlund og kysten ligger en hel del fredede fortidsminder inklusiv fortidsmindebeskyttelseslinjer på 100 m samt beskyttede sten- og jorddiger.

Ved Idomlund ligger der særligt mange fredede fortidsminder og fortidsmindebeskyttelseslinjer. Der skal tages højde for disse, når kabeltracéet anlægges. Opstår der et arealsammenfald mellem fortidsmindebeskyttelseslinjer, beskyttede sten- og jorddiger og kabeltracéet vurderes påvirkningen i anlægsfasen af være væsentlig alt afhængig af anlægsmetode.

Ved Endrup ligger der særligt mange beskyttede sten- og jorddiger. Mange af de beskyttede sten- og jorddiger korrelerer med ejerlavsgrensene og er herudover med til at understøtte den stjerneudskiftning, der kan anes omkring landsbyen Omme umiddelbart vest for det tekniske anlæg. Opstår der et arealsammenfald mellem fortidsmindebeskyttelseslinjer, beskyttede sten- og jorddiger og kabeltracéet vurderes påvirkningen i anlægsfasen af være væsentlig alt afhængig af anlægsmetode.

Et arealsammenfald mellem de fredede fortidsminder og kabeltracéet skal undgås, jf. implementeringen af Maltakonventionens principper i museumslovens kapitel 8a, hvor det i § 29e slås fast, at der ikke må foretages ændringer i tilstanden af fortidsmindet, herunder udstykning, matrikulering eller arealoverførsel, der fastlægger skel igennem fortidsmindet. En dispensation fra museumslovens bestemmelser for fredede fortidsminder gives yderst sjældent.

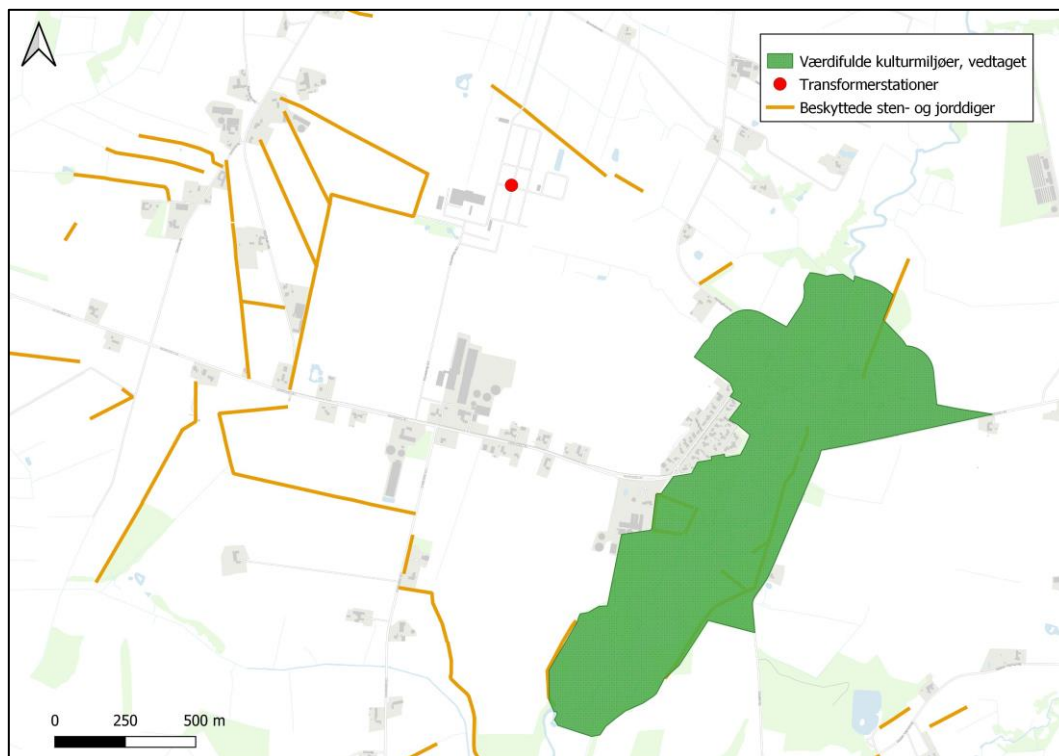
Kabeltracéet bør føres uden om fredede fortidsminder.

Ved arealsammenfald mellem de førnævnte udpegninger og kabeltracéet bør der anvendes anlægsmetoder, der kan afværgede væsentligste påvirkninger.

For at afværgede påvirkningen ved et arealsammenfald mellem kabeltracéet og beskyttede sten- og jorddiger bør styrede underboringer anvendes, hvis et arealsammenfald ikke kan undgås.

Der er endnu ikke planlagt for udvidelse af Station Endrup, og der bør tages hensyn til de beskyttede sten- og jorddiger og tydelige kulturhistoriske aftryk ved stjerneudskiftningen omkring landsbyen Omme. Digerne og udskiftningen ses helt op til skellet ved transformatorstationen, hvorfor det anbefales at planlægge for udvidelse mod syd og vest. Se Figur 10-3.

Placeringen af kabeltracéet er endnu ikke fastlagt og udvidelse af Station Endrup er endnu ikke planlagt. Ved en realisering af planen kan **påvirkninger** af fredede fortidsminder samt beskyttede sten- og jorddiger være **væsentlige**.



Figur 10-3 Værdifulde kulturmiljøer samt beskyttede sten- og jorddiger og fund og fortidsminder ved Station Endrup.

10.5.1.4 Kommunale kulturarvsudpegninger

10.5.1.4.1 Station Idomlund

For Station Idomlund samt området mellem transformatorstationen og kysten mellem Nissum Fjord og Ringkøbing Fjord gælder, at kabeltracéet forventeligt vil krydse gennem henholdsvis Holstebro og Ringkøbing-Skjern Kommuner. De to kommuner har udpeget flere kulturarvsarealer, der ligger i områderne omkring transformatorstationen samt det endnu ikke fastlagte kabeltracé.

Selve Station Idomlund vurderes at have en **ubetydelig påvirkning** af de kommunale kulturarvsudpegninger.

10.5.1.4.2 Holstebro og Ringkøbing-Skjern Kommuner

Holstebro Kommune har udpeget tre værdifulde kulturmiljøer. En realisering af planen vil have en **ubetydelig påvirkning** af de værdifulde kulturmiljøer. En håndfuld kulturmiljøer i Holstebro Kommune ligger placeret i områder, hvor der kan forekomme arealsammenfald med kabeltracéet. Placeres kabeltracéet i disse kulturmiljøer, vurderes det at have en **moderat påvirkning** i anlægsfasen og en **ubetydelig påvirkning** i driftsfasen.

For de værdifulde kulturmiljøer i Ringkøbing-Skjern Kommune gælder det, at disse så vidt muligt skal undgås inddraget til formål, der kan forringe de bærende kulturhistoriske værdier. Der er mange og store arealer udpeget som værdifulde kulturmiljøer, herunder fjordene og sundene nord for Ringkøbing Fjord, områder med indlandsklitter, der har været beboet siden bondestenalderen, store områder med gravhøje fra bondestenalderen og bronzealderen, plantageområdet, Hover Ådal, klitrækkerne samt flere større områder nord for Ringkøbing Fjord. De værdifulde kulturmiljøer har en stor udstrækning i området nord for Ringkøbing Fjord. Da kabeltracéet formentlig skal føres gennem dette område, kan et arealsammenfald ikke udelukkes. I anlægsfasen kan en **væsentlig påvirkning** af de værdifulde kulturmiljøer derfor ikke udelukkes. En realisering af planen vil i driftsfasen have en **ubetydelig til moderat påvirkning** af de værdifulde kulturmiljøer.

Der ligger flere udpegede kirkeomgivelser i både Holstebro og Ringkøbing-Skjern Kommuner, og flere af disse ligger placeret således, at der kan forekomme et arealsammenfald med kabeltracéet. Formålet med udpegningerne er at beskytte de visuelle værdier, der knytter sig til kirker og kirkeområder. I anlægsfasen vil der forekomme gravearbejde i forbindelse med kabeltracéet. Dog vil mulige påvirkninger være små, lokalt afgrænsede, kortvarige og uden langtidseffekter, hvorfor **påvirkningen** vurderes at være **ubetydelig** i anlægsfasen. En realisering af planen vil i driftsfasen have en **ubetydelig påvirkning** af kirkeomgivelserne.

10.5.1.4.3 Station Endrup

For Station Endrup samt området mellem transformatorstationen og kysten syd for Ringkøbing Fjord gælder, at kabeltracéet forventeligt vil krydse gennem henholdsvis Varde og Esbjerg Kommuner. De to kommuner har udpeget flere kulturarvsarealer, der ligger i områderne omkring transformatorstationen samt det endnu ikke fastlagte kabeltracé.

Selve Station Endrup vurderes at have en **ubetydelig påvirkning** af de kommunale kulturarvsudpegninger.

10.5.1.4.4 Varde og Esbjerg Kommuner

Der ligger mange spredte arealudpegninger af bevaringsværdige kulturmiljøer i Varde Kommune, hvor der kan ske et arealsammenfald med kabeltracéet. Dette vil medføre **ubetydelige påvirkninger** i anlægsfasen og **ingen påvirkninger** i driftsfasen.

For de værdifulde kulturmiljøer gælder det, at de bærende bevaringsværdier og helheder skal sikres. Umiddelbart sydvest for Station Endrup ligger landsbyen Endrup samt herregården Endrupholm. Begge er udpeget som værdifuldt kulturmiljø i Esbjerg Kommuneplan 2022-2034 (Esbjerg Kommune, 2022). Der er omkring 800 m fra transformatorstationen til udpegningerne af et værdifuldt kulturmiljø. Udvides transformatorstationen mod syd og/eller vest, bør der indtænkes afværgende tiltag i form af yderligere afskærmende beplantning mellem landsbyen og transformatorstationen.

Der ligger flere udpegede kirkeomgivelser af relevans ved Station Endrup. Flere af disse ligger placeret således, at der kan forekomme et arealsammenfald med kabeltracéet. Formålet med udpegningerne er at beskytte de visuelle værdier, der knytter sig til kirker og kirkeområder. I anlægsfasen vil der forekomme gravearbejde i forbindelse med kabeltracéet. Dog vil mulige påvirkninger være små, lokalt afgrænsede, kortvarige og uden langtidseffekter, hvorfor **påvirkningen** vurderes at være **ubetydelig** til moderat i anlægsfasen alt efter placeringen af kabeltracéet. En realisering af planen vil i driftsfasen have en **ubetydelig påvirkning** af kirkeomgivelserne.

10.5.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

De seks forskellige scenarier adskiller sig generelt fra hinanden ved havvindmøllestørrelse (15 eller 27 MW), ved installeret kapacitet (med eller uden overplantning) og hvorvidt der etableres af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg.

Nedenfor vurderes nuancerne mellem de forskellige scenarier nærmere for så vidt angår kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser, samt arkitektonisk og arkæologisk arv, hvor det er muligt på det foreliggende grundlag.

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne. Det gælder dog, at jo større arealinddragelse – dvs. jo flere kabler og/eller rørledninger, jo flere innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger etc. – jo større potentielle påvirkninger.

10.5.3 Kumulative virkninger

Der vurderes ikke at opstå kumulative virkninger på kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser, samt arkitektonisk og arkæologisk arv i samspillet mellem anlæg på land i forbindelse med konkrete havvindmølleparker i planområdet Nordsøen I.

10.5.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser, samt arkitektonisk og arkæologisk arv som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

10.5.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Nordsøen I og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor i relation til kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser, samt arkitektonisk og arkæologisk arv.

*Tabel 10-10 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I – Delrapport 2 – Miljørapport – Eksisterende miljøstatus og miljøvurdering.*

Farveskala:



*Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.
Gul: Moderate påvirkninger.
Rød: Væsentlige påvirkninger.*

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a / 2a		Vurderingsgrad er baseret på fortidsminder samt beskyttede sten- og jorddiger.
1b / 2b		Do.
3 / 4		Do.

10.6 Landskab og visuelle forhold

Landskab og visuelle forhold kan blive påvirket af etablering og drift af anlæg på land. Påvirkninger som følge af en realisering af planen skal derfor vurderes i forhold hertil.

Nedenfor vurderes miljøpåvirkningerne i relation til landskab og visuelle forhold. Dette på baggrund af beskrivelserne i afsnit 7.6.

10.6.1 Fælles miljøpåvirkninger fra anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af kompenseringstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Ved realisering af planen bør der være særligt fokus på at indpasse de tekniske anlæg i landskabet, herunder bør der tages hensyn til de geologiske og geomorfologiske forhold.

De geologiske dannelsesformer, herunder bakkeøerne, de ekstramarginale smeltevandsdale og hedesletterne, fortæller historien om landskabets dannelse og fremstår typisk som markante terrænformer i landskabet. Derfor vurderes de typisk også som værende særligt sårbare landskabstyper, hvor selv små ændringer kan have fjerne, dominere eller sløre de karakteristiske terrænformer (Miljøministeriet, 2007).

Bl.a. med afsæt i sårbarheden og den historie, som disse landskabsformer fortæller, udpeger kommunerne geologiske bevaringsværdier i deres kommuneplaner. Hermed sikres områder med særlig geologisk værdi. Dette ses f.eks. ved Herning Kommunes udpegning af hele Skovbjerg Bakkeø, hvorpå Idomlund er beliggende, som en geologisk bevaringsværdi.

For områderne omkring Station Idomlund og Station Endrup og området mellem transformatorstationerne og kysten gælder særligt hensynet til de istidslandskaber, som transformatorstationerne er placeret i, og som kabeltracéerne skal placeres i, med bakkeøer, ekstramarginale smeltevandsdale og hedesletter. Særligt i overgangene fra ekstramarginale smeltevandssletter og hedesletterne til bakkeøerne bør der tages hensyn til ved indpasning i landskabet. Begge transformatorstationer ligger på grænsen mellem landskabstyperne og ligger derfor delvist i en højere kote end nogle af de omkringliggende landskaber. En placering på bakkeøen er at foretrække, da topografi og beplantning gør det nemmere at indpasse og skjule de tekniske installationer i landskabet her frem for på en placering på f.eks. hedesletterne, hvor topografiske og geomorfologiske faktorer gør det sværere at skjule og indpasse anlæg.

For kompenseringstationerne bør der ligeledes tages stilling til placering, udformning og indpasning i landskabet. Det anbefales, at kompenseringstationerne ikke placeres inden for de kommunale landskabsudpegninger eller de sårbare landskabstyper. Ligeledes anbefales det, at kompenseringstationerne ikke placeres inden for strandbeskyttelses- eller klitfredningslinjer. Da placering og udformning af kompenseringstationerne endnu ikke er fastlagt, kan påvirkningerne heller ikke vurderes. Det må dog forventes, grundet typen og tilstanden af landskaberne, som kompenseringstationerne må forventes placeret i, at etablering af kompenseringstationerne vil have en **ubetydelig til moderat** visuel og landskabelig påvirkning i anlægs- og driftsfasen.

Plan for Nordsøen I giver mulighed for, at koncessionsvinderne kan installere innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger, også på land, i forbindelse med havvindmølleparkerne. Påvirkningen af arealanvendelsen er afhængig af placeringen af anlæg og rørledninger. Da etablering af anlæg og rørledninger kun er en mulighed, er der ikke fastlagt konkrete placeringer endnu. Innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger bliver ikke nødvendigvis placeret i tilknytning till eller i forbindelse med transformatorstationerne. Uanset placering kan påvirkningen type-mæssigt sammenlignes med påvirkningen fra transformatorstationer inklusive kabeltracéer. Da anlæg og rørledninger ikke nødvendigvis placeres i et område med eksisterende tekniske anlæg eller områder planlagt til tekniske anlæg i dag, kan en vis påvirkning af arealanvendelsen ikke udelukkes (**ubetydelig til moderat påvirkning**).

10.6.1.1 Idomlund

Idomlund ligger på den nordlige afgrænsning af Skovbjerg Bakkeø, beliggende på kanten til Storeådal, der skærer sig igennem den ekstramarginale smeltevandsdal, der afskærer Skovbjerg Bakkeø fra Weichsel-landskabet (sidste istid) mod nord.

Området på Skovbjerg Bakkeø er generelt karakteristisk for bakkeølandskabstypen, hvor jævne og bløde bakker troner op over de ekstramarginale smeltevandsdale og hedesletter, som gennemskæres af nogle af landets store åer, bl.a. Skjern Å, der løber syd om Skovbjerg Bakkeø. Landskabet på Skovbjerg Bakkeø er generelt meget fladt.

Ved Station Idomlund er landskabet lukket til transparent og enkelt med en lille til middel skala. Området er visuelt uroligt grundet de mange tekniske anlæg og installationer, herunder både landvindmøller, tårne ved transformatorstationen, højspændingsmaster samt højspændingsledningerne.

Området er, bl.a. grundet transformatorstationen, præget af støj, og er derfor udlagt som et støjbelastet areal i Holstebro Kommunes kommuneplan. Landskabet har generelt en stor skala med landbrugsbedrifter med store markblokke samt store plantage- og hedeområder, der dog er afgrænset af levende hegn.



Figur 10-4 Station Idomlund set fra Ringkøbingvej syd for anlægget. Kilde: COWI Gadefoto.

Station Idomlund er allerede meget synlig og det dominerende element i landskabet, jf. Figur 7-22, Figur 7-23 og Figur 10-4.

De lavere elementer af anlægget ligger i dag gemt bag afskærmende beplantning, mens de højere elementer så som højspændingsledninger og -master samt landvindmøller er synlige. Mod nord og øst er det tekniske anlæg i dag godt skærmet af beplantning, og en udvidelse vil derfor særligt have en påvirkning fra vest og syd. Der er i kommuneplanen planlagt for en udvidelse af anlægget mod syd, dvs. ned til Ringkøbingvej. Fra Ringkøbingvej er der i dag er forholdsvis frit udsyn til dele af transformatoranlægget, herunder særligt de højere elementer.

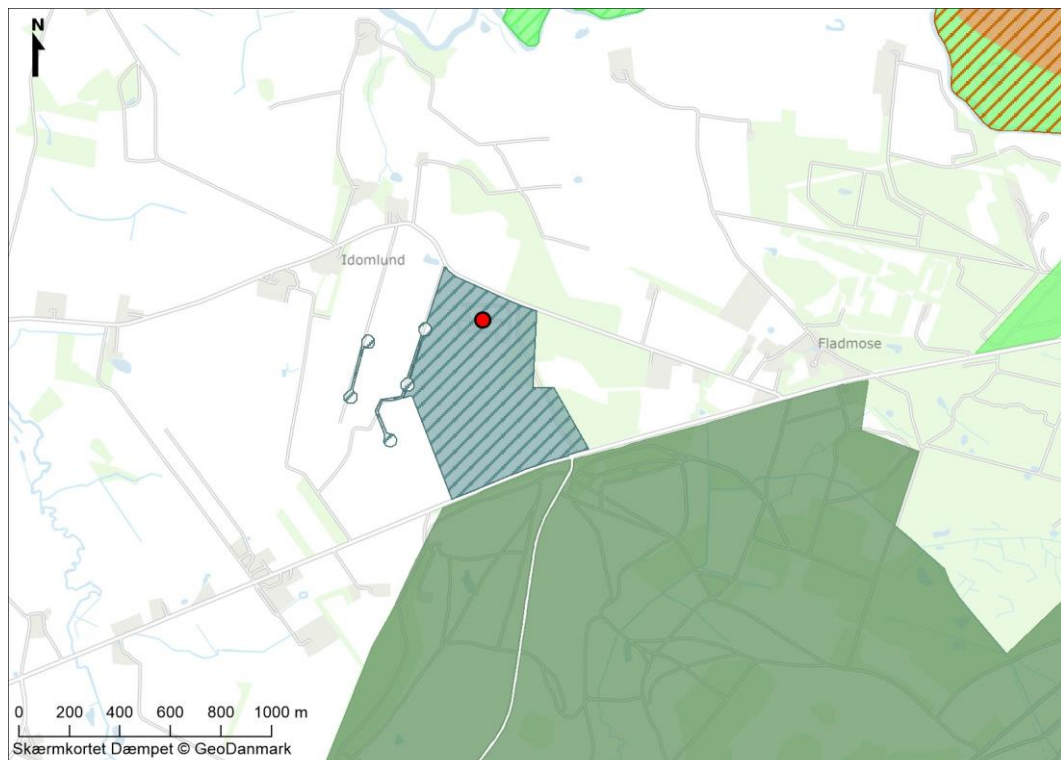
Mod syd er der i dag ikke anden beplantning end det beplantningsbælte, der afskærmer p.t. Når Station Idomlund udvides, anbefales det derfor at etablere yderligere afskærmende beplantning tættere på Ringkøbingvej. Herudover anbefales det at sammensætte den afskærmende beplantning af både høje og lave arter, så beplantningen yder en høj

og tæt afskærmning fra det tekniske anlæg. En udvidelse af transformatorstationen vil forstærke områdets tekniske karakter.

Mod vest er der langt til nærmeste offentlige vej, og området består overvejende af intensivt dyrkede marker samt produktionsanlæg til husdyrhold.

En udvidelse af transformatorstationen vil have en **ubetydelig påvirkning** af landskabet og en **ubetydelig til moderat påvirkning** af de visuelle forhold omkring Idomlund i driftsfasen alt afhængig af omfanget af udvidelsen. I dag opleves landskabet åbent fra syd, men det vil, i forbindelse med en udvidelse af anlægget og etablering af afskærmende beplantning, ændre karakter og opleves mere lukket, idet der allerede i dag står beplantning syd for og langs Ringkøbingvej.

Tilkobles konkrete havvindmølleparker beliggende i planområdet Nordsøen I til transformatorstationen, uden at denne udvides, vil der være en **ubetydelig påvirkning** af de landskabelige og visuelle forhold i anlægs- og driftsfasen.



Kommuneplanrammer og lokalplaner - Idomlund



Figur 10-5 *Kommuneplanrammer og lokalplaner ved Station Idomlund. Det planlagte tekniske område er større end den nuværende transformatorstation, dvs. der er planlagt for en udvidelse af transformatorstationen mod syd.*

For det endnu ikke fastlagte kabeltracé vurderes det, at der vil være en **ubetydelig** landskabelig og visuel **påvirkning** i anlægs- og driftsfasen, da påvirkningen fra gravearbejderne vil være lokalt afgrænsede, ikke-komplekse, kortvarige eller uden langtidseffekt.

10.6.1.2 Endrup

Endrup ligger på den sydlige grænse af Esbjerg Bakkeø ved kanten til Sneum Ådal, den ekstramarginale smeltevandsdal, der afskærer Esbjerg Bakkeø fra Holsted Bakkeø mod sydøst.

Området på Esbjerg Bakkeø er generelt karakteristisk for bakkeølandskabstypen med udjævnede og bløde bakkeøer, de generelt sandede og stærkt udvaskede jordbunde, hedesletter samt de ekstramarginale smeltevandssletter, hvor nogle af landets store åer skærer sig igennem, bl.a. Varde Å, der løber nord for Esbjerg Bakkeø, og Skjern Å, der løber mellem Varde Bakkeø og Skovbjerg Bakkeø.

Landskabet ved Station Endrup består primært af sandet morænebund dannet under næstsidste istid.

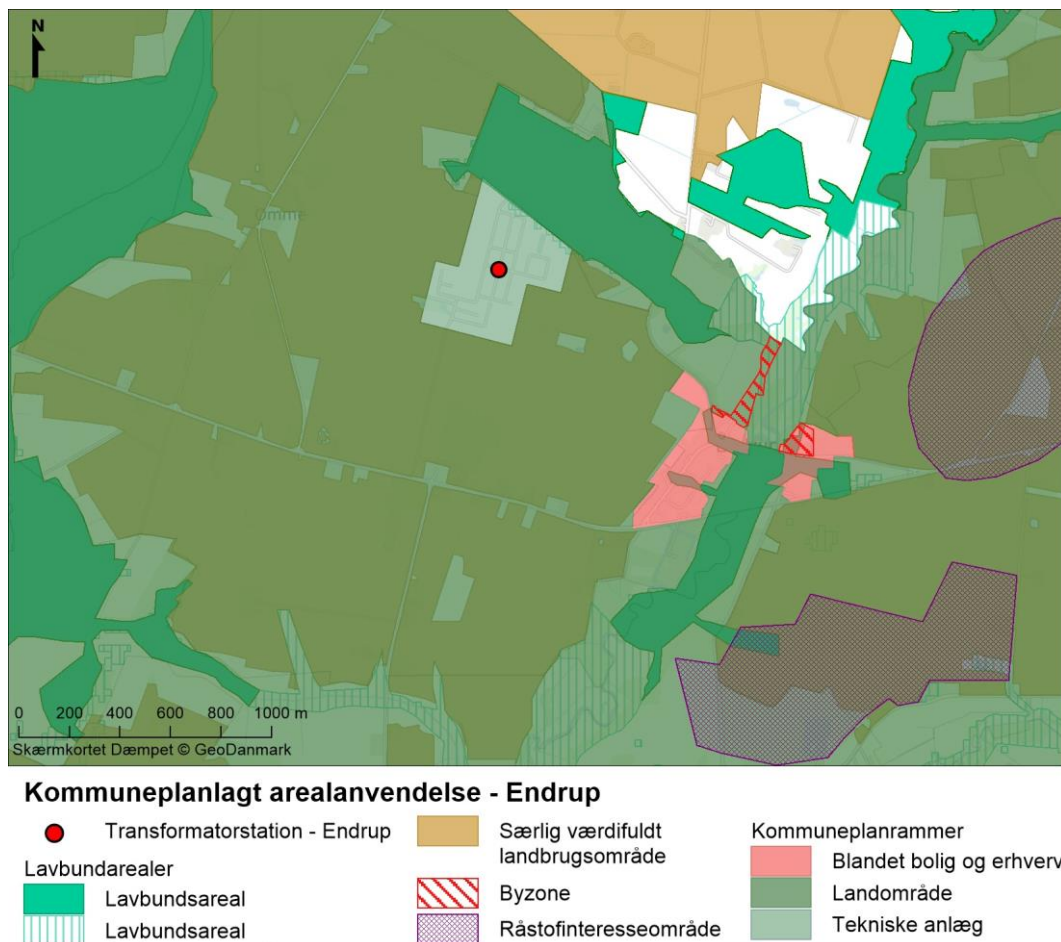
Ved Station Endrup har landskabet en middel til stor skala og varierer fra åbent til transparent med spredt beplantning. Landskabet er generelt stærkt præget af tekniske anlæg, herunder den eksisterende transformatorstation, master, højspændingsledninger m.v.

Esbjerg Kommunes landskabskarakteranalyse beskriver området omkring Station Endrup som sammensat med relativt få karaktergivende elementer. Herudover beskrives området som visuelt uroligt samt præget af støj grundet de mange tekniske anlæg i området (Esbjerg Kommune, n.d.).

Der er ikke planlagt for en udvidelse Station Endrup i kommuneplan eller lokalplan, jf. Figur 10-6.

Udvides Station Endrup, anbefales det at etablere yderligere afskærmende beplantning til at afbøde nogle af de negative visuelle påvirkninger, som udvidelsen kan få. Der bør særligt være fokus på at afbøde de negative konsekvenser i en sydøstlig retning, da landsbyen Endrup og det værdifulde kulturmiljø i og omkring denne ligger tæt herpå. Der er i dag afskærmende beplantning mellem landsbyen og transformatorstationen, men det kan blive nødvendigt at supplere denne, hvis transformatorstationen med en udvidelse rykker tættere på landsbyen.

En landskabelig og visuel påvirkning afhænger af, om det med tilslutningen til Station Endrup vil være nødvendigt at udvide. Udvides stationen ikke, vurderes der at være en **ubetydelig** påvirkning i driftsfasen. Udvides stationen, vurderes det at have en **ubetydelig til moderat påvirkning** i driftsfasen grundet det allerede stærkt teknisk prægede landskab.



Figur 10-6 *Kommuneplanrammer ved Station Endrup. Der er ikke planlagt for en udvidelse af transformatorstationen.*

For det endnu ikke fastlagte kabeltracé vurderes det, at der vil være en **ubetydelig** landskabelig og visuel **påvirkning** i anlægs- og driftsfasen, da påvirkningen fra gravearbejderne vil være lokalt afgrænsede, ikke-komplekse, kortvarige eller uden langtidseffekt.

10.6.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

De seks forskellige scenarier adskiller sig generelt fra hinanden ved havvindmøllestørrelse (15 eller 27 MW), ved installeret kapacitet (med eller uden overplanting) og hvorvidt der etableres af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg.

Nedenfor vurderes nuancerne mellem de forskellige scenarier nærmere for så vidt angår kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser, samt arkitektonisk og arkæologisk arv, hvor det er muligt på det foreliggende grundlag.

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne. Det gælder dog, at jo større arealinddragelse – dvs. jo flere kabler og/eller rørledninger, jo flere innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger etc. – jo større potentielle påvirkninger.

10.6.3 Kumulative virkninger

Der vurderes ikke at opstå kumulative virkninger på landskab og visuelle forhold i samspillet mellem anlæg på land i forbindelse med konkrete havvindmølleparker i planområdet Nordsøen I.

10.6.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Der er ikke identificeret potentielle væsentlige påvirkninger af landskab og visuelle forhold på land som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

Ved at forsøge at undgå, at stationerne placeres inden for de kommunale landskabsudpegninger eller de sårbare landskabstyper, og ligeledes at undgå, at kompenseringstationerne placeres inden for strandbeskyttelses- eller klitfredningslinjer, kan en del af de potentielle landskabelige og visuelle påvirkninger undgås.

Desuden vil etablering af afskærmende beplantning ved en udvidelse af transformatorstationerne bidrage til at minimere visuelle påvirkninger.

Ved Station Idomlund bør der etableres afskærmende beplantning mod vest og særligt mod syd.

Ved Station Endrup vil etablering af yderligere afskærmende beplantning langs de veje, hvor der i dag allerede er indkig til transformatorstationen, bidrage til minimering af visuelle påvirkninger. Ved Station Endrup bør der særligt være fokus på at etablere afskærmende beplantning mod syd og øst.

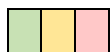
Hvis eller når kabler og/eller rørledninger anlægges gennem sårbare landskaber, herunder eventuelt gennem områder udpeget for at varetage landskabelige interesser, vil anvendelse af anlægsmetoder med begrænset behov for gravearbejde bidrage til at minimere eventuelle påvirkninger.

10.6.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Nordsøen I og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor i relation til landskab og visuelle forhold.

*Tabel 10-11 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I – Delrapport 2 – Miljørapport – Eksisterende miljøstatus og miljøvurdering.*

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

*Gul: Moderate påvirkninger.
Rød: Væsentlige påvirkninger.*

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a / 2a		–
1b / 2b		–
3 / 4		–

11 Miljøvurdering fælles for anlæg på havet og anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de sandsynlige væsentlige indvirkninger på de miljøforhold, som på grundlag af afgrænsningsrapporten er udvalgt som de relevante miljøfaktorer. Der er tale om miljøvurdering fælles for anlæg på havet og på land.

11.1 Klimatiske faktorer

Klimatiske faktorer kan blive påvirket af etablering og drift af anlæg på havet og på land. Påvirkninger som følge af en realisering af planen skal derfor vurderes i forhold hertil.

Nedenfor vurderes miljøpåvirkningerne i relation til klimatiske faktorer. Dette på baggrund af beskrivelserne i afsnit 8.1.

Under etableringen af anlæggene, som muliggøres af en realisering af Plan for Nordsøen I, udledes der CO₂ og andre drivhusgasser (CO₂-ækvivalenter). Udledningen sker i forbindelse med fremstilling af materialer til havvindmøller, kabler og andre anlæg samt transporten af materialer og selve anlægsarbejdet. Når havvindmøllerne er etableret, producerer de vedvarende energi, som ikke direkte medfører udledning. Der kan dog indirekte være en mindre udledning forbundet med drift, vedligeholdelse og overvågning af havvindmøllerne og de øvrige anlæg.

Udledningerne fra produktion af materialer og afbrænding af brændstoffer dækker over flere forskellige drivhusgasser, som samlet opgøres i CO₂-ækvivalenter. Udledning af drivhusgasser set i et livscyklusperspektiv inkluderer både de indirekte udledninger fra udvinding og produktion af materialer samt direkte udledninger fra transport og anvendelse af materialer. Det inkluderer altså udledninger, der ikke udledes direkte i planområdet, men indirekte som følge af de projekter, som en realisering af planen muliggør.

Udledningerne vil således foregå lokalt, hvor materialerne produceres, og hvor der er trafik i anlægs- og driftsfasen, men den samlede påvirkning vil have en global effekt, idet udledning af drivhusgasser til atmosfæren bidrager til den globale opvarmning.

En realisering af planen vil medføre etablering og drift af en lang række anlæg både på havet og på land. Anlæg på havet udgøres bl.a. af havvindmøller, transformertplatforme og søkabler, mens anlæg på land bl.a. udgøres af kompenseringsstationer, landkabler og transformatorstationer. En realisering af planen muliggør herudover installation af PtX-anlæg eller anden innovationsteknologi, f.eks. batterianlæg eller datacentre, samt tilhørende brintrørledninger. En række anlæg på land, f.eks. innovationsanlæg (datacentre) og kompenseringsstationer og transformatorstationer kræver særskilt plangrundlag.

Det er ikke muligt at beregne den samlede CO₂-ækvivalente udledning fra en realisering af planen på nuværende tidspunkt, da det kræver et yderligere detaljeringsniveau. For at kunne foretage en beregning er det nødvendigt at fastlægge omfanget af anlæg, kabel og/eller rørledninger, materialeforbrug og transport. Når størrelsen og typen af havvindmøller er fastlagt, vil det f.eks. være muligt at beregne klimaaftrykket på baggrund af producentoplysninger om den samlede udledning forbundet med produktionen af én kWh i

hele havvindmøllens levetid. Det forventes, at der kan gennemføres beregninger og en mere konkret vurdering af klimapåvirkningen i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af de konkrete projekter.

11.1.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af kompenseringsstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

11.1.1.1 Fælles miljøpåvirkninger under etablering

En realisering af planen giver mulighed for etablering af anlæg, som ved produktion af komponenter og transport af materialer vil udlede drivhusgasser til atmosfæren. Drivhusgasudledningen for anlægsfasen består af både indirekte udledninger fra produktion af materialer og komponenter samt direkte udledninger fra transport og anlægsmaskiner.

Ved en realisering af planen vil havvindmølleparkerne blive etableret i to faser: Første fase i delområde 1 og anden fase i delområde 2. Anlægsfasen vil derfor forventeligt forløbe over en længere årrække og den samlede drivhusgasudledning fra anlægsfasen er derfor i praksis fordelt ud på flere år.

I anlægsfasen vil der være udledning af drivhusgasser i forbindelse med:

- Etablering af havvindmøller på havet
- Etablering af søkabler mellem havvindmøllerne samt havvindmøllerne og kysten
- Etablering af transformerplatform(e) på havet
- Etablering af tekniske anlæg og kabler på land, herunder nettilslutningspunkt(er)
- Udvidelse af transformatorstationer på land
- Etablering af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, på havet og/eller på land
- Etablering af rørledninger til transport af brint eller andre brændstoffer
- Eventuelt afledte behov for etablering eller udvidelse af havneanlæg og mellemoplæg på land til CO₂ og/eller produceret brint/brændstoffer.

Den samlede klimapåvirkning i anlægsfasen afhænger af, hvilke anlæg, der etableres, samt valg af materialer, anlægsmetoder, energikilder m.m.

Klimatiske faktorer kan også påvirkes af en realisering af planen gennem etablering af yderligere vedvarende energiinfrastrukturer.

11.1.1.2 Fælles miljøpåvirkninger i drift

I driftsfasen vil der være en årlig udledning af drivhusgasser fra drift, vedligehold og overvågning af havvindmøller og øvrige anlæg på havet samt anlæg på land i forbindelse med:

- Materialeforbrug til udskiftninger og vedligehold
- Energiforbrug til drift af PtX-anlæg, pumpe-systemer m.m.

- Udledninger fra skibs-, helikopter- og lastbiltransport i forbindelse med transport af personale og udstyr til og fra havvindmøllerne og øvrige anlæg.

I driftsfasen vil der være en produktion af strøm, som kan erstatte eller supplere anden strømproduktion. Det forventes, at der kan etableres konkrete havvindmølleparker med en produktion på 5.000 MW (basisscenarie) eller op til 17.445 MW (overplantingscenarie). Herudover vil der være en produktion af brændstoffer, som ligeledes kan erstatte eller supplere anden brændstofproduktion.

I driftsfasen vil der således være følgende energiproduktion:

- Produceret el fra havvindmøller
- Produceret brint fra eventuelle PtX-anlæg
- Eventuel produktion af yderligere brændstoffer.

En eventuel besparelse af CO₂-udledning afhænger af, hvad den/de producerede el/brændstoffer erstatter af anden energiproduktion.

11.1.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

De seks forskellige scenarier adskiller sig generelt fra hinanden ved havvindmøllestørrelse (15 eller 27 MW), ved installeret kapacitet (med eller uden overplanting) og hvorvidt der etableres af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg.

Nedenfor vurderes nuancerne mellem de forskellige scenarier nærmere for så vidt angår klimatiske faktorer, hvor det er muligt på det foreliggende grundlag.

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne. I forbindelse med anlægsaktiviteter vil påvirkninger fra scenarier med overplanting dog fylde forholdsvis mere end fra scenarier uden overplanting.

11.1.3 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af klimatiske faktorer som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

11.1.4 Samlet vurdering

Erfaringen fra andre havvindmølleparker, f.eks. Aflandshage og Vesterhav Syd, viser, at størstedelen af udledningerne ligger i anlægsfasen, fordi materialeproduktionen udgør langt størstedelen af udledningerne.

I relation til el skal produktion og forbrug til enhver tid balancere. Når havvindmøller producerer strøm, må elproduktionen derfor nedreguleres et andet sted. Det kan f.eks. ske på kulfyrede kraftværker eller ved at mindske importen af el fra vandkraft.

Hvor stor reduktionen af udledningen af drivhusgasser bliver som følge af havvindmøllernes produktion, afhænger af, hvordan den øvrige elektricitet produceres, og hvilke brændsler eller energikilder, der fortrænges. I det omfang elproduktionen fra grønne energikilder, herunder havvindmøller, fortrænger kulkraft, vil der være en stor besparelse i CO₂-udledning.

Fra slutningen af 2020'erne forventes stort set hele Danmarks elproduktion at være baseret på vedvarende energi. En realisering af Plan for Nordsøen I, herunder opførelsen af nye havvindmølleparker, påvirker derfor ikke i sig selv Danmarks CO₂-udledning, da produktionen af elektricitet ikke erstatter en tilsvarende elproduktion baseret på fossile brændstoffer. (Energistyrelsen, 2023).

Danmarks nabolande vil i et vist omfang stadig have elproduktion baseret på fossile brændsler efter 2030. I det omfang dansk havvind fortrænger elproduktion fra disse anlæg, kan den anledning til reducerede udledninger i udlandet. De relevante nabolande udbygger dog selv massivt med havvind og anden vedvarende energi, som i vidt omfang vil fortrænge denne fossile elproduktion. I takt med at elproduktionen i udlandet også omstilles til vedvarende energi, vil dansk havvindseffekt på CO₂-udledningen fra elproduktion i udlandet aftage og til sidst forsvinde.

Yderligere havvind og anden elproduktion fra vedvarende energi kan bidrage med grøn strøm til en øget elektrificering og derigennem bidrage til CO₂-reduktioner. Sådanne indirekte reduktioner kan enten være via direkte elektrificering som varmepumper, elbiler m.v. eller via indirekte elektrificering, hvor strømmen anvendes til elektrolyse og den dannede brint anvendes i industri eller transport – eventuelt efter en omdannelse til mere avancerede PtX-produkter som metanol, ammoniak eller syntetiske brændsler. For de havvindmøllerne i planområdet Nordsøen I gælder det, at en væsentlig andel af strømmen forventes anvendt til elektrolyse, eventuelt i sammenhæng med overplanting.

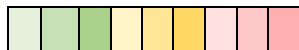
CO₂-reduktioner ved elektrificering beregnes og angives typisk i forbindelse med beslutninger i anvendelsesleddet om elektrificering, hvor en antagelse om nulemission fra elproduktion i sidste ende afhænger af udbygning med tilstrækkelig havvind og anden elproduktion fra vedvarende energi.

Uanset omfanget vurderes klimapåvirkningen som **væsentlig positiv** som følge af realiseringen af Plan for Nordsøen I.

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Nordsøen I og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor i relation til klimatiske faktorer.

*Tabel 11-1 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I – Delrapport 2 – Miljørapport – Eksisterende miljøstatus og miljøvurdering.
Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.*

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		–
1b		–
2a		–
2b		–
3		–
4		–

11.2 Vejrforhold

Vejrforhold kan blive påvirket af etablering og drift af anlæg på havet og på land. Påvirkninger som følge af en realisering af planen skal derfor vurderes i forhold hertil.

Nedenfor vurderes miljøpåvirkningerne i relation til vejrforhold. Dette på baggrund af beskrivelserne i afsnit 8.2.

Undervejs i arbejdet med miljøvurderingen er der sket en tilpasning af planområdet Nordsøen I for at sikre, at der ikke er et overlap mellem det nyudpegede fuglebeskyttelsesområde F113 Sydlige Nordsø og den sydøstlige del af planområdet.

Da beslutningen om tilpasningen af planområdet Nordsøen I blev truffet, var eksempler på opstillingsmønstre allerede udarbejdet og modelleringen af hydrografiske og morfologiske forhold samt vejrforhold så fremskredet, at det i lyset af den samlede tidsplan var nødvendigt at færdiggøre modelleringen uden en tilpasning af planområdet Nordsøen I.

Vurderingerne af vejrforhold nedenfor vurderes imidlertid ikke at ændres som følge af den tilpasning af planområdet Nordsøen I, som er sket.

11.2.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af kompenseringsstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Når havvindmøllerne er i drift, omdanner de en del af bevægelsesenergien (den kinetiske energi) i vinden, hvorved vindhastigheden reduceres, og turbulensen øges neden for (bag) den enkelte havvindmølle. Denne lævirkning eller kølvandseffekt aftager gradvist, men afhængig af vindhastigheden og afstanden mellem havvindmøllerne kan effekten akkumuleres over planområdet for gradvist at aftage neden for dette. Studier har vist, at

vindhastigheden kan nedsættes helt op til 10-12 % op til en afstand på 10 km fra havvindmøllerne. Hastighedsnedsættelser kan afhængig af vindforholdene måles helt ud til en afstand på mere end 50 km.

Den øgede turbulens bevirker, at vinden neden for (bag) havvindmøllerne opblandes over højden. Denne opblanding sker ikke blot over rotordiameteren, men fra havoverfladen til et godt stykke over øverste vingspids. Opblandingen gør, at både temperaturen og den relative luftfugtighed ændres. Påvirkningerne af vejrforhold grundet havvindmøller er endnu relativt ukendte. Der er dog enighed om, at der forekommer påvirkning.

For at vurdere påvirkningen af vinden er den akkumulerede lævirkning af havvindmøllerne modelleret for alle scenarier ved forskellige vindretninger og -hastigheder. For modelleringen er anvendt programmet windPRO med Park2-modellen til beskrivelse af lævirkningen fra møllerne (Rathmann m.fl., 2018; EMD International A/S, 2023).

11.2.1.1 Vindforhold

Vindmodelleringen er gennemført for forskellige vindretninger mod kysten med tilhørende medianvindhastighed – fra Blåvand til syd for Thyborøn.

Eksempler med kort, der viser reduktionen i vindhastigheden i 10 m højde, er nedenfor vist for følgende betingelser:

- Vind fra vestlig retning for påvirkning af vindforholdene på kysten mellem Thorsminde og Nymindegab og ved Vesterhav Syd Havvindmøllepark for scenarie 1, 2, 3 og 4. Se Figur 11-1, Figur 11-2, Figur 11-3 og Figur 11-4.
- Vind fra sydvestlig retning for påvirkning af vindforholdene på kysten mellem Thorsminde og syd for Thyborøn og ved Thor Havvindmøllepark, Vesterhav Nord Havvindmøllepark og Vesterhav Syd Havvindmøllepark for scenarie 1. Se Figur 11-5.
- Vind fra nordvestlig retning for påvirkning af vindforholdene på kysten syd mellem Nymindegab og Blåvandhuk og ved Vesterhav Syd Havvindmøllepark og Horns Rev 1 Havvindmøllepark, Horns Rev 2 Havvindmøllepark og Horns Rev 3 Havvindmøllepark for scenarie 1. Se Figur 11-6.

Modelleringen viser generelt, at påvirkningen af vindforholdene:

- Er sammenlignelig for 15 og 27 MW-havvindmøller uden overplantning (basisscenarie 1 og 2), men pga. forskelle i opstillingsmønstre for de to havvindmøllestørrelser varierer påvirkning i stedet
- Er større for 15 MW-havvindmøller med overplantning (overplantingsscenarie 3) end for scenarier uden overplantning (basisscenarie 1 og 2)
- Er størst for 27 MW-havvindmøller med overplantning (overplantingsscenarie 4).

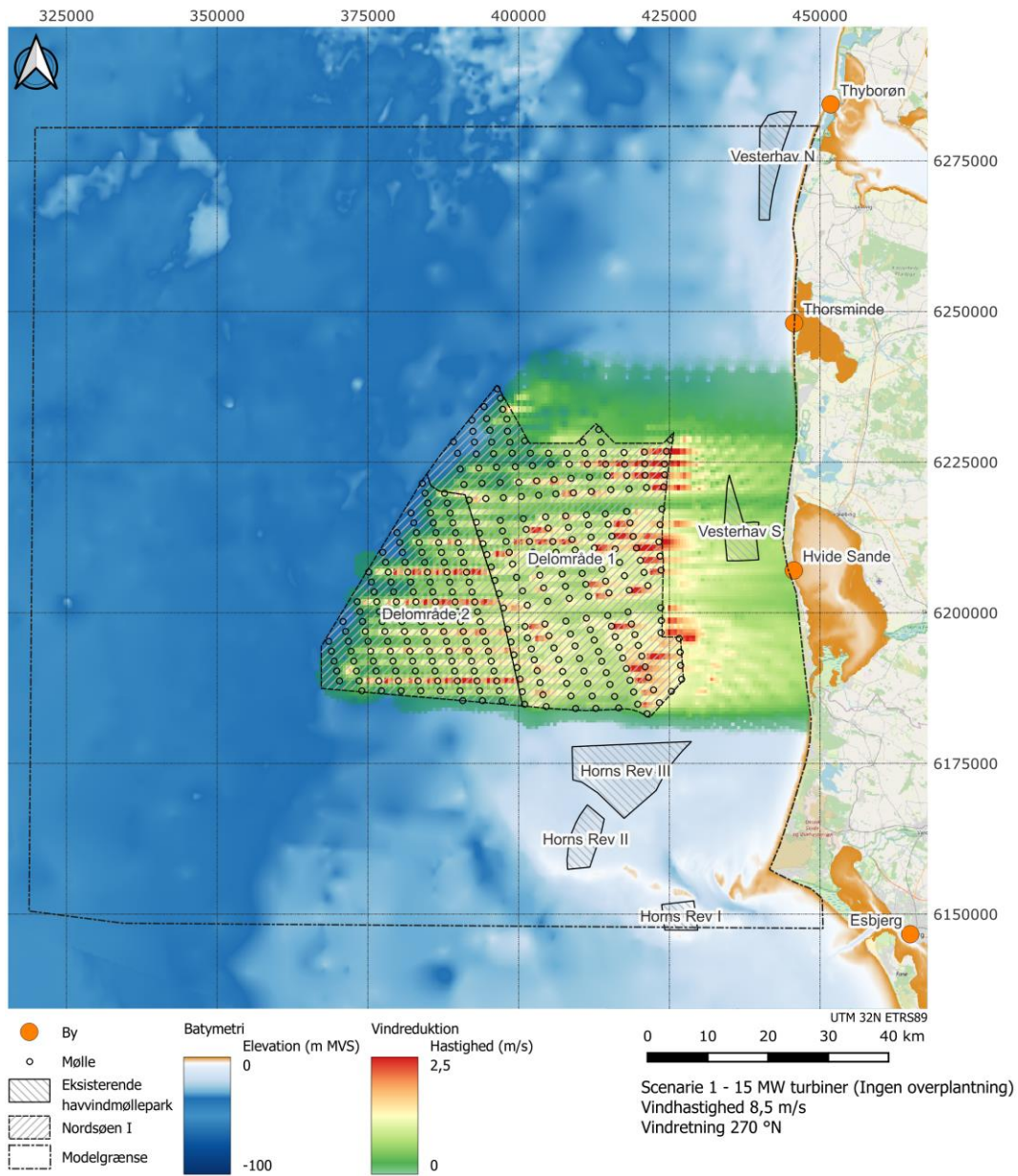
Vindforholdene neden for planområdet reetableres langsommere i svag vind og hurtigere i stærk vind. Således vil området, der påvirkes af konkrete havvindmøller i planområdet ved en realisering af planen være større og mindre ved vindhastigheder, der er henholdsvis lavere eller højere end medianvindhastigheden.

Den nærmere reduktion af vindhastigheder er ikke kendt på nuværende tidspunkt.

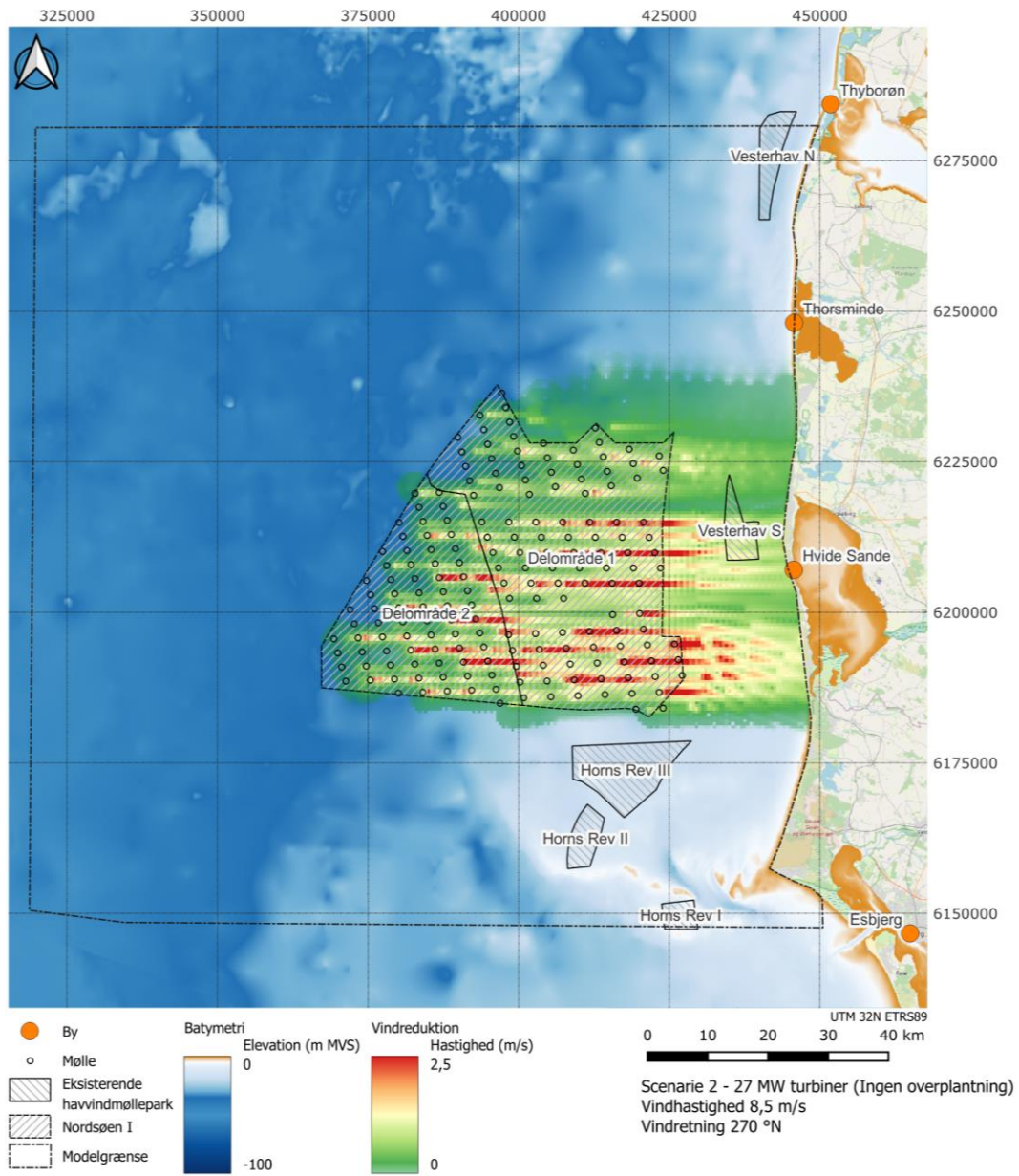
Som nævnt bevirker forskelle i opstillingsmønstre stedvise forskelle i påvirkningen, men vurderes størrelsen af områderne, der påvirkes, er forskellen begrænset og med en ganske lille forøgelse ved overplanting. Den gennemsnitlige reduktion i medianvindhastigheden er dog forskellig, og ved overplanting er reduktionen i vindhastigheden en faktor tre større end uden overplanting.

Påvirkningen af vinden varierer, som modelleringen også viser, for de forskellige scenarier, men er overordnet ganske lig den, som er beskrevet af andre (Golbazi, M.; Archer, C.L.; and Alessandrini, S., 2022) (Akhtar, N.; Geyer, B.; and Schrum, C., 2022). På baggrund af vindmodelleringen vurderes **påvirkningen** af kysten at være **ubetydelig** uden overplanting (basisscenarie 1 og 2) og **moderat** med overplanting (overplantingsscenarie 3 og 4).

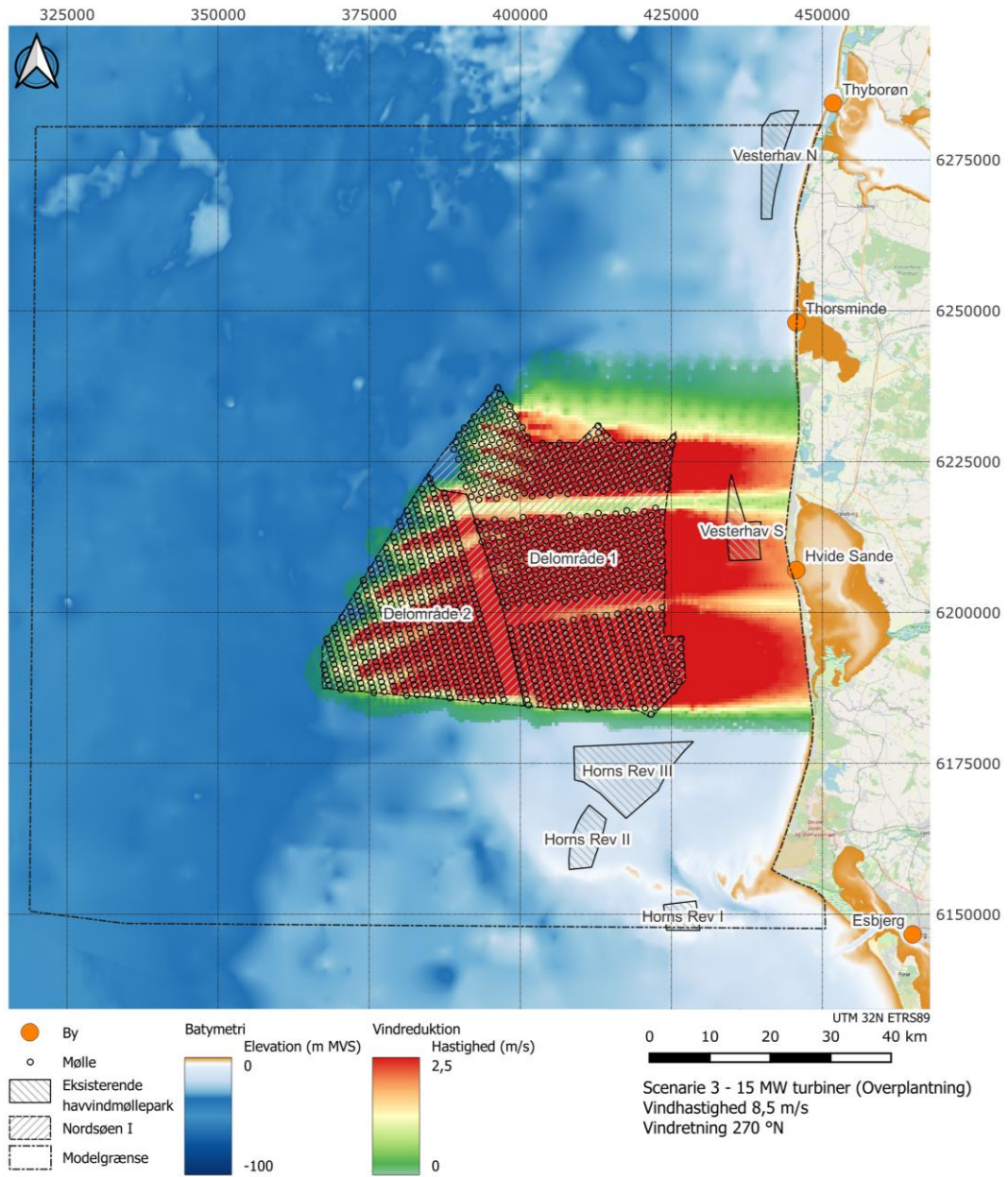
Desuden bør vindpåvirkningen neden for havvindmølleparkerne modelleres i forbindelse med en realisering af overplantingsscenariet. Modellen bør kunne beskrive den kumulative virkning på vind (læeffekt/kølvandseffekt) af havvindmøllerne afhængigt af opstillingsmønster, herunder bør resultaterne verificeres med målinger. Modelleringen bør gennemføres med en repræsentativ tidslig variation af vindhastighed og -retning for at give et bredere statistisk grundlag for vurderingen af ændringen i vindforholdene på kysten og ved tilstødende havvindmølleparker.



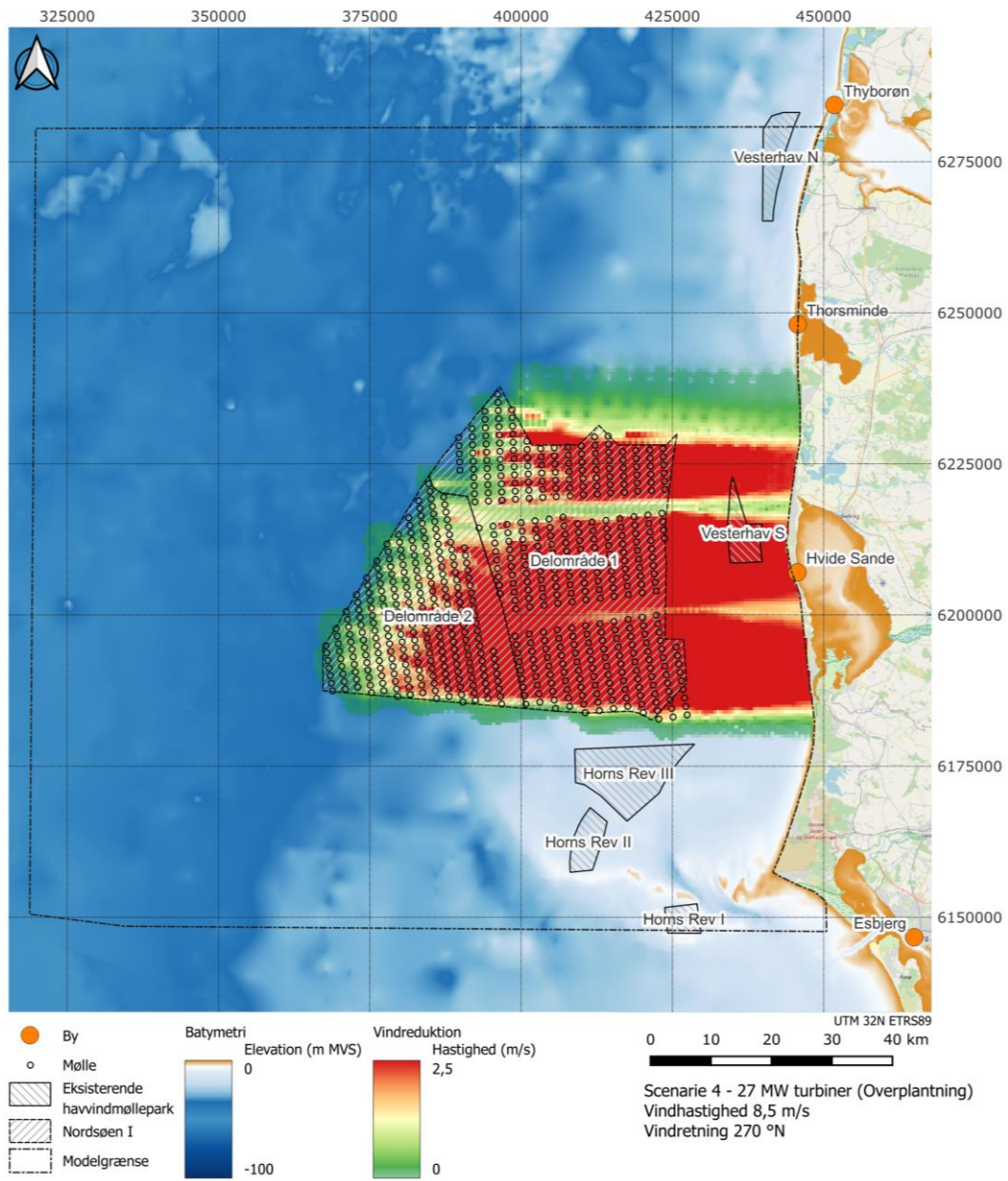
Figur 11-1 Reduktion af vindhastighed ved medianvindhastighed på 8,5 m/s fra vest for scenarie 1 (basisscenarie, 15 MW-havvindmøller).



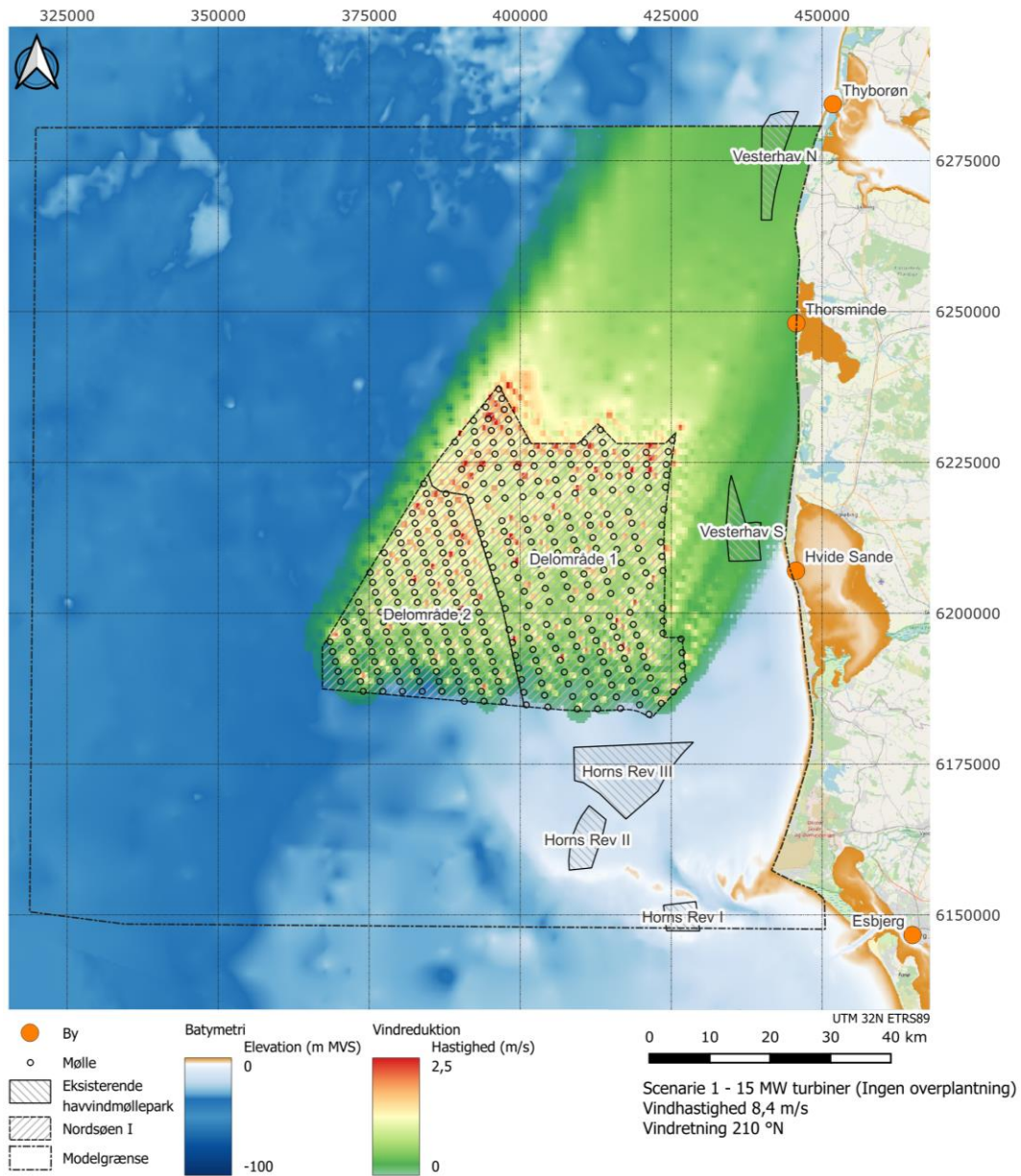
Figur 11-2 Reduktion af vindhastighed ved medianvindhastighed på 8,5 m/s fra vest for scenarie 2 (basisscenarie, 27 MW-havvindmøller).



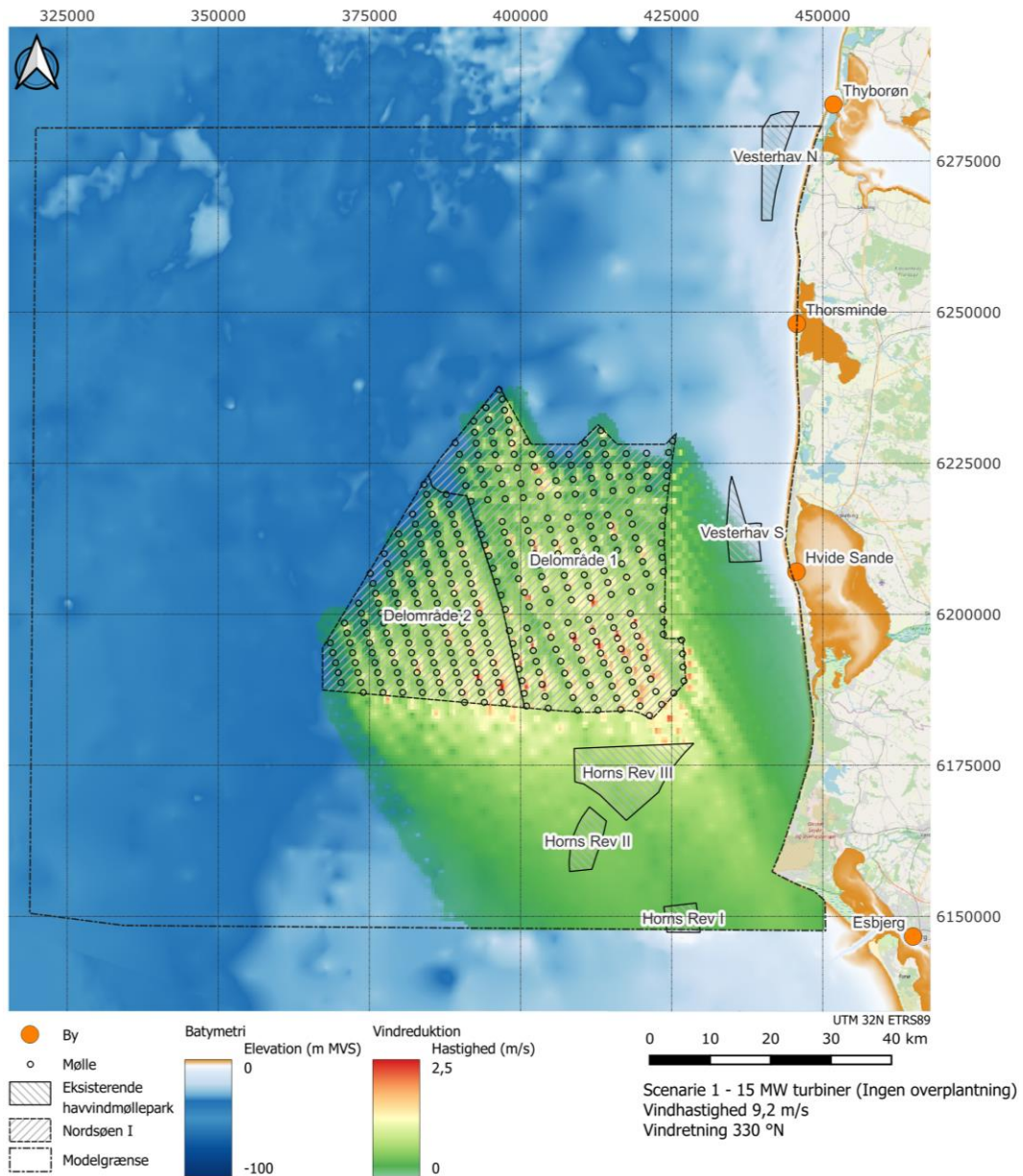
Figur 11-3 Reduktion af vindhastighed ved medianvindhastighed på 8,5 m/s fra vest for scenarie 3 (overplantingscenarie, 15 MW-havvindmøller).



Figur 11-4 Reduktion af vindhastighed ved medianvindhastighed på 8,5 m/s fra vest for scenarie 4 (overplantingscenarie, 27 MW-havvindmøller).



Figur 11-5 Reduktion af vindhastighed ved medianvindhastighed på 8,4 m/s fra sydsydvest for scenarie 1 (basisscenarie, 15 MW-havvindmøller).



Figur 11-6 Reduktion af vindhastighed ved medianvindhastighed på 9,2 m/s fra nord-nordvest for scenarie 1 (basisscenarie, 15 MW-havvindmøller).

11.2.1.2 Nedbørs- og temperaturforhold

Det er på baggrund af modelleringen af lævirkningen fra havvindmøllerne ikke muligt at kvantificere en påvirkning af nedbørs- og temperaturforholdene neden for planområdet. Modelleringen viser dog, at der kan være en påvirkning flere kilometer neden for planområdet og ind på kysten.

I andre studier er vejrmøller anvendt til at vurdere påvirkningen fra større havvindmølleparker på temperatur, luftfugtighed og nedbør (Golbazi, M.; Archer, C.L.; and Alessandrini, S., 2022) (Akhtar, N.; Geyer, B.; and Schrum, C., 2022). Der er overordnet

enighed om påvirkningen neden for havvindmølleparker med mulig skydannelse og ændringer i temperaturen og den relative luftfugtighed. Ved kysten og i 10 m højde forventes – med udgangspunkt i disse studier – ændringer i temperaturen og den relative luftfugtighed på mindre end henholdsvis 0,1°C og 1 %, når vinden kommer fra vest. Sådanne påvirkninger vil være nærmest umærkelig og vil i gennemsnit kunne forekomme nogle uger per år.

I forhold til den normale variation i nedbørs- og temperaturforhold vurderes påvirkningerne at være **ubetydelige**.

11.2.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

De seks forskellige scenarier adskiller sig generelt fra hinanden ved havvindmøllestørrelse (15 eller 27 MW), ved installeret kapacitet (med eller uden overplantning) og hvorvidt der etableres af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg.

Nedenfor vurderes nuancerne mellem de forskellige scenarier nærmere for så vidt angår vejrforhold, hvor det er muligt på det foreliggende grundlag.

På baggrund af vindmodelleringen vurderes påvirkningen af kysten at være **ubetydelig** for basisscenarierne (scenarie 1 og 2) og **moderat** for overplantingsscenarierne (scenarie 3 og 4).

11.2.3 Kumulative virkninger

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men det kan ikke udelukkes, at den massive udbygning af havvind, som planlægges i Nordsøen, kan føre til yderligere kumulative virkninger på vind (læeffekt/kølvandseffekt), nedbør, temperatur og andre vejrforhold. Bl.a. kan en etablering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I sammen med andre havvindmølleplaner og -projekter i Nordsøen, herunder Thor Havvindmøllepark og Vesterhav Syd Havvindmøllepark, muligvis medføre en vindpåvirkning af Vestjyllands kyst.

Forholdene bør modelleres yderligere i forbindelse med en realisering af Plan for Nordsøen I, dvs. i forbindelse med miljøkonsekvensvurdering af de konkrete projekter, som ønskes gennemført.

Desuden bør vindpåvirkningen neden for havvindmølleparkerne/planområdet modelleres i forbindelse med en realisering af overplantingsscenarierne. Modellen bør kunne beskrive den kumulative virkning på vind (læeffekt/kølvandseffekt) af havvindmøllerne afhængigt af opstillingsmønster, herunder bør resultaterne verificeres med målinger. Modelleringen bør gennemføres med en repræsentativ tidslig variation af vindhastighed og -retning for at give et bredere statistisk grundlag for vurderingen af ændringen i vindforholdene på kysten og ved tilstødende havvindmølleparker.

Myndighederne i Norge, Tyskland, Storbritannien, Nederlandene og Danmark bør følge udviklingen og i relevant omfang indgå i en dialog om forholdene.

11.2.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Forholdene bør modelleres yderligere i forbindelse med en realisering af Plan for Nordsøen I, dvs. i forbindelse med miljøkonsekvensvurdering af de konkrete projekter, som ønskes gennemført.

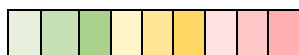
Desuden bør vindpåvirkningen neden for havvindmølleparkerne/planområdet modelleres i forbindelse med en realisering af overplantingsscenarierne. Modellen bør kunne beskrive den kumulative virkning på vind (læeffekt/kølvandseffekt) af havvindmøllerne afhængigt af opstillingsmønster, herunder bør resultaterne verificeres med målinger. Modelleringen bør gennemføres med en repræsentativ tidslig variation af vindhastighed og -retning for at give et bredere statistisk grundlag for vurderingen af ændringen i vindforholdene på kysten og ved tilstødende havvindmølleparker.

11.2.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Nordsøen I og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor i relation til vejrforhold.

*Tabel 11-2 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I – Delrapport 2 – Miljørapport – Eksisterende miljøstatus og miljøvurdering.
Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.*

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på vindforhold.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

12 Kumulative virkninger

Plan for Nordsøen I fastlægger rammerne for de efterfølgende processer, der kan føre til konkrete projekter. Miljøpåvirkningerne ved en realisering af planen kan i samspil (geografisk og/eller tidsmæssigt) med andre eksisterende og fremtidige aktiviteter (planer og/eller projekter) medføre kumulative virkninger, herunder på tværs af landegrænser. For uddybning af grænseoverskridende påvirkninger henvises til næste kapitel.

De kumulative virkninger kan vurderes enten kvalitativt eller kvantitativt.

Påvirkningerne af miljøet kan komme til udtryk på forskellig vis:

- Flere enkeltaktiviteter har samme miljøpåvirkning, så den samlede miljøpåvirkning forstærkes
- Flere enkeltaktiviteter modvirker hinandens miljøpåvirkninger, så den samlede miljøpåvirkning formindskes
- Flere enkeltaktiviteter medfører tilsammen mere komplekse miljøpåvirkninger end enkeltaktiviteter hver for sig.

Kumulative virkninger kan også opstå som kombinerede virkninger mellem etablering af konkrete havvindmølleprojekter i et område og andre planer og projekter i samme område.

I mange tilfælde er de kumulative virkninger komplekse, og aktiviteterne, der medfører kumulative virkninger, rummer ofte samtidig mulighed for både at forstærke og formindskede miljøpåvirkningerne.

Kortlægningen af kumulative virkninger bygger på det arbejde, som COWI har lavet for Søfartsstyrelsen i forbindelse med tilvejebringelse og miljøvurdering af Danmarks Havplan i 2020/2021 og senest i forbindelse med det tilsvarende arbejde for ændring af Danmarks Havplan, som er offentliggjort ultimo 2023.

Miljøvurderingen af Plan for Nordsøen I tager afsæt i, at etableringen af havvindmølleparkeerne i Plan for Nordsøen I sker i to faser, jf. Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering. I forbindelse med vurdering af kumulative virkninger har det ikke på det foreliggende grundlag været muligt at skelne mellem påvirkninger som følge af en etapevis realisering af planen. Udgangspunktet for vurderingerne af de kumulative virkninger er derfor en fuld udbygning af planområdet. Typen af påvirkninger og disses omfang vurderes som udgangspunkt at være de samme for henholdsvis en etapevis og fuld realisering af planen.

12.1 Mulige kumulative planer og projekter

12.1.1 På land

På land muliggør Plan for Nordsøen I, at der kan etableres kompenseringstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører Plan for Nordsøen I, og eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brint-rørledning.

Anlæggene medfører mulighed for, at der opstår kumulative virkninger mellem de anlæg, som planen muliggør, og andre anlæg, som allerede er etableret eller forventes etableret, herunder afhængig af det tidsmæssige og/eller geografiske samspil.

Der er – ud over udvidelse af Station Endrup og Station Idomlund – endnu ikke truffet beslutning om lokationen af størstedelen af anlæggene på land i forbindelse med en realisering af Plan for Nordsøen I. Derfor er det ikke muligt konkret at vurdere, hvilke kumulative virkninger, der kan opstå på land.

12.1.2 På havet

På havet muliggør Plan for Nordsøen I – ud over etablering af de konkrete havvindmølleparker i planområdet – at der kan etableres opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler og eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger.

Det forventes, at en realisering af Plan for Nordsøen I medfører, at de konkrete havvindmølleparker i planområdet (= delområde 1) sættes i drift senest Q4 2030, og at etableringen af de konkrete havvindmølleparker foregår fra Q1 2028.

Der er aktuelt i farvandene omkring planområdet Nordsøen I tilhørende Norge, Tyskland, Storbritannien, Nederlandene og Danmark, en række eksisterende havvindmølleparker og på baggrund af planer, tilladelser m.m. en forventning om en række fremtidige havvindmølleparker. De planer og projekter, som er relevante for vurderingen af de kumulative virkninger, beskrives nærmere i afsnittene nedenfor.

De eksisterende havvindmølleparker er i driftsfasen, mens de eventuelle fremtidige havvindmølleparker har forskellig status i forhold til, om de er i myndighedsfasen, i anlægsfasen eller i driftsfasen. Derfor er der en vis usikkerhed i forhold til, hvilke kumulative virkninger samt hvilken påvirkningsgrad, der kan forventes fremadrettet i den situation, hvor havvindmølleparkerne er etableret i planområdet Nordsøen I.

Ud over de planer og projekter, som indgår i vurderingerne nedenfor, er yderligere et betydeligt antal havvindmølleparker under udvikling i Nordsøen. De er imidlertid på så tidligt et stadie i processen, at usikkerheden om deres eventuelle realisering og tidsplan er for stor til, at de indgår i vurderingerne nedenfor.

12.2 Metode og afgrænsning

Metoden, som er anvendt til at vurdere de kumulative virkninger i forbindelse med en realisering af Plan for Nordsøen I, består af flere trin:

- De generelle miljøpåvirkninger, som en realisering af planen kan medføre, er kortlagt.
- De mulige væsentlige påvirkninger, som en realisering af planen sandsynligvis kan medføre, er kortlagt.

- En påvirkningszone for Plan for Nordsøen I er identificeret for hver miljøfaktor på baggrund af beskrivelsen af den eksisterende miljøtilstand.
- Påvirkningszonerne for Plan for Nordsøen I er anvendt til at lave en bruttoliste over de planer og projekter, som ligger inden for påvirkningszonerne.
- De planer og projekter, som ligger inden for påvirkningszonerne for Plan for Nordsøen I, er vurderet i forhold til typen af påvirkning, de kan give anledning til.
- Der er etableret en geografisk påvirkningszone, som er knyttet til én eller flere miljøfaktorer.
- Hvis den geografiske påvirkningszone er sammenfaldende med påvirkningszonerne for Plan for Nordsøen I, er den pågældende plan eller det pågældende projekt inddraget i vurderingerne af de kumulative virkninger.

I forhold til det geografiske og/eller tidsmæssige samspil gælder det, at den geografiske påvirkningszone i det konkrete tilfælde vil variere fra miljøfaktor til miljøfaktor. F.eks. kan den geografiske påvirkningszone for kumulative virkninger i forhold til en konkret plan eller et konkret projekt være relativt stor, for så vidt angår f.eks. biologisk mangfoldighed samt flora og fauna (f.eks. i forhold til en specifik art og dens levested), men relativt lille, for så vidt angår f.eks. befolkningen og menneskers sundhed (f.eks. sejladsikkerhed).

Projekter, som er etableret eller forventes etableret, inkluderes som udgangspunkt i vurderingerne af kumulative virkninger, herunder hvis den nødvendige viden om projekterne foreligger. Hvorvidt planer inkluderes i vurderingerne af kumulative virkninger, beror på en konkret vurdering, f.eks. af planernes detaljeringsgrad og modenhedsstadiet og øvrig viden om deres indhold.

Samlet set vurderes det, at der – for så vidt angår planområdet Nordsøen I – kan opstå kumulative virkninger, primært når havvindmøllerne er i drift.

På baggrund af ovenstående metode og afgrænsning vurderes det, at kumulative virkninger, herunder interesseudsættelser, kan opstå for følgende:

- Fortrængningseffekt – Lommer
- Undervandsstøj – Havpattedyr
- Flysikkerhed – Civil
- Flysikkerhed – Militær
- Sejladsikkerhed
- Luftbåren støj
- Fiskeri
- Råstoffer og råstofindvinding
- Radar- og radiokæder – Militær
- Landskab og visuelle forhold
- Vejforhold.

Afsnittene nedenfor er bl.a. udarbejdet på grundlag af vurderingerne i de foregående kapitler. Gennemgangen i det følgende er derfor alene en opsamling.

12.2.1 Planer og projekter omkring planområdet Nordsøen I

Af Tabel 12-1 nedenfor fremgår de planer og projekter, som er vurderet potentielt at kunne resultere i en kumulativ virkning i forbindelse med konkrete havvindmølleprojekter i planområde Nordsøen I.

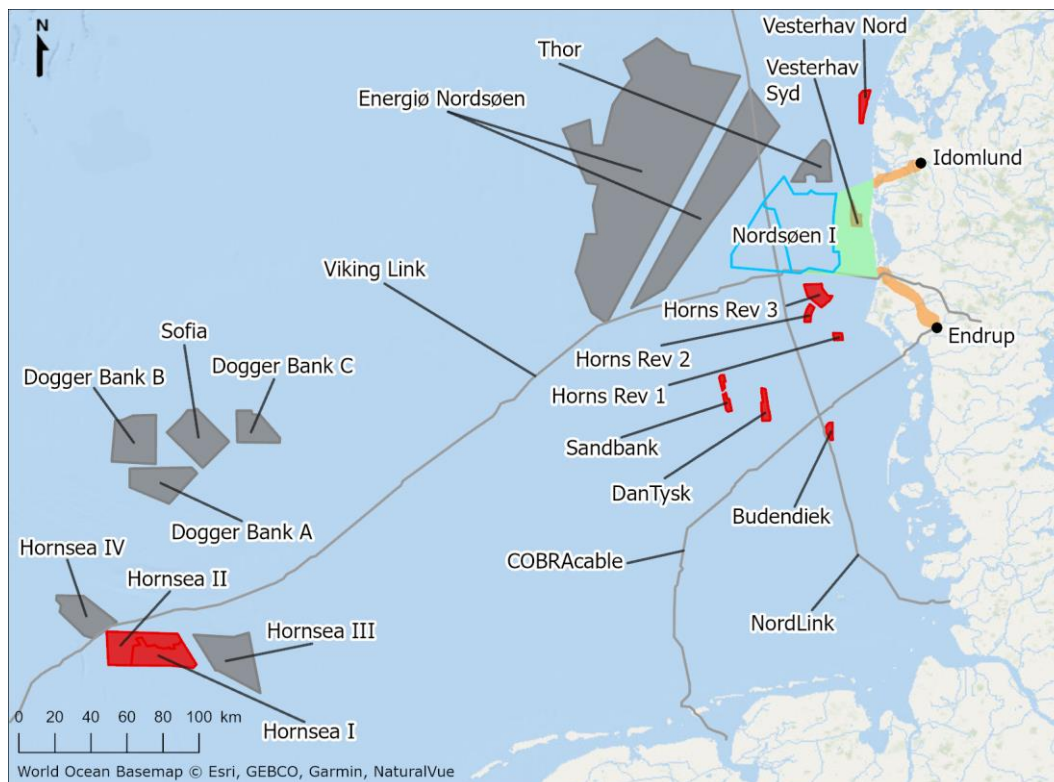
Tabel 12-1 Danske, tyske og engelske havvindmølleparker i Nordsøen med angivelse af overordnet forventet myndighedsfase, anlægsfase og driftsfase. Der er ikke kendskab til norske havvindmølleplaner og -projekter.

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								
	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 12-1.



Havvindmølleparker

 Eksisterende havvindmølleparker	 Planområde	 Eksempel på kabelkorridor (hav)
 Fremtidige havvindmølleparker, som indgår i den kumulative vurdering	 Kabler	 Eksempel på kabelkorridor (land)

Figur 12-1 Eksisterende og fremtidige havvindmølleparker og kabler (interconnectorer) i Nordsøen i dansk, engelsk og tysk farvand. Kortet er baseret på informationer fra 4COffshore.com.

12.2.1.1 Interconnectorer i Nordsøen

Ud over havvindmølleparkerne er der også en række interconnectorer i Nordsøen.

NordLink er et undervandshøjspændingskabel (HVDC) mellem Tyskland og Norge. Kablet er udlagt og har været i drift siden 2021.

COBRA er et undervandshøjspændingskabel (HVDC) mellem Holland og Danmark. Kablet er udlagt og har været i drift siden 2019.

Viking Link er et elkabel (DC) mellem Revsing i det sydlige Jylland, og Bicker Fen i det nordøstlige Storbritannien. Kablet er udlagt og har været i drift siden 2023.

Der har også været planer om at forbinde et kabel fra Energjø Nordsøen til et punkt ved Gammelgab på Vestjyllands kyst (Varde Kommune) og tilkoble det eltransmissionsnettet via et anlæg i Revsing i Vejen Kommune. Energjø Nordsøen, herunder udlægning af kabler og/eller rørledninger, er dog p.t. sat i bero.

Det vurderes, at der ikke er kumulative virkninger – i relation til interconnectorer snarere grænseoverskridende effekter – mellem ovenstående interconnectorer i Nordsøen og en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I.

12.3 Fortrængningseffekt – Lommer

Planområdet Nordsøen I ligger i den danske del af Nordsøen ca. 50 km fra grænsen til den tyske del af Nordsøen.

Fugle bevæger sig på tværs af landegrænserne, herunder mellem den tyske og danske del af Nordsøen.

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.

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. overvintret 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 m.fl., 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.

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.

Opstillingen af havvindmøller har også forårsaget, at lommerne stort set er fordrevet fra fuglebeskyttelsesområdet 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.

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 Energy, Aarhus University, v/ Petersen, I.K.; Nielsen, R.D.; and Mackenzie, M.L., 2014).

Det kan ikke udelukkes, at dette kan skade fuglebeskyttelsesområdets integritet, og at der kan blive tale om en **væsentlig påvirkning**. 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.

12.4 Undervandsstøj – Havpattedyr

Undervandsstøj kan påvirke havpattedyr, herunder særligt marsvin, som er afhængige af at kunne udsende og opfange lyd for at kunne navigere, søge føde og kommunikere.

Særligt støjende anlægsaktiviteter på havet kan, hvis de ikke afværges tilstrækkeligt, i værste tilfælde forårsage midlertidige eller permanente høretab hos havpattedyr.

En realisering af Plan for Nordsøen I kan tidsmæssigt komme til at overlappende med anlægsaktiviteter i forbindelse med Energjø Nordsøen, hvis Energjø Nordsøen realiseres. I så fald kan det få betydning for havpattedyr, fordi påvirkningszonerne for undervandsstøj fra de enkelte anlægsaktiviteter summeres op og dermed gør påvirkningsområderne større.

Der kan også forekomme kumulative påvirkninger af havpattedyr grundet undervandsstøj fra havvindmølleparker, når de er etableret. Der er allerede etableret eller forventes etableret en række havvindmølleparker i nærheden af planområdet Nordsøen I, herunder Thor Havvindmøllepark, Vesterhav Nord Havvindmøllepark, Vesterhav Syd Havvindmøllepark og Horns Rev Havvindmøllepark 1-3. Hertil kommer en række havvindmølleparker i de tyske farvande syd for planområdet Nordsøen I.

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes på det foreliggende grundlag, men baseret på vurderingen af påvirkningen i forbindelse med planområdet Nordsøen I og kendskabet til udbredelsen af især marsvin, gråsæl og spættet sæl i Nordsøen, herunder i og omkring planområdet, **vurderes det sandsynligt, at påvirkningerne vil være ubetydelige**.

12.5 Flysikkerhed – Civil

Den massive udbygning af havvind, som planlægges i Nordsøen fra norsk, tysk, britisk, nederlandsk og dansk side, kan føre til kumulative virkninger i relation til flysikkerheden.

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men interessemodsætningerne kan potentielt set intensiveres som følge af den planlagte massive udbygning af havvindmølleparker i norsk, tysk, britisk, nederlandsk og dansk farvand.

Myndighederne i Norge, Tyskland, Storbritannien, Nederlandene og Danmark bør følge udviklingen og i relevant omfang indgå i en dialog om forholdene.

12.6 Flysikkerhed – Militær

12.6.1 Flyvevåbnets øvelsesområde samt radar- og radiokommunikationssystemer

Planområdet Nordsøen I ligger ikke inden for militært øvelsesområde. Flyvevåbnet anser dog generelt den danske del af Nordsøen som øvelsesområde for flyvning i høj fart.

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men det kan ikke udelukkes, at etablering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I i kombination med den massive udbygning af havvind, som planlægges i Nordsøen, kan føre til kumulative virkninger i form af **væsentlige** påvirkninger af øvelsesflyvninger. Det skyldes, at øvelsesflyvninger bl.a. omfatter flyveøvelser uden hindringer og fordrer anvendelse af militære radar- og radiokommunikationssystemer.

12.7 Sejladsikkerhed

Den massive udbygning af havvind, som planlægges i Nordsøen fra norsk, tysk, britisk, nederlandsk og dansk side, kan føre til interessemodsætninger mellem etablering af havvindmølleparker på den ene side og fri sejlads på den anden side.

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men interessemodsætningerne kan potentielt set intensiveres som følge af den planlagte massive udbygning af havvindmølleparker i norsk, tysk, britisk, nederlandsk og dansk farvand, idet sejlads med større skibe vil fortrænges fra havvindmølleområderne i takt med udbygningen.

Myndighederne i Norge, Tyskland, Storbritannien, Nederlandene og Danmark bør følge udviklingen og i relevant omfang indgå i en dialog om forholdene.

12.8 Luftbåren støj

Vurdering af kumulative støjpåvirkninger fremgår af afsnit 9.2.3.1 om luftbåren støj på havet, fordi støj fra eksisterende og planlagte hav- og landvindmøller i området ifølge vindmøllestøjbekendtgørelsen skal medtages i de beregninger, der skal lægges til grund for godkendelse af nye, konkrete projekter.

Der vurderes ikke at forekomme støjbidrag fra andre støjkilder, der er relevante for vurderingen. Ligeledes vurderes det, at støj fra hav- eller landvindmøller i nabolande ikke vil give et hørbart støjbidrag og/eller skal medtages i beregningerne.

12.9 Fiskeri

Den massive udbygning af havvind, som planlægges i Nordsøen fra norsk, tysk, britisk, nederlandsk og dansk side, kan føre til interessemodsætninger mellem etablering af havvindmølleparker på den ene side og fiskeri på den anden side.

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men interessemodsætningerne kan potentielt set intensiveres som følge af den planlagte massive udbygning af havvindmølleparker i norsk, tysk, britisk, nederlandsk og dansk farvand, idet generne for fiskeriet kan bestå i forstyrrelser, periodiske adgangsbeholdninger og indskrænkede manøvre muligheder. Desuden kan mulighederne for fiskeri blive reduceret som følge af blokering af trawlruter og beslaglæggelse af væsentlige fiskepladser.

En permanent begrænsning af trawlfiskeriet i planområdet Nordsøen I vurderes at påvirke fiskeriet efter tobis i den sydlige del af planområdet og fiskeriet efter brisling i hele planområdet. Derfor kan der opstå interessemodsætninger mellem etablering af havvindmølleparker i planområdet Nordsøen I og fiskeri efter tobis og brisling samme sted. Hvis udbygningen af havvind beslaglægger flere væsentlige fiskepladser for tobis og brisling, vurderes der at kunne opstå kumulative virkninger heraf i relation til fiskeri.

Myndighederne i Norge, Tyskland, Storbritannien, Nederlandene og Danmark bør følge udviklingen og i relevant omfang indgå i en dialog om forholdene.

12.10 Råstoffer og råstofindvinding

Indvinding af råstoffer fra marine råstofindvindingsområder foregår i henhold til gældende tilladelser. Fællesområder er områder, hvor alle kan søge om tilladelse til at indvinde råstoffer.

Staten forventes at indgå en aftale om løbende kystbeskyttelse i form af sandfodring af Vestjyllands kyst mellem Lodbjerg og Nymindegab. Kystbeskyttelsen foregår konkret ved fodring af udvalgte kyststrækninger med sand indvundet fra marine råstofindvindingsområder beliggende parallelt med Vestjyllands kyst. Den nuværende aftale om kystbeskyttelsen udløber i 2024, men forventes at blive fornyet for endnu en 5-årig periode.

Dermed er der et tidsmæssigt sammenfald mellem indvinding af råstoffer fra fællesområdet og anlægsarbejdet i forbindelse med etablering af de øvrige anlæg, som en realisering af Plan for Nordsøen I muliggør, herunder søkabler og/eller rørledninger.

Der vurderes ikke at være kumulative virkninger, da der ikke er et arealmæssigt sammenfald, men interessemodsætningerne mellem kystfodringsprojektet og en realisering af planen kan potentielt set intensiveres.

Myndighederne i Danmark bør tage de nødvendige hensyn til en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I, når fremtidige tilladelser til råstofindvinding i Nordsøen udstedes. Ligeledes bør der i forbindelse myndighedsgodkendelser af søkabler og/eller rørledninger fra planområdet tages de nødvendige hensyn til råstofindvinding i området.

12.11 Radar- og radiokæder

Den massive udbygning af havvind, som planlægges i Nordsøen fra norsk, tysk, britisk, nederlandsk og dansk side, kan føre til kumulative virkninger i relation til radar- og radiokæder.

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men interessemodsatningerne kan potentielt set intensiveres som følge af den planlagte massive udbygning af havvindmølleparker i norsk, tysk, britisk, nederlandsk og dansk farvand.

Myndighederne i Norge, Tyskland, Storbritannien, Nederlandene og Danmark bør følge udviklingen og i relevant omfang indgå i en dialog om forholdene.

12.11.1 Forsvarets overvågningsradarer

I Danmark foretager Forsvaret (Marinestaben og Flyvertaktisk Kommando) farvandsovervågning og flyregistrering vha. radarer. I Thyborøn er der placeret en kombineret overflade- og lavluftvarslingsradar, der kan detektere og følge skibe samt lavtgående fly, og i Oksbøl er der placeret en overfladevarslingsradar, der kan detektere og følge skibe.

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men det kan ikke udelukkes, at etablering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I i kombination med den massive udbygning af havvind, som planlægges i Nordsøen, kan føre til kumulative virkninger i form af **væsentlige** påvirkninger af Forsvarets overvågningsradarer i Thyborøn og Oksbøl.

Om en havvindmøllepark påvirker en radar, afhænger bl.a. af afstanden mellem havvindmølleparken og radaren samt af faktorer som radartype, opstillingsmønster i havvindmølleparken, geografisk udbredelse af havvindmølleparken samt antal og dimensioner af havvindmøller.

De generelle påvirkninger af en radar fra en havvindmøllepark kan omfatte:

- Dannelse af radarskygge bag havvindmøller, der bevirker, at bagvedliggende mål enten ikke kan detekteres eller kun dårligt kan følges
- Refleksion af radarstråler i tårne og vinger, som kan give anledning til falske radarmål (falske ekkoer).

Forsvaret bør inddrages i overvejelserne omkring tiltag til minimering af påvirkningen af Forsvarets radar- og radiokommunikationssystemer.

12.12 Landskab og visuelle forhold

Etablering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I i kombination med den massive udbygning af havvind, som planlægges i Nordsøen, kan føre til kumulative virkninger af de landskabelige og visuelle forhold.

Fra Ringkøbing-Skjern Kommunes kyststrækninger vil Vesterhav Syd Havvindmøllepark stå foran de konkrete havvindmølleparker i planområdet Nordsøen I. Fra Lemvig og Holstebro Kommunes kyststrækninger kan det potentielt være vanskeligt at skelne mellem Thor Havvindmøllepark og de konkrete havvindmølleparker i planområdet Nordsøen I. Og fra Varde Kommunes kyststrækninger kan det potentielt være vanskeligt at skelne mellem Horns Rev Havvindmøllepark 1-3 og de konkrete havvindmølleparker i planområdet Nordsøen I.

Det betyder, at havvindmølleparkerne kan virke større, mere omfattende, og i kraft af dette kan medføre en væsentligt større visuel påvirkning.

De kumulative virkninger af en realisering af Plan for Nordsøen I vurderes at være **væsentlige**. Det vurderes ikke muligt at undgå påvirkningerne, men i forbindelse med de konkrete havvindmølleprojekter bør der ses på mulighederne for at minimere de kumulative virkninger.

12.13 Vejrforhold

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men det kan ikke udelukkes, at den massive udbygning af havvind, som planlægges i Nordsøen, kan føre til yderligere kumulative virkninger på vind (læeffekt/kølvandseffekt), nedbør, temperatur og andre vejrforhold. Bl.a. kan en etablering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I sammen med andre havvindmølleplaner og -projekter i Nordsøen, herunder Thor Havvindmøllepark og Vesterhav Syd Havvindmøllepark, muligvis medføre en vindpåvirkning af Vestjyllands kyst.

Forholdene bør modelleres yderligere i forbindelse med en realisering af Plan for Nordsøen I, dvs. i forbindelse med miljøkonsekvensvurdering af de konkrete projekter, som ønskes gennemført.

Desuden bør vindpåvirkningen neden for havvindmølleparkerne/planområdet modelleres i forbindelse med en realisering af overplantingsscenarierne. Modellen bør kunne beskrive den kumulative virkning på vind (læeffekt/kølvandseffekt) af havvindmøllerne afhængigt af opstillingsmønster, herunder bør resultaterne verificeres med målinger. Modelleringen bør gennemføres med en repræsentativ tidslig variation af vindhastighed og -retning for at give et bredere statistisk grundlag for vurderingen af ændringen i vindforholdene på kysten og ved tilstødende havvindmølleparker.

Myndighederne i Norge, Tyskland, Storbritannien, Nederlandene og Danmark bør følge udviklingen og i relevant omfang indgå i en dialog om forholdene.

13 Grænseoverskridende påvirkninger

Udbredelsen af flora og fauna, havstrømme m.m. følger ikke landegrænser, og udnyttelsen af udviklingszonerne i Danmarks Havplan, herunder en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I, kan derfor medføre grænseoverskridende påvirkninger i relation til Danmarks nabolande.

Espoo-konventionen er en FN-konvention, der er ratificeret af Danmark og en lang række andre lande (Udenrigsministeriet, 1999). Konventionen skal modvirke påtænkte aktiviteter grænseoverskridende skadevirkninger på miljøet.

Espoo-konventionen indeholder bestemmelser om miljøvurdering, offentlig høring og samråd mellem de implicerede lande for at forhindre, mindske og overvåge mærkbare skadevirkninger på miljøet på tværs af landegrænserne.

Ved en Espoo-høring gives offentligheden i alle de områder, der må antages at blive berørt af en påtænkt plan eller et påtænkt projekt, mulighed for at deltage i processen om vurdering af de påtænkte aktiviteter miljøpåvirkninger, dvs. også områder beliggende i andre lande.

Miljøstyrelsen har som kompetent Espoo-myndighed i Danmark efter anmodning fra Energistyrelsen gennemført en Espoo-høring i forbindelse med første offentlighedsfase fra mandag den 6. marts til fredag den 31. marts 2023.

Norge, Tyskland, Storbritannien og Nederlandene er hørt om Nordsøen I. Norge og Tyskland har meldt tilbage, at de ønsker at deltage i miljøvurderingsprocessen i forbindelse med Nordsøen I.

De indkomne høringssvar er blevet behandlet enkeltvis, og det er sikret, at de væsentligste emner er inddraget i miljørapporten.

I afsnittene nedenfor redegøres for de forhold, hvor det er vurderet, at en realisering af Plan for Nordsøen I kan give anledning til grænseoverskridende påvirkninger.

- Fortrængningseffekt – Lommer
- Fiskeri.

Visse trækfugle er på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder eller på anden vis beskyttet i de lande, som er hørt om Plan for Nordsøen I, og kan blive påvirket af en realisering af planen.

Afsnittene nedenfor er bl.a. udarbejdet på grundlag af vurderingerne i de foregående kapitler. Gennemgangen i det følgende er derfor alene en opsamling.

13.1 Fortrængningseffekt – Lommer

Planområdet Nordsøen I ligger i den danske del af Nordsøen ca. 50 km fra grænsen til den tyske del af Nordsøen.

Fugle bevæger sig på tværs af landegrænserne, herunder mellem den tyske og danske del af Nordsøen.

Umiddelbart syd for grænsen har Tyskland udpeget fuglebeskyttelsesområderne Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete og Östliche Deutsche Bucht. Fuglebeskyttelsesområdet Östliche Deutsche Bucht har bl.a. lom på udpegningsgrundlaget.

For en nærmere redegørelse for fortrængningseffekt på lommer henvises til afsnit 12.3 og 9.1.1.4.1.

13.2 Fiskeri

Det er ikke på det foreliggende grundlag muligt at vurdere, om udenlandske fartøjer fisker i planområdet Nordsøen I. En eventuel påvirkning af norsk, tysk, britisk og nederlandsk fiskeri kan derfor ikke vurderes på nuværende tidspunkt, men bør indgå i de videre analyser og undersøgelser knyttet til en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I, som bør foretages i relation til fiskeri.

Myndighederne i Norge, Tyskland, Storbritannien, Nederlandene og Danmark bør følge udviklingen og i relevant omfang indgå i en dialog om forholdene.

14 Miljømålsætninger

Det skal sikres, at miljømålsætningerne i Plan for Nordsøen I ikke strider mod andre miljømålsætninger i lovgivninger, strategier, handlingsplaner og lignende på området.

Ved en gennemgang af lovgivninger, strategier og handlingsplaner, der kan tænkes at indeholde målsætninger og retningslinjer relevante for bedømmelsen af miljøpåvirkninger, er en række målsætninger blevet kortlagt som relevante for miljøvurderingen. Der er tale om målsætninger, som ikke vurderes i forbindelse med de enkelte miljøfaktorer.

Det bemærkes, at FN's 17 verdensmål sætter miljømål frem til 2030, for visse delmål tidligere, dvs. inden Plan for Nordsøen I er fuldt realiseret. Det er valgt alligevel at benytte verdensmålene som en pejling for, hvilke målsætninger Plan for Nordsøen I skal leve op til fremadrettet.

Målsætningerne fremgår af Tabel 14-1 nedenfor sammen med vurderingerne heraf.

Tabel 14-1 Målsætninger for miljøpåvirkninger, som indgår i miljøvurderingen, samt vurderinger heraf.

Emner/Kilder	Målsætninger	Vurderinger
Internationale målsætninger		
FN's 17 verdensmål	Verdensmål for bæredygtig udvikling:	–
	Delmål 7.2 Bæredygtig energi: "Inden 2030 skal andelen af bæredygtig energi i det globale energimix øges væsentligt."	Planen bidrager til at øge produktionen af vedvarende energi.
	Delmål 14.1 Livet i havet: "Inden 2025 skal alle former for havforurening forhindres og væsentligt reduceres, især forurening forårsaget af landbaserede aktiviteter, herunder havaffald og forurening med næringsstoffer."	Planen reducerer ikke forurening, men vil ikke tilføre affald eller medføre udledning af næringsstoffer til havmiljøet.
Parisaftalen	55 % reduktion af drivhusgasudledning frem mod 2030.	Se Klimaloven/Klimaprogram 2022 under nationale målsætninger.
Nationale målsætninger		
Klimaloven/Klimaprogram 2022	EU-forpligtelser og danske forpligtelser om 70 % reduktion af drivhusgasudledning frem mod 2030 og CO ₂ -neutralitet frem mod 2050.	Produktion af vedvarende energi efter slutningen af 2020'erne vil ikke i sig selv påvirke Danmarks CO ₂ -udledning, da produktionen ikke erstatter tilsvarende fossil energiproduktion. Planen understøtter dog en elektrificering af øvrige sektorer og er dermed i overensstemmelse med målsætninger om at reducere den danske CO ₂ -udledning.

Emner/Kilder	Målsætninger	Vurderinger
Energiaftalen af juni 2018	Regeringen har indgået en aftale med Folketingets partier med en ambition om, at Danmark skal være uafhængig af de fossile brændsler – kul, olie og gas – i 2050. Det betyder, at Danmark i 2050 skal kunne producere vedvarende energi nok til at kunne dække det samlede danske energiforbrug. Derfor skal energiforsyningen omstilles, så den er baseret på vedvarende energikilder, som f.eks. vind, sol, biomasse og geotermi.	Planen er i overensstemmelse med ambitionen om at øge produktionen af vedvarende energi.
Danmarks Havstrategi II	Målsætninger fastlagt i de relevante deskriptorer i Havstrategi II.	<p>Overordnet set vurderes det, at en realisering af planen ikke påvirker hverken miljøtilstanden eller miljømålene under havstrategien.</p> <p>Der er dog nogle opmærksomhedspunkter, der skal adresseres i miljøvurderingen af konkrete havvindmølleparker i planområdet.</p>
Danmarks Havplan	Målsætninger og udpegninger fastlagt i Danmarks Havplan.	<p>Planområdet er beliggende inden for/omfattet af:</p> <p>1) Udviklingszone til vedvarende energi (Ev)-Ev34. Formålet med zonen er at sikre, at der inden for området kan etableres anlæg og tilhørende installationer til vedvarende energi. Planen er i overensstemmelse med dette formål.</p> <p>2) Zone til sejladskorridorer (S)-S24. Formålet med zonen er at sikre, at der ikke lægges hindringer i vejen for den frie sejlads, eller at denne væsentligt vanskeliggøres. Sejladskorridorer skal, jf. bestemmelser i Danmarks Havplan, friholdes for etablering af havvindmøller og andre anlæg (som hindrer sejlads) i tilknytning til konkrete havvindmølleparker i planområdet.</p>
Regionale og kommunale målsætninger på land		

Emner/Kilder	Målsætninger	Vurderinger
<p>Sektorplaner Planstrategier Kommuneplaner</p>	<p>–</p>	<p>Planen indebærer ét planområde beliggende på havet. Planen muliggør en række landanlæg i form af kompensationsstationer og transformatorstationer samt mulige nettilslutningspunkter. Dertil muliggør planen PtX-anlæg med tilhørende brint-rørledninger. Forud for en etablering af disse landanlæg skal det nødvendige plangrundlag på plads. Da størstedelen af lokaliteterne på land endnu ikke er fastlagt, kan det ikke vurderes, hvilke planer og målsætninger, der påvirkes af den kommende planlægning.</p>

15 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

I forbindelse med miljøvurderingen vurderes behovet for at ændre planen med henblik på at imødegå, minimere eller om muligt undgå væsentlige skadelige indvirkninger på miljøet som følge af en realisering af planen.

Den primære mulighed for at undgå eller imødegå væsentlige påvirkninger fra planen er at ændre planen, så den ikke medfører én eller flere væsentlige påvirkninger. I det omfang planen ikke kan ændres, kan planen suppleres med en række retningslinjer eller rammer for udnyttelse af planen, så en realisering af planen kan ske uden én eller flere væsentlige påvirkninger.

Endelig kan der i miljøvurderingen af planen ske en identifikation af én eller flere mulige væsentlige påvirkninger, som dog ikke kan vurderes endeligt, før der foreligger yderligere detaljer.

Dette kapitel er udarbejdet på grundlag af vurderingerne i de foregående kapitler i denne miljørapport. Gennemgangen i det følgende er derfor alene en opsamling, der giver et overblik over de foreslåede muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger. Desuden opsummeres de anbefalinger til den videre proces, som er beskrevet i de foregående kapitler.

15.1 Anlæg på havet

15.1.1 Biologisk mangfoldighed og flora og fauna

15.1.1.1 Undervandsstøj – Havpattedyr

Når havvindmølleparker anlægges, kan forskellige havvindmøllefundamenter eventuelt komme på tale. Det vurderes, at det vil være i forbindelse med etablering af havvindmøllefundamenter – særligt hvis det sker med nedramning af monopæle – at der kan opstå den største påvirkning af havpattedyr. Dette i sammenligning med andre installationsarbejder og metoder, som etablering af havvindmøller på havet vil indebære.

Hvis nedramning af monopæle vælges til installation af havvindmøller, vil Energistyrelsen i tilladelserne til de konkrete projekter stille en række standardvilkår om nedramning af monopæle og vibrationsinstallation, som har til formål at beskytte marine pattedyr mod skadelige effekter af undervandsstøj. Standardvilkårene indebærer krav om, at grænseværdien for, hvad der medfører permanent høretab (Permanent Threshold Shift, PTS) hos hvaler og sæler, ikke må overskrides. Med andre ord skal de konkrete projekter efter behov tilpasses for at sikre, at kravet overholdes. Tilpasningen kan f.eks. ske i form af brug af hydro sound damper (Hydro Sound Damper, HSD) og dobbelte boblegardiner (Double Big Bubble Curtain, DBBC).

Vilkår om undervandsstøj tilpasses altid de konkrete projekter, og standardvilkår kan derfor – hvis det vurderes, at påvirkningen er væsentlig, selvom standardvilkår overholdes – ledsages af supplerende vilkår om yderligere reduktion af støjpåvirkningen.

Det faglige grundlag for regulering af støj fra nedramning af monopæle og vibrationsinstallation er udviklet af støjekspertes og biologer og er løbende justeret i tak med ny viden (Energistyrelsen, 2023).

Der henvises til appendix om undervandstøj i dette dokument for en nærmere beskrivelse af forhold omkring undervandsstøj, herunder baggrund for og forslag til muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger for så vidt angår undervandsstøj.

15.1.2 Befolkningen og menneskers sundhed

15.1.2.1 Flysikkerhed (civil og militær)

I forhold til den civile luftfart vil der i processen frem mod etablering af konkrete havvindmølleparker i planområdet Nordsøen I være behov for at indgå i en dialog med luftfartsmyndighederne, dvs. Trafikstyrelsen, om hensigtsmæssig tilrettelæggelse af anlægsaktiviteterne samt restriktioner på fremtidige flyvninger.

Desuden kan der være behov for at afklare behovet for omlægning af helikopterruter gennem planområdet Nordsøen I sammen med operatøren af ruterne og luftfartsmyndighederne.

I forhold til militær flysikkerhed kan det ikke på det foreliggende grundlag afvises, at konkrete havvindmølleparker i planområdet Nordsøen I i sig selv eller i kumulation med andre planer og projekter i Nordsøen kan medføre en væsentlig påvirkning, dels fordi militære flyveøvelser uden hindringer kan påvirkes, dels fordi militære radar- og radiokommunikationssystemer kan påvirkes.

15.1.2.1.1 Myndighedsproces

Lovgivningen er indrettet, så det er muligt at fremsende en forespørgsel til luftfartsmyndighederne, dvs. Trafikstyrelsen, for at få afstemt muligheden for at etablere havvindmøller i forhold til luftfartslovgivningen.

Det er samtidig muligt at få en forhåndstilkendegivelse/vejledende udtalelse fra Trafikstyrelsen om, hvilken luftfartsafmærkning, der vil blive krævet i relation til en havvindmøllepark. Denne afstemning sker normalt i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter.

Forhåndstilkendegivelsen/den vejledende udtalelse fra Trafikstyrelsen indebærer ikke nødvendigvis en indikation af, hvorvidt den påtænkte placering vil være uproblematisk i forhold til lufttrafikkens sikkerhed. Trafikstyrelsen anbefaler derfor, at der også tages kontakt til relevante interessenter inden for luftfart – f.eks. nærliggende flyvepladser, Forsvaret og Naviair – på et tidligt tidspunkt i overvejelserne om etablering af luftfartshindringer (Trafikstyrelsen, 2023).

Det er først i forbindelse med en anmeldelse af havvindmøllerne som luftfartshindringer, at Trafikstyrelsen foretager en nærmere vurdering af, om hindringen vil frembyde fare og

bl.a. forholder sig til hindringens placering og højde i forhold til nærliggende navigationshjælpemidler for luftfarten, påvirkning af en-route-trafikken, flyvepladsers placeringer og Forsvarets behov.

15.1.2.2 Sejladssikkerhed

Krydsningsanalysen viser, at der er mest skibstrafik, som passerer vest for planområdet. Skibstrafikken er her domineret af store skibe som f.eks. bulk- og olietankskibe med længder på 150-200 m. Konsekvenserne kan blive alvorlige (**væsentlig påvirkning**), hvis et af disse store skibe sejler af sporet fra den planlagte kurs og rammer en af havvindmøllerne i planområdet. Det anbefales, at der i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af de konkrete projekter i planområdet foretages en detaljeret risikovurdering vha. kvantitative metoder med henblik på at minimere sejladsriskoen til et acceptabelt niveau.

Relativt store skibe navigerer gennem planområdet. Hvis disse skibe tvinges til at vælge en rute uden for planområdet, svarer dette til en forholdsvis stor forøgelse af rejseafstanden for skibene (**moderat til væsentlig påvirkning**). Der kan således opstå behov for at etablere en navigationskorridor for disse skibe for at kunne navigere gennem havvindmølleparkerne i planområdet uden stor omvej og på en sikker måde.

Den mindste rutebredde, der anvendes i den tyske del af Nordsøen, er 6 km plus 0,5 km i sikkerhedszone på begge sider. Denne korridorbredde betragtes som tilstrækkelig til planområdet. Denne afstand gør det muligt for skibe at passere hinanden i en afstand af 2 km, mens de holder en afstand på 2,5 km til nærmeste havvindmølle. Sejladskorridor(er) skal udlægges i overensstemmelse med udlæg i henhold til Danmarks Havplan, jf. kapitel 14.

15.1.2.3 Luftbåren støj

I relation til Plan for Nordsøen I gælder det, at der bør være fokus på støjpåvirkning fra de fremtidige havvindmøller, der skal etableres. En realisering af planen forudsætter, at støjpåvirkningen fra de konkrete havvindmøller kortlægges og vurderes, inden der gives tilladelse til at etablere dem.

Hvis de fremtidige støjberegninger, der skal foretages inden en realisering af de konkrete projekter, viser en overskridelse af de gældende grænseværdier for støj, vil der blive stillet krav om, at de konkrete projekter skal indeholde tiltag for at reducere den samlede støjbelastning.

Det er ikke muligt at foreslå tiltag på det foreliggende grundlag, da der ikke foreligger den nødvendige viden om de konkrete projekter endnu. Vurderingen af Plan for Nordsøen I har vist, at særligt i overplantings scenariet, som har en samlet effekt på 17.445 MW, kan støjbidraget resultere i behov for tiltag for at reducere den samlede støjbelastning. Derfor kan et tiltag umiddelbart tænkes at være, at planområdet Nordsøen I kun udbygges med en samlet maksimal kapacitet, der er mulig inden for de gældende støjgrænser. Derudover er det muligt, at tekniske foranstaltninger kan reducere støjpåvirkningen.

15.1.2.4 Risikovirksomhed

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger fra risikovirksomheder som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

Selvom reglerne om risikovirksomheder på havet p.t. ikke er helt afklarede, skal den relevante lovgivning sikre, at risikovirksomheder på havet først kan etableres og idriftsættes, når der foreligger en myndighedsgodkendelse. Myndighedsgodkendelsen hviler bl.a. på dokumentation for, at konsekvenserne ved og sandsynligheden for uheld er acceptable med de sikkerheds- og afværgeforanstaltninger, der implementeres, samt at der arbejdes systematisk og kontinuerligt med risikoforholdene på virksomheden.

15.1.3 Arealanvendelse og materielle goder

15.1.3.1 Fiskeri

Inden en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I bør der foretages en nærmere analyse og vurdering af påvirkningen af fiskeriet og eventuelt optages forhandlinger om kompensation for tabt fiskeri i henhold til fiskerilovens bestemmelser.

Desuden bør der indhentes data for en længere periode, hvilket kan give et overblik over fiskeriet i planområdet Nordsøen I fordelt på fiskerityper som f.eks. bundtrawl og pelagisk trawl.

Analysen og vurderingen af påvirkningen bør også adressere det økonomiske tab for fiskeriet.

15.1.3.2 Råstoffer og råstofindvinding

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af råstoffer og råstofindvinding som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

Som følge af råstofindvindingsområdernes beliggenhed og udstrækning vurderes det dog, at en realisering af planen i form af etablering af søkabler og/eller rørledninger fra planområdet Nordsøen I til land kan medføre en **ubetydelig til moderat påvirkning** af muligheden for at udnytte den tilgængelige råstoffressource inden for det potentielle fællesområde 7321-00258 samt i Kystdirektoratets bygherreområde og reservationsområde Nordsøen område 3. Ligeledes kan en realisering af planen medføre en **ubetydelig til moderat påvirkning** af råstofforekomster med mulig indvindingsmæssig interesse.

Det anbefales derfor, at kabler og/eller rørledninger etableres med størst muligt hensyn til råstoffområder og -forekomster, samt at der i forbindelse med fremtidige tilladelser tages højde for arealudlægget til havvindmøller.

15.1.3.3 Radar- og radiokæder

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men det kan ikke udelukkes, at etablering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I i kombination med den massive udbygning af havvind, som planlægges i Nordsøen, kan føre til kumulative virkninger i form af **væsentlige** påvirkninger af Forsvarets overvågningsradarer i Thyborøn og Oksbøl.

I forbindelse med de konkrete havvindmølleprojekter bør der gennemføres en analyse med henblik på en nærmere vurdering af den potentielle påvirkning af de militære radar- og radiokommunikationssystemer. Analysen bør også identificere relevante tiltag med henblik på at minimere påvirkningen af Forsvarets radar- og radiokommunikationssystemer.

Vurderingens robusthed afhænger af grundlaget for analysen, herunder oplysninger om havvindmøllernes placering, højde, antal og indbyrdes afstand. Der foretages aktuelt en analyse af påvirkningen fra planområdet Nordsøen I på Forsvarets radar som en del af forundersøgelsesprogrammet.

Forsvaret bør inddrages i overvejelserne omkring tiltag til minimering af påvirkningen af Forsvarets radar- og radiokommunikationssystemer. Tiltagene kan bl.a. være justeringer af de konkrete opstillingsmønstre i havvindmølleparkerne, så radarbilledet forstyrres mindst muligt. Andre tiltag kan være at dække påvirkede områder ved etablering af gap fill-radarer og/eller opgradering/ombygning af eksisterende radarsystemer med henblik på at forbedre overvågningen nær og over havvindmøllerne.

15.1.4 Hydrografi og morfologi

Det vurderes, at det overordnede strømningsbillede ændres som følge af overplantings-scenarierne. Selvom påvirkningen umiddelbart vurderes at være **moderat**, anbefales det, at der i en senere fase gennemføres en modellering af strømforholdene for et eventuelt overplantings-scenarie med henblik på at sikre, at vandskiftet i planområdet Nordsøen I og langs Vestjyllands kyst ikke reduceres væsentligt.

Det vurderes, at der kan forekomme ændringer i sedimenttransporten. Selvom ændringerne er små i forhold til den normale sedimenttransport, anbefales det, at Vestjyllands kyst til stadighed monitoreres og planer for kystfordringen om nødvendigt ændres for at afværge påvirkningen.

15.1.5 Kulturarv og arkæologisk arv

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af kulturarv og arkæologisk arv som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger. Da påvirkningen er stedspecifik og desuden afhænger af de konkrete projekters udformning, anbefales det, at der i forbindelse med de kommende miljøkonsekvensvurderinger foretages en nærmere marinarkæologisk undersøgelse af de konkrete projekters påvirkning.

15.1.6 Landskab og visuelle forhold

På det foreliggende grundlag er det ikke muligt at foreslå tiltag til at imødegå eller minimere den væsentlige påvirkning af kystlandskabet i Ringkjøbing-Skjern Kommune eller den moderate påvirkning af kystlandskaberne i Holstebro og Varde Kommuner.

I forbindelse med den videre proces skal der foretages yderligere analyser og vurderinger af påvirkningen af kystlandskaberne som følge af etablering af en konkret havvindmøllepark i planområdet Nordsøen I, herunder vurderinger af havvindmølleparkens kumulative påvirkninger med de øvrige havvindmølleparker i Nordsøen.

15.2 Anlæg på land

15.2.1 Biologisk mangfoldighed samt flora og fauna

15.2.1.1 § 3-beskyttet natur og fredskov

Anlæg på land vil ikke medføre en væsentlig påvirkning af §3-beskyttet natur og fredskov, idet følgende forudsættes:

- Kabler og lignende anlæg planlægges, så de så vidt muligt ikke berører Natura 2000-områder, hvis der findes et oplagt alternativ inden for de afgrænsede kabelkorridorer
- Ved passage af vandløb eller større naturområder anvendes altid styret underboring
- Ved passage af vandløb, som ligger uden for Natura 2000-områder, men leder hen til eller løber gennem Natura 2000-områder, anvendes altid styret underboring
- Fredskovsarealer, søer, sommerhusområder og anden beboelse berøres ikke
- Søer, sommerhusområder og anden beboelse underbores ikke.

Hvis etablering af kabler og/eller rørledninger gennem fredskovsarealer ikke kan undgås, bør det tilstræbes, at kabler og/eller rørledninger etableres i forbindelse med veje eller stier, hvor der i forvejen ikke er beplantning. Hvis der som en sidste mulighed skal etableres kabler og/eller rørledninger gennem fredskovsarealer, skal det afklares med Miljøstyrelsen, om der er behov for udlægning af erstatningsskov.

15.2.1.2 Bilag IV-arter

For nogle af de ovenfor nævnte terrestriske bilag IV-arter kan der i forbindelse med etablering af anlæg på land forekomme påvirkninger af deres yngle- og rasteområder. Som indledning til en realisering af Plan for Nordsøen I bør kabelkorridorerne derfor kortlægges for tilstedeværelsen af arterne, så yngle- og rasteområder efterfølgende kan søges undgået. Der kan dog være behov for at anvende foranstaltninger for at undgå påvirkninger af flere af arternes yngle- og rasteområder. Ved anvendelse af disse foranstaltninger vurderes det, at **den økologiske funktionalitet for arterne kan opretholdes**.

15.2.2 Befolkningen og menneskers sundhed

15.2.2.1 Rekreative interesser

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af rekreative interesser som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

15.2.2.2 Støj

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger fra støj som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

15.2.2.3 Risikovirksomhed

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger fra risikovirksomheder som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

Den relevante lovgivning sikrer, at risikovirksomheder på land først kan etableres og idriftsættes, når der foreligger en myndighedsgodkendelse. Myndighedsgodkendelsen hviler bl.a. på dokumentation for, at konsekvenserne ved og sandsynligheden for uheld er acceptable med de sikkerheds- og afværgeforanstaltninger, der implementeres, samt at der arbejdes systematisk og kontinuerligt med risikoforholdene på virksomheden.

15.2.2.4 Magnetfelter

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger fra magnetfelter som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

I forbindelse med konkretiseringen af kabeltracéernes forløb og udvidelsen af transformatorstationerne bør forsigtighedsprincippet tages i anvendelse. Det betyder, at der bør tages hensyn til afstanden til boliger med henblik på at minimere magnetfelters eventuelle påvirkning af menneskers sundhed. Der vil i praksis også ske en afvejning af andre interesser som f.eks. naturbeskyttelse og kulturarv i forbindelse med konkretiseringen af kabeltracéernes forløb og udvidelsen af transformatorstationerne.

Hvis kabeltracéer ikke kan placeres i god afstand fra boliger, bør der foretages en nærmere analyse af magnetfelters eventuelle påvirkning af menneskers sundhed.

15.2.3 Arealanvendelse og materielle goder

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af arealanvendelse og materielle goder som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

Etableringen af transformestationen kan medføre en påvirkning af arealanvendelsen, der lokalt kan opleves som væsentlig, men som i et større perspektiv (regional skala) vurderes at være **ubetydelig til moderat**. Det er ikke muligt at iværksætte tiltag med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkningen.

Generelt anbefales det, at kabeltracéer gennem bymæssig bebyggelse i muligt omfang undgås i forbindelse med etablering af kabel og/eller rørledninger, så fremtidig bymæssig udvikling ikke begrænses pga. deklarationsbælter omkring kabler og/eller rørledninger.

15.2.4 Jordbund samt vand og vandkvalitet

Som det også fremgår af afsnit 10.4.1, er det ikke muligt at udarbejde en vurdering af påvirkningerne forbundet med blowout fra styret underboring på det foreliggende grundlag, da der ikke foreligger den nødvendige viden om:

- Geografisk placering af styrede underboringer
- Distancer, der skal underbores
- Konkrete jordbundsforhold
- Anvendelse af boremudderprodukter.

15.2.5 Kulturarv herunder kirker og deres omgivelser, samt arkitektonisk og arkæologisk arv

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser, samt arkitektonisk og arkæologisk arv som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

15.2.6 Landskab og visuelle forhold

Der er ikke identificeret potentielle væsentlige påvirkninger af landskab og visuelle forhold på land som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

Ved at forsøge at undgå, at stationerne placeres inden for de kommunale landskabsudpegninger eller de sårbare landskabstyper, og ligeledes at undgå, at kompenseringstationerne placeres inden for strandbeskyttelses- eller klitfredningslinjer, kan en del af de potentielle landskabelige og visuelle påvirkninger undgås.

Desuden vil etablering af afskærmende beplantning ved en udvidelse af transformatorstationerne bidrage til at minimere visuelle påvirkninger.

Ved Station Idomlund bør der etableres afskærmende beplantning mod vest og særligt mod syd.

Ved Station Endrup vil etablering af yderligere afskærmende beplantning langs de veje, hvor der i dag allerede er indkig til transformatorstationen, bidrage til minimering af visuelle påvirkninger. Ved Station Endrup bør der særligt være fokus på at etablere afskærmende beplantning mod syd og øst.

Hvis eller når kabler og/eller rørledninger anlægges gennem sårbare landskaber, herunder eventuelt gennem områder udpeget for at varetage landskabelige interesser, vil anvendelse af anlægsmetoder med begrænset behov for gravearbejde bidrage til at minimere eventuelle påvirkninger.

15.3 Anlæg fælles for hav og land

15.3.1 Klimatiske forhold

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af klimatiske faktorer som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Nordsøen I. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

15.3.2 Vejrforhold

Forholdene bør modelleres yderligere i forbindelse med en realisering af Plan for Nordsøen I, dvs. i forbindelse med miljøkonsekvensvurdering af de konkrete projekter, som ønskes gennemført.

Desuden bør vindpåvirkningen neden for havvindmølleparkerne/planområdet modelleres i forbindelse med en realisering af overplantingsscenarierne. Modellen bør kunne beskrive den kumulative virkning på vind (læeffekt/kølvandseffekt) af havvindmøllerne afhængigt af opstillingsmønster, herunder bør resultaterne verificeres med målinger. Modelleringen bør gennemføres med en repræsentativ tidslig variation af vindhastighed og -retning for at give et bredere statistisk grundlag for vurderingen af ændringen i vindforholdene på kysten og ved tilstødende havvindmølleparker..

16 Overvågning

Der henvises til afsnit 3.27 i Miljøvurdering af Plan for Nordsøen I – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.

17 Referencer

- Rambøll. (2020). *Thor Offshore Wind Farm. Underwater Noise*. For Energinet.
- Akhtar, N.; Geyer, B.; and Schrum, C. (2022). Impacts of accelerating deployment of offshore windfarms on near-surface climate. *Scientific Reports* | (2022) 12:18307. *Scientific Reports*, 12, Vol. 11, Article No. 11826.
doi:https://doi.org/10.1038/s41598-022-22868-9
- Anderson m.fl. (2013). *The diet of Common Guillemot (Uria aalge) chicks provides evidence of changing prey communities in the North Sea*
<https://doi.org/10.1111/ibi>.
- Bastien m.fl. (2018). *A review of potential impacts of submarine power cables on the marine environment: Knowledge gaps, recommendations and future directions. Renewable and Sustainable Energy Reviews Volume 96 Pages 380-391* . Elsevier Ltd.
- Birk Nielsens Tegneste v/ Birk Nielsen, F. (2007). *Fremtidens havvindmølleplaceringer 2025 - en vurdering af de visuelle forhold ved opstilling af store vindmøller på havet*. For Energistyrelsen.
- Blaber & Blaber. (1980). *Factors affecting the distribution of juvenile estuarine and inshore fish*. . *J Fish Biol* 17: 143-162.
- Blåvand Fuglestation. (2021). *Blåvand Fuglestation*. Hentet fra Ringmærkning og træk > Trækobs: <https://www.xn--blvandfuglestation-5tb.dk/ringmaerkning-og-traek/traekobs>
- Boness, D., Bowen, W., Buhleier, B., & Marshall, G. (2006). Mating tactics and mating system of an aquatic-mating pinniped: the harbor seal, *Phoca vitulina*. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 61, 119-130.
- Bonislawska m.fl. (2014). *Water salinity effects on embryogenesis of the lesser sandeel, Ammodytes tobianus(Linnaeus, 1758. Cent. Eur. J. Biol. • 9(11) • 2014 • 1068-1077 DOI: 10.2478/s11535-014-0344-8*.
- Bowen, W. (1991). Behavioural ecology of pinniped neonates. I e. D. Renouf, *Behaviour of pinnipeds* (s. 66-117). Chapman & Hall.
- Bowen, W. D., Iverson, S. J., Mcmillan, I, J., & J., B. D. (2006). Reproductive Performance In Grey Seals: Age-Related Improvement and Senescence in a Capital Breeder.
- Brandt et al. (2018). *Disturbance of harbour porpoises during construction of the first seven offshore wind farms in Germany*. Marine Ecology Progress Series.
- Brandt M.J., D. (2011). *Responses of harbour porpoises to pile driving at the Horns Rev II offshore wind farm in Danish North Sea*. Mar. Ecol. Prog. Ser, 421:206-216.
- Brasseur S., C. F. (2021). *EG-Marine mammals grey sea surveys in the Wadden Sea and Helgoland in 2020-2021*. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany.
- Bärfuss, K. S.-S. (2021). The Impact of Offshore Wind Farms on Sea State Demonstrated by Airborne LiDAR Measurements. *Marine Science and Engineering*, 9(6), 1-12.
doi:https://doi.org/10.3390/jmse9060644
- Carl m.fl. (2019). *.Rødspætte. I: Carl, H. & Møller, P.R. (red.). Atlas over danske saltvandsfisk*. Statens Naturhistoriske Museum. Online-udgivelse, december 2019 .

- Christensen, E. D. (2013). Transmission of Wave Energy through an Offshore Wind Turbine Farm. *Coastal Engineering*, 82, 25-46.
doi:10.1016/j.coastaleng.2013.08.004
- Christiansen . (2022). *Regional impacts of offshore wind farms on the North Sea hydrodynamics. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Naturwissenschaften an der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften Fachbereich Geowissens.*
- Christiansen m.fl. (2022). *Emergence of Large-Scale Hydrodynamic Structures Due to Atmospheric Offshore Wind Farm Wakes. Front. Mar. Sci.* 9:818501. doi: 10.3389/fmars.2022.818501.
- Copernicus Marine Service. (2023). *CMEMS Atlantic- European North West Shelf- Ocean Physics Reanalysis 1993-2022.* Hentet fra 2023:
https://data.marine.copernicus.eu/product/NWSHELF_MULTIYEAR_PHY_004_09/description
- COWI. (2020). *Finscreening 2020.*
- COWI. (2022). *Finscreening 2022.*
- COWI and DHI – Institut for Vand og Miljø. (2001). *The Great Belt Link. The monitoring programme 1987-2000. Report to Storebælt. Sund og Bælt.*
- Dahl & Lundsteen . (2009). . *Blue Reef-Status for den biologiske indvandring på Læsø Trindels nye rev i 2009. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet-Arbejdsrapport fra DMU nr. 258 <http://www.dmu.dk/Pub/AR258.pdf>.*
- Dahl & Lundsteen. (2010). *Blue Reef-Status for den biologiske indvandring på Læsø Trindels nye rev i 2009. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet-Arbejdsrapport fra DMU nr. 262 <http://www.dmu.dk/Pub/AR262.pdf>.*
- Danmarks Fiskeriundersøgelser v/ Jensen, H., et al. (2002). *Indsamling af detaljerede oplysninger om tobisfiskeriet i Nordsøen Februar 2002. DFU-rapport nr. 97-02.*
- Danmarks Meteorologiske Institut. (2023). *Nedbørsmålinger Hvide Sande (Station 06058), 2009-2022. Frie data.*
- DCE – Danish Centre for Enviroment and Energi, 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.
- DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, v/ Bruhn, A., et al. (2023). *Marine områder 2021. NOVANA. Videnskabelig rapport nr. 529.*
- DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, v/ Galatius, A. (2017). *Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark.* For Miljøstyrelsen.
- DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, v/ Kyhn, I.B, et al. (2016). *Mulige effekter af projektet "Siemens vindmøllepark" på marsvin, sæler og fugle i Nissum Bredning.*
- DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, v/ Søgaard, B. et al. (2018). *Arter 2016. Videnskabelig rapport nr. 262.*
<https://novana.au.dk/arter/arter-2016>: DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet.
- DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, v/ Tougaard, J. (2014). *Vurdering af effekter af undervandsstøj på marine organismer – Del 2 – Påvirkninger. Teknisk rapport nr. 45.*

- DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, v/ Tougaard, J., Sveegaard, S.; and Galatius, A. (2021). *Marine mammal species of relevance for assessment of impulsive noise sources in Danish Waters. Scientific note*. For Energistyrelsen.
- DHI – Institut for Vand og Miljø. (2022). *Littoral Processes FM. All modules. Scientific Documentation*.
https://manuals.mikepoweredbydhi.help//2022/Coast_and_Sea/LittoralProcessesFM_ScientificDoc.pdf.
- 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.
- DHI. (2022). *MIKE 21 Spectral Wave Module FM, Scientific Documentation*. Hentet fra MIKE21 Spectral Waves:
https://manuals.mikepoweredbydhi.help//2022/Coast_and_Sea/M21SW_Scientific_Doc.pdf
- 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.
- DNV GL. (2020). *Recommended practice — DNVGL-RP-C205, Environmental conditions and environmental loads*.
- Dong Energy et al. (2006 and 2013). *Danish Offshore Wind. Key Environmental Issues and Danish Offshore Wind. Key Environmental Issues - a Follow-up*. The Danish Energy Agency, the Danish Nature Agency, Dong Energy and Vattenfall.
- DTU Aqua. (2023). *The Seafloor footprint of Danish Fishing*.
<http://ono.dtuaqua.dk:8282/DDFAM/>.
- DTU Aqua. (2023). *The Seafloor footprint of Danish Fishing*.
<http://ono.dtuaqua.dk:8282/DDFAM/>.
- Dubé, Y., Hammill, M., & Barette, C. (2003). Pup development and timing of pupping in harbour seals (*Phoca vitulina*) in the St. Lawrence River estuary, Canada. *Can. J. Zool.*, 81,, 188-194.
- Dähne et al. (2013). *Effects of pile driving on harbour porpoises (Phocoena phocoena) at the first offshore wind farm in Germany*. Environmental Research letters.
- 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.
- EMD International A/S. (25. 01 2023). *windPRO*. Hentet fra EMD International :
<https://www.emd-international.com/windpro/>
- Energinet. (2023). *Byggeri nær elanlæg*. Hentet fra
<https://energinet.dk/el/eltransmissionsnettet/nar-du-har-et-elanlaeg-i-dit-nabolag-eller-pa-din-grund/byggeri-naer-elanlaeg/>
- Energistyrelsen. (2019). *10 GW screening af havvindspotentialet*.
- Energistyrelsen. (2023). *Guideline for underwater noise - Installation of impact or vibratory driven piles*.
- Energistyrelsen. (2023). *Notat om CO2e-beregninger for ny havvind*.
- Energistyrelsen. (2023). *Preliminary Site Investigations for Future Offshore Wind – Bat Survey*.

- Energistyrelsen. (2024). <https://veprojekter.dk/>. Hentet fra <https://veprojekter.dk/anlaeg/ptxanlaeg>.
- Engvall , Waldenström & Hentati-Sundberg . (2022). (2022). *Diet and prey size preference in Razorbills Alca torda breeding at Stora Karlsö, Sweden*. *Ornis Svecica* 32: 87–98. <https://doi.org/10.34080/os.v32.22615>. .
- Erhvervsministeriet. (2016). *Bekendtgørelse nr. 1112 af 18. august 2016 af bekendtgørelse om sikkerhed for udførelse af ikke-elektrisk arbejde i nærheden af elektriske anlæg*.
- Erhvervsministeriet. (u.d.). *Bekendtgørelse nr. 939 af 27. november 1992 af bekendtgørelse om beskyttelse af søkabler og undersøiske rørledninger*.
- Erhvervsstyrelsen. (2018). *Oversigt over nationale interesser i kommuneplanlægning* . Erhvervsstyrelsen. Hentet fra https://planinfo.dk/Media/637905270982118666/oversigt_over_nationale_interesser_i_kommuneplanlaegning.pdf
- Erhvervsstyrelsen. (2023). *Oversigt over nationale interesser i kommuneplanlægning*. Erhvervsstyrelsen. Hentet fra https://planinfo.dk/Media/638242362665345866/Nationaleinteresser_06072023.pdf
- Esbjerg Kommune. (2022). *Esbjerg Kommuneplan 2022 - 2034*.
- Esbjerg Kommune. (n.d.). *Landskabskarakterkortlægning - 561.02 Bryndum-Grimstrup*. Hentet fra https://webkort.esbjergkommune.dk/billeder/Landskabskarakterkortlaegning/PDF/561.02_Bryndum_Grimstrup.pdf
- FeBEC. (2013). *Fish Ecology in Fehmarnbelt. Environmental Impact assessment Report. FehmarnBelt A/S*.
- Fischereit, J. L. (2022). Climatic Impacts of Wind-Wave-Wake Interactions in Offshore Wind Farms. *Frontiers in Energy Research, Wind Energy*, 10, 1-21. doi: <https://doi.org/10.3389/fenrg.2022.881459>
- Fiskeristyrelsen. (2023). *Fangststatistik*. <https://fiskeristatistik.fiskeristyrelsen.dk/>.
- Foden, Rogers and Jones . (2011). *Human pressures on UK seabed habitats: A cumulative impact assessment*. *Mar Ecol Prog Ser*. 2011;428: 33–47. doi:10.3354/meps09064.
- 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.
- Fredningsnævnet. (2023). *Fredninger*. Hentet fra <https://fredningsnaevn.dk/fredninger/>
- Galatius A., A. C. (2021). *Harbour seal surveys in the Wadden Sea and Helgoland*. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany.
- Garthe m.fl. (2023). *Large-scale effects of offshore wind farms on seabirds of high conservation concern*. *Scientific Reports* ((2023) 13:4779. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-31601->.
- GEUS. (2023). *Den marine råstofdatabase MARTA* (<https://eng.geus.dk/products-services-facilities/data-and-maps/marine-raw-material-database-marta>).
- Giles et al. (2016). *Seasonal habitat-based density models for a marine top predator, the harbor porpoise, in a dynamic environment*. *ECOSPHERE*. Vol. 7,6.
- Gilles et al. (2011). *Modelling harbour porpoise seasonal density as a function of the German Bight environment: implications for management*. *Endangered Species Research* 14.

- Gislason m.fl. (2021). *Miljøskånsomhed og økologisk bæredygtighed i dansk fiskeri*. DTU Aqua rapport nr 392-2021.
- Golbazi, M.; Archer, C.L.; and Alessandrini, S. (2022). Surface impacts of large offshore wind farms. *Environmental Research Letters*, Vol. 17, pp 1-11.
- Griffin m.fl. (2009). *Impacts of Suspended Sediments on Fertilization, Embryonic Development, and Early Larval Life Stages of the Pacific Herring, Clupea pallasii*. Bodega Marine Laboratory University of California Davis, Da.
- 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.
- Hansen J.W. & Høgslund S. (red.). (2021). *NOVANA. Marine områder 2020*. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 192 s. - Videnskabelig rapport fra DCE nr. 475.
- Hansen, J.W.; og Rytter, D. (2022). *Iltsvind i danske farvande 1. juli-24. august 2022*. DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet.
- Hansen, J.W.; og Rytter, D. (2022). *Iltsvind i danske farvande 27. oktober-24. november 2022*. DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet.
- Hansson. . (1995). *En litteraturgenomgang av effekter på fisk av muddring och tippning, samt erfarenheter från ett provfiske inför Stålverk 80*. Tema Nord, no. 513, , 73-84.
- Holstebro Kommune. (2021). *Kulturhistoriske bevaringsværdier*. Hentet fra <https://holstebro.viewer.dkplan.niras.dk/plan/8#/3314>
- Huwer m.fl. (2022). *Working document about sandeel larvae sampling and some drift data analysis and interpretation: In: Pelagic species – A contribution to the preservation of sustainable pelagic fisheries in the North Sea (PELA)*. DTU Aqua rapport No.403-2022. DTU Aqua.
- Härkönen & Heide-Jørgensen. (1990). Comparative life histories of East Atlantic and other harbour seal populations. *Ophelia* 32, 211-235.
- Härkönen, T., Dietz, R., Reijnders, P., Teilmann, J., Harding, K., Hall, A., . . . Thompson, P. (2006). A review of the 1988 and 2002 phocine distemper virus epidemics in European harbour seals.
- IEC. (2019). *IEC 61400-3-1 Wind energy generation systems - Part 3-1: Design requirements for fixed offshore wind turbines*.
- Institut for Ecoscience, Aarhus Universitet*. (2023). Hentet fra Den Danske Rødliste: <https://ecos.au.dk/forskningraadgivning/temasider/redlist>
- J. Teilmann. (unpubl. data).
- Johnston & Wildish. (1985). *Avoidance of dredge spoil by herring (Clupea harengus)*. . *Bull. Environmental Contam Toxicol.* 26. 307-314.
- Kalmijn, A.J. (1978). Experimental Evidence of Geomagnetic Orientation in Elasmobranch Fishes. I *In: Animals Migration, Navigation, and Homing*. Editor: Schmidt-Koenig, K.; Keeton, W.T. (s. 347–353).
- Keller, Lüdemann, & Kafemann,. (2006). *Literature review of offshore wind farms with regard to fish fauna*. BfN-Skripten. 2006, Vol. 186, pp. 47-130.
- Kjørboe & Møhlenberg . (1982). *Sletter havet sporene? En biologisk un-dersøgelse af miljøpåvirkninger ved ral- og sandsugning*. . Miljøministeriet, Fredningsstyrelsen .

- 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.
- Kokkalis m.fl. (2022). *Investigating coastal fish stocks and fishery opportunities at the west coast of Denmark. DTU Aqua Report no. 399-2022. National Institute of Aquatic Resources, Technical Univer.*
- Kokkalis m.fl. (2022). *Investigating coastal fish stocks and fishery opportunities at the west coast of Denmark. DTU Aqua Report no. 399-2022. National Institute of Aquatic Resources, Technical University.*
- Kristensen, K. B. (1991). *Den Jyske Kyststrøm*. Miljøstyrelsen.
- Kujawa og Liberman. (2009). *Adding insult to injury: cochlear nerve degeneration after "temporary" noise-induced hearing loss*. *Neuroscience* 2009 Nov 11; 29(45).
- Kulturministeriet. (2014). *Lovbekendtgørelse nr. 358 af 8. april 2014 af bekendtgørelse af museumsloven*.
- Kyhn, L.A., et al. (2021). *Geofysiske og geotekniske forundersøgelser til Energiø Nordsø. Vurdering af påvirkning på havpattedyr. Videnskabelig rapport nr. 433. DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, og NIRAS.*
- Kystdirektoratet. (2001). *Sedimentbudget Vestkysten*. Trafikministeriet.
- Kystdirektoratet. (2020). *Vestkysten 2020, Statusrapport*. Miljø- og Fødevarerministeriet.
- Kystdirektoratet. (25. 01 2023). *Kystatlas*. Hentet fra Kystdirektoratet:
<https://kyst.dk/klimatilpasning/vaerktoejer/kystatlas>
- Landbrugsstyrelsen. (2017). *Nu åbnes brislingekassen*.
<https://lbst.dk/nyheder/nyhed/nyhed/nu-aabnes-brislingekassen>.
- Lemke, & Ryer. (2006). *Relative predation vulnerability of three juvenile (Age-0) North Pacific flatfish species: possible influence of nursery-specific predation pressures*. *Mar Ecol Prog Ser. Vol. 328: 267–273, 2006*.
- 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.
- Magnetfeltudvalget. (2020). <https://magnetfeltudvalget.dk/>. Hentet fra <https://magnetfeltudvalget.dk/sundhed/forsigtighedsprincipper-og-graensevaerdier/dansk-forsigtighedsprincip/>.
- Mariani m.fl. (2020). (2020). *KYSTFISK III. Population connectivity of cod and plaice in Danish coastal waters DTU Aqua Report no. 356-2020. DTU Aqua.*
- MariLim Aquatic Research. (2015). *Vesterhav Nord Offshore Wind Farm and Grid Connection: Baseline and EIA report on benthic flora, fauna and habitats*. For Energinet.dk.
- McConnell, B. J., Fedak, M. A., Lovell, P., & Hammond, P. S. (1999). Movement and foraging areas of grey seals in the North Sea.
- 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.
- Messieh, Wildish & Peterson. (1981). *Possible Impact from Dredging and Spoil Disposal on the Miramichi Bay Herring Fishery*. .
- Miljø- og Fødevarerministeriet. (2019). *Danmarks Havstrategi II – Første del – God Miljøtilstand – Basisanalyse – Miljømål*.

- MiljøGIS. (2023). Hentet fra Høring af vandområdeplaner 2021-2027:
<https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3hoering2021>
- Miljøministeriet . (2009). *APROPOS - GEOLOGI i PLANLÆGNINGEN FOR DET ÅBNE LAND*. Hentet fra https://mst.dk/media/150561/apropos3_geologi.pdf
- Miljøministeriet. (2007). *Vejledning om landskabet i kommuneplanlægningen*.
- Miljøministeriet. (2007). *Vejledning om landskabet i kommuneplanlægningen*.
- Miljøstyrelsen. (2021). *Støj fra vindmøller. Vejledning nr. 51*.
- Miljøstyrelsen. (2021a). *Natura 2000-basisanalyse 2022-2027: Vadehavet, Natura 2000-område nr. 89, Habitatområde H78, H86, H90 og H239, Fuglebeskyttelsesområde F49, F51, F52, F53, F55, F57, F60, F63, F65 og F67*. Miljøstyrelsen .
- Montevecchi and Barrett . (2014). *Prey Selection by Gannets at Breeding Colonies in Norway Ornis Scandinavica, Vol. 18, No. 4, pp. 319-322*.
- Munk m.fl. (2019). *Havtobis. I: Carl, H. & Møller, P.R. (red.). Atlas over danske saltvandsfisk*. Statens Naturhistoriske Museum. Online-udgivelse, december 2019.
- Møller m.fl. (2019a). *Kysttobis I: Carl, H. & Møllere, P.R. (red.) Atlas over danske saltvandsfisk*. Statens Naturhistoriske Museum Online udgivelse december 2019.
- Møller m.fl. (2019b). *Plettet tobiskonge. I: Carl, H. & Møller P.R. (red.). Atlas over danske saltvandsfisk*. Statens Naturhistoriske Museum. Online-udgivelse, december 2019.
- Nabe-Nielsen, J., et al. (2014). Effects of noise and by-catch on a Danish harbour porpoise population. *Ecological Modelling*, Vol. 272, pp 242-251.
- Naturstyrelsen. (2013). *Apropos Landskabsatlas og formidling af landskabskarakterkortlægningen*. Miljøministeriet, Naturstyrelsen. Hentet fra https://mst.dk/media/150567/apropos9_landskabsatlas.pdf
- Naturstyrelsen og Energistyrelsen. (2015). *Vesterhav Syd Havmøllepark, VVM redegørelse og miljørapport, Del 2, Det marine miljø*. Energinet, NIRAS A/S.
- Naturstyrelsen og Energistyrelsen. (2015a). *Vesterhav Nord Havmøllepark, VVM-redegørelse og miljørapport. Del2, Det marine miljø*. Energinet, NIRAS A/S.
- 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.
- Nielsen, M. H. (2000). *Dynamisk beskrivelse og hydrografisk klassifikation af den Jyske Kyststrøm*. København: Dansk Meteorologisk Institut.
- NIRAS. (2015). *Kriegers Flak Havmøllepark. Sedimentforhold. VVM-redegørelse. Teknisk baggrundsrapport*. For Energinet.dk.
- NIRAS. (2015a). *Vesterhav Nord Offshore Wind Farm. Underwater noise modelling*. For Energinet.
- NIRAS. (2015b). *Vesterhav Syd Offshore Wind Farm. Underwater noise modelling*. Energinet.
- Norges Meteorologiske Institutt. (2023). *Oseanografi og maritim meteorologi, NORA3 atmosfærisk bakprognose 1993-2022*. Hentet fra <https://marine.met.no/node/19>
- Norges Meteorologiske Institutt. (2023). *Oseanografi og maritim meteorologi, NORA3 bølge bakprognose 1993-2022*. Hentet fra <https://marine.met.no/node/19>
- Olsen, M., Andersen, L., Dietz, R., Teilmann, J., Härkönen, T., & Siegismund, H. (2014). Integrating genetic data and population viability analyses for the identification of

- harbour seal (*Phoca vitulina*) populations and management units. *Molecular Ecology* 23, 815–831.
- Orbicon | WSP v/ Goldberg, C., et al. (2020a). *Vesterhav Nord vindmøllepark. Miljøkonsekvensrapport*. For Vattenfall.
- Orbicon | WSP v/ Goldberg, C., et al. (2020b). *Vesterhav Syd vindmøllepark. Miljøkonsekvensrapport*. For Vattenfall.
- Orbicon. (2014). *Havmøllepark Horns Rev 3. VVM-redegørelse og miljørapport. Del 2. Det marine miljø*. For Energinet.
- Orbicon and DHI – Institut for Vand og Miljø v/ Skov, H., et al. (2012). *Horns Rev 2 Offshore Wind Farm. Bird Monitoring Program 2010-2012*. For Dong Energy.
- Orbicon og Subacoustech Environmental v/ Mason T; and Barham, R.J. (2014). *Horns Rev 3 Offshore Wind Farm. Underwater noise modelling. Technical report no. 21*. For Energinet.dk.
- Orbicon, BioConsultSH og IfAÖ v/ Nehls, G., et al. (2014). *Horns Rev 3 Offshore Wind Farm. Marine Mammals. Technical report no. 7*. For Energinet.dk.
- Peschko, V., et al. (2021). Northern gannets (*Morus bassanus*) are strongly affected by operating offshore wind farms during the breeding season. *Journal of Environmental Management*, Vol. 279, 111509.
- Petersen & Sterup. (2019a). *Bird distributions in parts of the Danish North Sea and Kattegat, autumn 2019*. . DCE - Danish Centre for Environment and Energy .
- Petersen & Sterup, . (2019b). *Number and distribution of birds in and around two potential offshore wind farm areas in the Danish North Sea and Kattegat*. . Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, .
- Pettersson, J. . (2011). *Night migration of songbirds and waterfowl at the Utgrunden offshore wind farm. Report 6438 • July 2011*. The Swedish Environmental Protection Agency.
- Phillips m.fl. (2012). *Hyper-Salinity Toxicity Thresholds for Nine California Ocean Plan Toxicity Test Protocols. Final Report. University of California, Davis, Departmen*.
- Plan- og Landdistriktsstyrelsen. (2023). *Landskaber og geologi*. Hentet fra <https://planinfo.dk/plantemaer/natur-miljoe-og-landskab-mv/landskaber-og-geologi>
- Power, Atrill, & Thomas. (2000). *Environmental factors and interactions affecting the temporal abundance of juvenile flatfish in the Thames Estuary*. *J Sea Res* 43: 135-149.
- Powilleit, Kleine and Leuchs . (2006). *Impacts of experimental dredged material disposal on a shallow, sublittoral macrofauna community in Mecklenburg Bay (western Baltic Sea)*. *Mar Pollut Bull.* 2006;52: 386–396.
- Ramboll/WSP. (2021). *Thor OWF. Technical report-Benthic Fauna and Flora. Report to Energinet*.
- Rambøll. (2020). *Miljøkonsekvensrapport - Kystbeskyttelse Lodbjerg Nymindegab. Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse - Drift og anlæg*.
- Rambøll. (2021). *Miljøvurdering af Planen for Thor Havvindmøllepark delrapport 2: miljø på havet*. For Energinet.
- Rambøll. (2022). *Forudsætninger for beregning af luftbåren støj fra vindmøller*.
- Rambøll. (2024). *Støj fra havvindmøller langt fra kysten*. For Energistyrelsen.
- Rambøll and WSP v/ Poulsen, L., et al. (2021). *Thor OWF. Technical report – Benthic Fauna and Flora*. For Energinet.

- Rambøll v/ Vilela, R. and Schütte, M. (2021). *Thor Offshore Wind Farm. Marine mammals*. For Energinet.
- Rambøll. . (2020). *Miljøkonsekvensrapport - Kystbeskyttelse Lodbjerg Nymindegab. Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse - Drift og anlæg. .*
- Rathmann m.fl. (2018). *The Park2 Wake Model - Documentation and Validation*. DTU Wind Energy.
- Read, A. (1990). Age at sexual maturity and pregnancy rates of harbour porpoises, *Phocoena phocoena*, from the Bay of Fundy. *Can. J. Fish Aquat. Sci.*, 47 , pp. 561-565.
- Ringkøbing-Skjern Kommune. (2019). *Landskabskarakteranalyse for Ringkøbing-Skjern Kommune*. Hentet fra <https://www.rskk.dk/Files/Files/Borger/Natur-park-vandlob/Landskabsanalyse/Landskabsanalyse%20nov.%202019.pdf>
- Ross, S. D. (2016). *Species interactions in the western Baltic Sea: With focus on the ecological role of whiting*. PhD Theses, DTU Aqua.
- SEACON . (2019). *Udskiftning af søkabel mellem Skarø og Drejø. 26. februar 2019*.
- Statens Naturhistoriske Museum. (2023). *Dansk trækfugleatlas*. <https://dk.birdmigrationatlas.dk/forside>.
- Steiger, G., Calambokidis, J., Cabbage, J., Skilling, D., Smith, A., & Gribble, D. (1989). Mortality of harbor seal pups at different sites in the inland water of Washington. *J. Wildlife Disease*, 25(3), 319-328.
- Stenberg m.fl. (u.d.). *Ecological benefits from restoring a marine cavernous boulder reef in Kattegat Denmark. DCE Danish Center for Environment and Energy, Technical University of Denmark*.
- Stenberg m.fl. (2011). *Effect of the Horns Rev 1 Offshore wind farm on Fish Communities. Follow-up Seven Years after construction. DTU Aqua Report No 246-201*. DTU Aqua.
- Stenberg m.fl. (2011). *Effect of the Horns Rev 1 Offshore wind farm on Fish Communities. Follow-up Seven Years after construction. DTU Aqua Report No 246-201*.
- Stenberg, C., Støttrup, J., & Leonard, S. (2011). *Effect of the Horns Rev 1 Offshore Wind Farm on Fish Communities. Follow-up Seven Years after Construction*. DTU Aqua Report No 246-2011.
- Strandingsmuseet St. George. (2024). *Arkivalisk kontrol havmøllepark Nordsøen I*. De kulturhistoriske Museer Holstebro.
- Styhr Petersen, H.J. (2023). *Den Store Danske*. Hentet fra Klor-alkali processen: <https://denstoredanske.lex.dk/klor-alkali-processen>
- Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur. (2023). *Frekvensregisteret* (<https://frekvensregister.ens.dk>).
- Støttrup m.fl. (2014). *Kystfisk I. Udviklingen i kystnære fiskebestande Slutrapport DTU Aqua-rapport nr. 281-2014*.
- Støttrup m.fl. (2014). *Kystfisk I. Udviklingen i kystnære fiskebestande. Slutrapport DTU Aqua-rapport nr. 281-2014*.
- Sveegaard et al. (2012). *Spatial interactions between marine predators and their prey: herring abundance as a driver for the distributions of mackerel and harbour porpoise*. Marine Ecology.
- Sveegaard S., N.-N. J. (2018). *Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande. DCE Videnskabelig rapport nr. 284*.

- Sveegaard, S., Galatius, A., & Teilmann, J. (2019). *Havpattedyr -sæler og marsvin*. DCE –Nationalt Center for Miljø og Energi.
- Sweco Architects v/ Dalmer, C., og Birk Nielsen, F. (2012). *Kystnære Havvindmølleplaceringer - en vurdering af de visuelle forhold ved opstilling af store vindmøller nær kystområder*. For Energistyrelsen.
- Søgaard et al. (2018a). Arter 2016. NOVANA. *Videnskabelig rapport fra DCE. Vol 262. Aarhus Universitet*.
- Søgaard, B., Wind, P., Sveegaard, S., Galatius, A., Teilmann, J., Therkildsen, O. R., . . . Bladt, J. (2018). *Arter 2016*. Aarhus: Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.
- Teilmann et al. (2008). *High density areas for harbour porpoises in Danish waters*. NERI Technical Report No. 657.
- Teilmann, J. (u.d.). *Unpublished data*.
- Teilmann, J., & Galatius, A. (2018). *Harbor Seal: Phoca vitulina*. In *Encyclopedia of Marine Mammals*. Academic press.
- Therkildsen m.fl. (2019). *To vindmølleparkers virkninger på fugle og betydningen for flytrafikken i Københavns Lufthavn*. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 82 s. - .
- Thomsen, F. (2006). *Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish*.
- Tougaard & Michaelsen. (2018). *Effects of larger turbines for the offshore wind farm at Krieger's Flak, Sweden. Assessment of impact on marine mammals*. DCE.
- Tougaard, Hermannsen & Madsen. (2020). *How loud is the underwater noise from operating offshore wind turbines?* The journal of the acoustical society of America 148, 2885.
- Trafikstyrelsen. (2023). *Luftfart* (<https://www.trafikstyrelsen.dk/arbejdsomraader/luftfart>).
- Udenrigsministeriet. (1999). *International bekendtgørelse nr. 71 af 4. november 1999 af bekendtgørelse af konventionen af 25. februar 1991 om vurdering af virkningerne på miljøet på tværs af landegrænserne*.
- Unger et al. (2023). *Wadden Sea Quality Status Report*.
- Vallejo m.fl. (2017). *Responses of two marine top predators to an offshore wind farm*. *Wiley Ecology and Evolution*.
- Vanermen m.fl. (2015). *Seabirds avoidance and attraction at an offshore wind farm in the Belgian part of the North Sea*. *Hydrobiologia* 756:51-61 DOI: 10.1007/s10750-014-2088-x.
- Varde Kommune. (2021). *Redegørelse for Kommuneplan 2021*.
- Varde Kommune. (n.d.). *Bevaring i Varde*. Hentet fra <https://vardekommune.dk/borger/bolig-og-byggeri/bevaring-i-varde-kommune-0/>
- Vattenfall Europe AG. (n.d.). *Vesterhav Syd*. Hentet fra <https://www.vattenfall.dk/vindprojekter-i-danmark/vesterhav-syd>
- Vedel m.fl. (2021). *Including the effect of wind turbines in the Harmonie NWP and climate models. Final scientific report of the 2021 National Centre for Climate. Research Work Package 1.4.1, Wind (Wind resources and the green tra*.
- Vindval v/ Andersson, M.H., et al. (2017). *A framework for regulating underwater noise during pile driving. Report 6775*. For the Swedish Environmental Protection Agency.

- Warnar. (2011). *En undersøgelse af fire sameksisterende tobisarter ved Horns rev i Nordsøen. Master's Thesis. Natural History Museum of Denmark, University of Copenhagen & DTU aqua.*
- Westerberg, H., and Bégout Anras, M.L. (1999). Orientation of silver eel (*Anguilla anguilla*) in a disturbed geomagnetic field. *Advances in Fish Telemetry. Proceedings of the Third Conference on Fish Telemetry in Europe held in Norwich, England, 20-25 June, 1999.*
- Westerberg, H.; and Lagenfelt, I. (2008). Sub-sea power cables and the migration behaviour of the European eel. *Fisheries Management and Ecology*, Vol. 15, pp 369-375.
- Westerberg, H.; Lagenfelt, I.; and Svedäng, H. (2007). Silver eel migration behavior in the Baltic. *ICES Journal of Marine Science*, Vol. 64, pp 1457-1462.
- Westerberg, Rönnbäck & Frimansson. (1996). *Effects of suspended sediment on cod eeg and larvae and on thc behaviour of adult herring and cod. ICES - Marine Environmental Quality Comitte.*
- Wisniewska, D. M., Johnson, M., Teilmann, J., Rojano-Donate, L., Shearer, J., Sveegaard, S., . . . Madsen, P. T. (2016). Ultra-High Foraging Rates of Harbor Porpoises Make Them Vulnerable to Anthropogenic Disturbance. *Current Biology* 26, 1-6.
- WSP v/ Christensen, M.; og Hansen, B. (2023). *Flagermus og havvind*. For Energistyrelsen.

17.1 Referencer – Appendix om undervandstøj

- Bellmann MA, May A, Wendt T, et al (2020) Underwater noise during percussive pile driving: Influencing factors on pile-driving noise and technical possibilities to comply with noise mitigation values - ERa report. Oldenburg
- Crocker SE, Fratantonio FD, Hart PE, et al (2019) Measurement of Sounds Emitted by Certain High-Resolution Geophysical Survey Systems. *IEEE Journal of Oceanic Engineering* 44:796–813. <https://doi.org/10.1109/JOE.2018.2829958>
- Dahl PH, Dall'Osto DR, Farrell DM (2015) The underwater sound field from vibratory pile driving. *J Acoust Soc Am* 137:3544–3554. <https://doi.org/10.1121/1.4921288>
- Dahl PH, Miller JH, Cato DH, Rex AK (2007) Underwater ambient noise. *Acoust Today* 23–33
- Danish Energy Agency (2016) Guideline for underwater noise - Installation of impact-driven piles. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/energistyrelsens_retningslinjer_om_undervandsstoej_i_forbindelse_med_ramning_af_paele_guideline_for_underwater_noise_-_installation_of_impact-driven_piles_april_2016.pdf. Accessed 17 Aug 2022
- Danish Energy Agency (2023) Guideline for underwater noise - Installation of impact or vibratory driven piles. Copenhagen
- Duncan AJ (2017) Airgun arrays for marine seismic surveys - physics and directional characteristics. In: *Proceedings of Acoustics 2017*. Australian Acoustical Society, Perth, pp 1–10
- Holme CT, Simurda M, Gerlach S, Bellmann MA (2022) The relation between underwater noise and operating offshore wind turbines. Poster presented at *The Effects of Noise on Aquatic Life* 1–1

- International Organization for Standardization (2017) ISO 18405 Underwater acoustics – terminology. Geneva
- Jensen FB, Kuperman WA, Porter MB, Schmidt H (2011) Computational Ocean Acoustics, 2nd edn. Springer New York, New York, NY
- Jones D, Marten K (2016) Dredging Sound Levels, Numerical Modelling and EIA. *Terra et Aqua* 144:1–9
- Lützen RS, Keller S, Tougaard J (2023) Revised Danish guideline for underwater noise from installation of impact or vibratory driven piles. In: Accepted for publication in *Proceedings of the Effects of Noise on Aquatic Life: Principles and Practical Considerations*. Springer
- Matuschek R, Betke K (2009) Measurements of Construction Noise During Pile Driving of Offshore Research Platforms and Wind Farms. In: *Proceedings of NAG/DAGA 2009*. Rotterdam, pp 1–4
- Miljø- og Fødevareministeriet (2019) Danmarks Havstrategi II - Første del. God miljøtilstand. Basisanalyse. Miljømål
- Robinson SP, Theobald PD, Hayman G, et al (2011) Measurement of underwater noise arising from marine aggregate dredging operations
- Robinson SP, Wang L, Cheong S-H, et al (2022) Acoustic characterisation of unexploded ordnance disposal in the North Sea using high order detonations. *Mar Pollut Bull* 184:114178. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.114178>
- Robinson SP, Wang L, Cheong S-H, et al (2020) Underwater acoustic characterisation of unexploded ordnance disposal using deflagration. *Mar Pollut Bull* 160:111646. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111646>
- Southall BL, Finneran JJ, Reichmuth C, et al (2019) Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing Effects. *Aquat Mamm* 45:125–232. <https://doi.org/10.1578/AM.45.2.2019.125>
- Stöber U, Thomsen F (2021) How could operational underwater sound from future offshore wind turbines impact marine life? *J Acoust Soc Am* 149:1791–1795. <https://doi.org/10.1121/10.0003760>
- Thiele R, Schellstede G (1980) Standardwerte zur Ausbreitungsdämpfung in der Nordsee
- Tougaard J (2021) Thresholds for behavioural responses to noise in marine mammals. Background note to revision of guidelines from the Danish Energy Agency. Aarhus
- Tougaard J (2020) Indrapportering af impulsstøj. Århus
- Tougaard J, Hermannsen L, Madsen PT (2020) How loud is the underwater noise from operating offshore wind turbines? *J Acoust Soc Am* 148:2885–2893. <https://doi.org/10.1121/10.0002453>
- Tougaard J, Sveegaard S, Galatius A (2021) Marine mammal species of relevance for assessment of impulsive noise sources in Danish waters. Background note to revision of guidelines from the Danish Energy Agency. Aarhus
- Tsouvalas A, Metrikine A (2016) Structure-Borne Wave Radiation by Impact and Vibratory Piling in Offshore Installations: From Sound Prediction to Auditory Damage. *J Mar Sci Eng* 4:44. <https://doi.org/10.3390/jmse4030044>
- Verfuss UK, Sinclair RR, Sparling CE (2019) A review of noise abatement systems for offshore wind farm construction noise, and the potential for their application in Scottish waters

von Pein J, Lippert T, Lippert S, von Estorff O (2022) Scaling laws for unmitigated pile driving: Dependence of underwater noise on strike energy, pile diameter, ram weight, and water depth. *Applied Acoustics* 198:108986.

<https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2022.108986>

Wang L, Heaney K, Pangerc T, et al (2014) Review of underwater acoustic propagation models. Teddington

18 Appendix om undervandsstøj

Undervandsstøj i havet er grundlæggende trykfluktuationer på samme måde som ved luftbåren støj. Imidlertid er mange lydfænomener anderledes under vandet, da udbredelsesmediet har markant andre akustiske egenskaber end i luften. F.eks. er lydhastigheden i vand knap fem gange højere end i luft. Derudover relaterer støjen sig sjældent til menneskets hørelse, men derimod oftest til en række havpattedyr med meget anderledes høreegenskaber.

Ved analyse af støjproblematikker er det ofte praktisk at opfatte det modtagne støjniveau (RL, "received level") som resultatet af et kildeled (SL, "kildestyrke") og et udbredelsesled (TL, "transmission loss"). Dette beskrives ved den klassiske Sonar Equation, eller sonar-ligningen (Jensen et al. 2011) i sin simpleste form:

$$RL = SL - TL [dB]$$

Transmission loss omtales i visse sammenhænge også som propagation loss (PL). Den ovennævnte sammenhæng er udgangspunktet for de fleste beregningsmodeller af undervandsstøj.

18.1 Støjkilden

Kildestyrken "SL" i sonar-ligningen repræsenterer støjkilden, f.eks. en ramningsaktivitet eller et skib. Til beregninger repræsenteres støjkilden oftest som en ækvivalent, idealiseret punktkilde. Til praktisk forudsigelse af undervandsstøj benyttes der ofte erfaringsbaserede værdier for ækvivalente punktkilder for almindeligt forekommende støjkilder.

En særlig kraftig kilde til undervandsstøj under anlægsfasen til havvindmølleparker er **pæleramning**. Hammerbaseret pæleramning, såkaldt "impact driving", er kendetegnet ved korte pulser med kraftig støj. Der kræves typisk nogle tusinde slag for at installere et hammerfundament vha. pæleramning.

Denne støjkilde er relativt velundersøgt både teoretisk og empirisk, og der er opstillet vel-dokumenterede semi-empiriske skaleringsformler, der kan benyttes til parametervariation (von Pein et al. 2022). I ERA-erfaringsrapporten (Bellmann et al. 2020) er der på baggrund af et stort volumen af måledata dannet et statistisk median-spektrum for ramning af jacket-pæle (med diameter op til 3,5 m) og monopæle (diameter større end 6 m) på tværs af projekter og lokationer. I begge tilfælde er der tale om bredbåndet støj. For jacket-pæle har støjspektret højest niveau omkring 160 Hz 1/3-oktavbåndet, mens monopælenes spektrum typisk har maksimum ved lidt lavere frekvenser omkring eller under 100 Hz.

Et alternativ til hammerbaseret ramning er **nedvibrering** (på engelsk "vibro-driving" eller "vibratory driving"). Dette giver anledning til kontinuert støj typisk med en varighed i størrelsesordenen på hele og halve timer. Der er begrænsede mængder af veldokumenteret litteratur om denne kilde til undervandsstøj. Et akademisk modelleringsstudie med fænomenologisk sammenligning af undervandsstøjen fra ramning og nedvibrering er beskrevet i (Tsouvalas and Metrikine 2016). Det vurderes at et ofte overset aspekt ved støjen fra nedvibrering af pælefundamenter er, at man bør skelne mellem:

- "Normal" vibrering. Dette er det planlagte scenarie med en vis penetrering per tidsenhed
- "Refusal driving", eller "hård ramning". Pælen trænger ikke yderligere ned i undergrunden eller kun meget langsomt.

Ved normal vibrering fremkommer støj med en grundfrekvens på typisk 15-35 Hz, og et antal heltallige overtoner af grundfrekvensen (Dahl et al. 2015), (Matuschek and Betke 2009). Typisk ligger den primære energi i frekvensområdet op til nogle få hundrede Hz, mens "Refusal driving" medfører en bredbåndet stigning i kHz-området.

Etablering af **søkabler og opsamlingskabler** involverer typisk sandsugning, da kablerne placeres ca. 1-1,5 m under havbunden. De mest almindelige maskiner til dette er slæbesugere, gravemaskiner (back hoe) og spandkædemaskiner. Eksempler med samlinger af punktkildedata for disse findes i f.eks. (Robinson et al. 2011) og (Jones and Marten 2016). Det kraftigste støjbidrag er i frekvensområdet under ca. 1 kHz.

Sprængning af UXO'er er en kraftig kilde til undervandsstøj og kan forekomme ved etablering af havvindmølleparker (eller andre projekter på havet). Støjen er potentielt skadelig for havpattedyr og andre arter, og kildestyrken afhænger af faktorer såsom sprængladningens størrelse og nedbrydningstilstand, detoneringsmetode og eventuel naturlig nedsænkingsdybde i havbunden (Robinson et al. 2022). Den kemiske reaktion under eksplosionen sker ved overlydshastighed og forårsager en kraftig akustisk puls. Denne udbreder sig først ikke-lineært over en vis strækning, hvorefter konventionelle undervandsakustiske udbredelsesmodeller kan anvendes.

Store områder af danske farvande blev benyttet til udlægning af **søminer** under verdenskrigene, og indebærer en vis risiko for forekomster. Der er et vist overlap mellem den sydlige del af delområde 1 og delområde 2 samt det område, som søkabler og/eller rørledninger kan blive lagt indenfor, og områder, som blev minerede af britiske styrker under Anden Verdenskrig (www.ordtek.com).

Der forskes aktuelt i såkaldte "low-order" detonerings-metoder. I modsætning til konventionel sprængning med en donorladning indebærer dette typisk en kontrolleret afbrænding "deflagration" af eksplosiv-materialet, som potentielt medfører markant lavere støj (Robinson et al. 2020).

Ved etablering af havvindmølleparker er det almindeligt med **seismiske forundersøgelser** af havbunden. Der anvendes en lang række af teknikker, hvoraf nogle er resulterer i kraftig undervandsstøj. En nylig oversigt med målte kildestyrker findes i (Crocker et al. 2019). Ved såkaldte airgun-arrays, dvs. sammenkoblinger af op til 40 eller flere enkelt airguns, opnås en særlig kraftig støjkilde med en stor del af den akustiske energi fokuseret nedad mod havbunden (Duncan 2017). Ifølge sidstnævnte artikel er det muligt med specialiseret software at modellere kildestyrken for den miljørelevante horisontale udbredelse. Der findes kommercielt tilgængelige software til dette, f.eks. Gundalf og Nucleus.

I modsætning til i anlægsfasen er undervandsstøjen fra **havvindmøller i drift** mindre velundersøgt, særligt for nutidige fundamentsstørrelser. I driftssituationen fremkommer genereres der lavfrekvente (typisk op til 1 kHz) vibrationer fra de bevægelige mekaniske dele i møllehatten samt kraftige enkelt-frekvenskomponenter fra gearsystemernes tandindgrebsfrekvenser samt overtoner af disse (Tougaard et al. 2020). Disse vibrationer forplanter sig gennem tårnet og til fundamentet, og udstråles som undervandsstøj fra fundamentets overflade i vand og havbund.

Både (Stöber and Thomsen 2021) og (Tougaard et al. 2020) sammenfatter publicerede måledata for møller, hvoraf den største havde nominel effekt på 6,2 MW. Begge artikler opstiller semi-empiriske relationer mellem undervandsstøjniveau og den enkelte mølles effekt samt andre parametre. Der påvises en tydelig proportionalitet mellem møllens effekt og den resulterende undervandsstøj.

Jf. (Stöber and Thomsen 2021) vurderes det, at støjen fra gearløse havvindmøller ("Direct Drive"-teknologi) er omtrent 10 dB lavere end fra konventionelle havvindmøller med gear. Begge ovennævnte artikler præsenterer data og formler, der i princippet gør det muligt at estimere den ækvivalente kildestyrke for den enkelte havvindmølle i drift. Som vist i (Tougaard et al. 2020) kan man derefter beregne undervandsstøjen fra en havvindmøllepark ved at repræsentere hver enkelt mølle som en punktkilde placeret i henhold til parkens layout.

Det nyere studie (Holme et al. 2022) beskriver målinger for eksisterende møller på henholdsvis 6 og 8 MW og påviser en markant over-prædiktion af undervandsstøjniveauet ved brug af de ovennævnte udtryk. På nuværende tidspunkt må det formodes at forudsigelser for væsentligt større havvindmølle typer er behæftet med en markant usikkerhed.

18.2 Lydudbredelsen

TL-leddet i sonarligningen (se ovenfor) beskriver lydudbredelsen hen over afstand væk fra støjilden. På de vanddybder, der er relevante i danske farvande, er lydudbredelsen kraftigt påvirket af interaktionen mellem vandsøjlen og havbunden. Både vanddybdens variation over afstand samt havbundens materiale-egenskaber har markant betydning for hvor hurtigt støjen dæmpes over afstand. En række andre parametre har også en vis betydning, herunder lyd hastighedsprofil (baseret på temperatur- og salinitetsprofiler) og lydabsorption i vandsøjlen.

Generelt er lydudbredelsen i havet kraftigt frekvensafhængigt. Typisk vil lave frekvenser udbrede sig over længere afstande end høje pga. den kraftige dæmpning ved høje frekvenser. Dog er der på lavt vand et særligt fænomen, "Shallow-water cutoff", der gør at de laveste frekvenser har vanskeligt ved at udbrede sig og derfor dæmpes ekstra kraftigt over afstand (Jensen et al. 2011). Som eksempel, og baseret på et groft overslag, vil dette fænomen for en sandbund med en vanddybde på 20 m gøre sig gældende for frekvenser under ca. 45 Hz.

Til overslagsberegninger kan TL tilnærmes ud fra grove, frekvens-uafhængige antagelser om geometrisk spredning af lydenergien som:

$$TL(r) = k \times \log_{10} \frac{r_1}{r_0} [dB]$$

Her er r_1 afstanden fra støj-kilden, og r_0 en referenceposition (typisk 1 m). For en ideel punktkilde på meget stor vanddybde (dvs. stor afstand til både havoverflade og havbund) er $k=20$ svarende til sfærisk bølgeudbredelse. For samme punktkilde, men placeret mellem to reflekterende flader (henholdsvis idealiseret havoverflade og havbund) er lydudbredelsen cylindrisk svarende til $k=10$. For vanddybder svarende til Nordsøen og indre danske farvande er $k=15$ en ofte benyttet tilnærmelse.

I litteraturen findes forskellige semi-empiriske formler for lydudbredelsen, hvor TL som funktion af både afstand r og frekvens f . Se f.eks. det numeriske eksempel i den tidlige udgave af (Danish Energy Agency 2016), samt (Thiele and Schellstede 1980).

De ovenstående formelbaserede tilgange er som nævnt nyttige til overslag. De har dog begrænset nøjagtighed, da der ikke tages højde for de detaljerede, lokale forhold vedr. havbunden. Der opnås en langt højere nøjagtighed ved brug af numeriske modeller, hvor udbredelsen beregnes for den fremadskridende lydbølge trin for trin i et fintmasket net omkring støj-kilden. Disse modeller gør det muligt at repræsentere det lokale undervandsakustiske miljø og medtage effekten af f.eks. sæson-betinget lagdeling af vandsøjlen og geoakustiske forhold af havbundssammensætningen. Der findes et antal algoritmer specifikt for undervandsakustik, hver med fordele og ulemper. De mest almindelige er præsenteret og diskuteret i (Wang et al. 2014), og den bagvedliggende teori er beskrevet i standardværket (Jensen et al. 2011).

18.3 Parametre til beskrivelse af undervandsstøj

Overordnet beskrives et lyd-signal dels ved et niveau i decibel "dB", dels ved en frekvens eller frekvensspektre i Hz. Særligt omkring undervandsstøj findes der en lang række parametre med hver deres dB-definitioner (herunder reference-størrelser). Først i 2017 tid er der indført en international standard (International Organization for Standardization 2017), og det er derfor ofte en udfordring at tolke og benytte tidligere data korrekt.

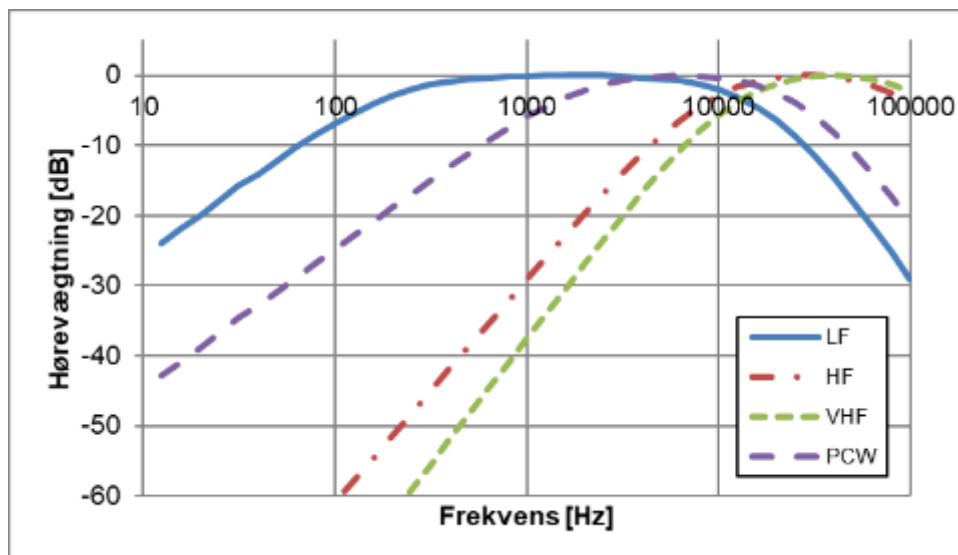
18.4 Frekvensvægtning og hørelse

Alle dyr hører ikke ens, og høreegenskaber er generelt kraftigt frekvensafhængige. På denne baggrund har nyere forskning opdelt havpattedyr i et antal funktionelle høregrupper med tilhørende frekvensvægtningskurver og grænseværdier for høretab (Southall et al. 2019). I dansk sammenhæng er kun fire høregrupper, som fremgår af Tabel 18-1 nedenfor, relevante. jf. (Tougaard 2021). De tilhørende frekvensvægtningskurver fremgår af Figur 18-1 nedenfor.

Tabel 18-1 *Oversigt over relevante funktionelle høregrupper og art-eksempler for danske farvande (Tougaard 2021).*

Forkortelse	Funktionel høregruppe	Eksempel på arter
LF	Low frequency cetaceans	Vågehval
HF	High frequency ceataceans	Grindehval og hvidnæse

Forkortelse	Funktionel høregruppe	Eksempel på arter
VHF	Very high frequency cetaceans	Marsvin
PCW	Phocid carnivores	Spættet sæl og gråsæl



Figur 18-1 Hørevægtningsskurver for havpattedyr (Southall et al. 2019).

18.5 Relevante arter og deres høreegenskaber

I forbindelse med Energistyrelsens opdatering af den danske guideline om undervandsstøj (se senere afsnit) opstillede (Tougaard et al. 2021) et aktuelt overblik over relevante havpattedyr i danske farvande.

Havpattedyr er generelt beskyttede, og marsvin, spættet sæl og gråsæl er optaget på habitatdirektivets bilag II, hvilket betyder, at der er udpeget særlige habitatområder for arterne. Herudover er marsvin også en bilag IV-art, men der forekommer også andre hvaler i Nordsøen, som tilhører den marinatlantiske region bl.a. hvidnæse og vågehval (Tougaard et al. 2021).

Der henvises til afsnit 6.1 og afsnit 9.1 om havpattedyr for en nærmere beskrivelse og vurdering af beskyttede arter og undervandsstøjens påvirkning af disse.

18.6 Dæmpningstiltag mod undervandsstøj

Der eksisterer et antal kommercielt tilgængelige, tekniske støjdemperingsstiltag, rettet mod konstruktionsfasen af havvindmøllers fundamenter. Disse opdeles ofte i primære systemer, der direkte påvirker støjilden, og sekundære systemer, der påvirker støjens udbredelse (Verfuss et al. 2019). Systemernes dæmpning er som udgangspunkt frekvensafhængig og vil afhænge af lokale forhold som vanddybde, strømforhold og havbundsmaterialer. Den forventede dæmpning kræver derfor en konkret beregning. Til første overslag kan man dog benytte erfaringsmæssige dæmpningstal fra litteraturen ofte angivet med statistiske spænd (Verfuss et al. 2019), (Bellmann et al. 2020).

I sammenhæng med de danske krav til undervandsstøj (Danish Energy Agency 2023) udgør "soft start", eller "ramp-up"-procedurer en særlig mulighed for reduktion af undervandsstøjbelastningen særligt ved ramning. Dette skyldes, at grænseværdierne er formuleret som den akkumulerede støjdosering (SEL_{cum}) modtaget af et dyr over den samlede ramningssekvens (formelt op til 24 timer), mens dyret flygter væk fra støjekilden. Ved at udføre "svage" slag (eventuelt med store ophold mellem slagene i starten af sekvensen, når dyret flytter sig til større afstand og dermed lavere modtagne støjniveauer), inden de kraftigere slag optræder. Samlet kan der derved opnås lavere støjdosering på bekostning af en længere installationstid.

18.7 Undervandsstøj i Nordsøen, herunder ved planområdet

18.7.1 Lovkrav til undervandsstøj

I forbindelse med opførelsen af havvind gælder den danske guideline for undervandsstøj (Danish Energy Agency 2023). Denne guideline beskriver støjgrænseværdier for de relevante høregrupper procedurer for prædiktion af støj, samt procedurer for målemæssig eftervisning af støj under opførelsen.

Grænseværdierne for undervandsstøj er angivet for høretab henholdsvis permanent (Permanent Threshold Shift, PTS) og midlertidig (Temporary Threshold Shift, TTS) samt adfærdspåvirkning. Der benyttes frekvensvægtninger. Guidelinen beskriver numeriske procedurer til evaluering af prædikteret støj (akkumuleret Sound Exposure Level, SEL_{cum}) i forhold til grænseværdierne. Det er et grundlæggende element i dette at antage et modtagepunkt, der flytter sig med konstant hastighed væk fra støjekilden, svarende til et flygtende dyr. Forskellen i støjbelastningen af det bevægelige vs. et stationært modtagepunkt udgør let mere end 10 dB (Lützen et al. 2023).

I henhold til den danske havstrategi er der et krav om, at impulsstøj skal indrapporteres til Miljøstyrelsen. De specifikke krav til indrapporteringen samt registreringsskema fremgår af den tekniske anvisning M33 Indrapportering af impulsstøj (Tougaard 2020). Dette krav omfatter både pæleramning, eksplosioner (herunder UXO-detonation) og seismiske undersøgelser med luftkanoner (airguns).

Der findes ikke specifikke lovkrav til undervandsstøj fra driftssceneriet af havvind og heller ikke for etablering af søkabler. Danmarks Havstrategi II (Miljø- og Fødevareministeriet 2019) indeholder formelt generelle støjkrav, der dog ikke er videnskabeligt opdateret. Det vurderes at undersøgelser bør baseres på de mere aktuelle krav i (Danish Energy Agency 2023).

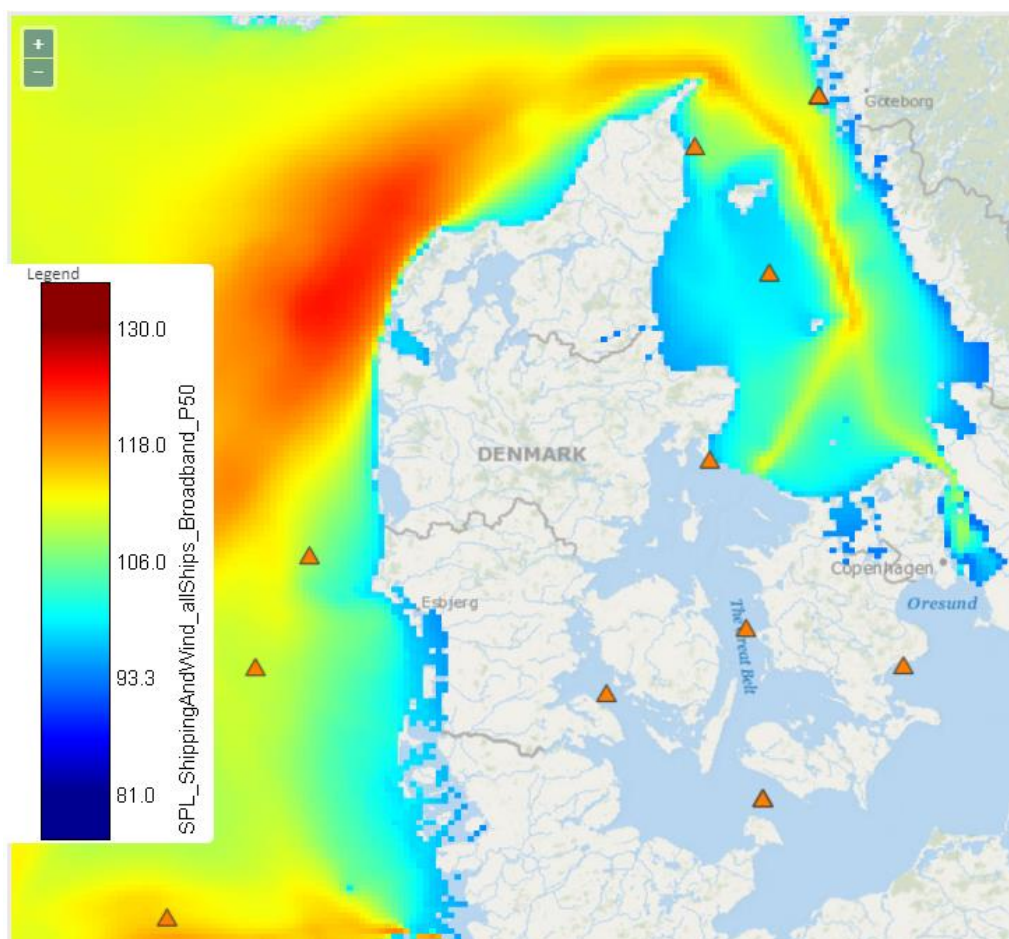
18.7.2 Undervandsstøj i Nordsøen

Havet er et effektivt medie til udbredelse af lyd, og det åbne hav er præget af undervandsstøj fra både menneskelig aktivitet og naturskabt støj. I (Dahl et al. 2007) beskrives groft de overordnede frekvensområder. I Nordsøen og i den aktuelle samtid må det desuden forventes at havvindmølleparker i drift samt seismiske undersøgelser bidrager til baggrundsstøjen i området.

Tabel 18-2 Grov karakteristik af frekvensområder og dominerende støjkilder (Dahl et al. 2007).

Frekvensområde	Dominerende kilde til baggrundsstøj
1-10 Hz	Overfladebølger i havet
10-200 Hz	Skibstrafik
200-100.000 Hz	Vindgenereret støj såsom brydende bølger
>100.00 Hz	Termisk støj bliver betydende

Den kontinuerte baggrundsstøj i havet overvåges gennem forskellige internationale samarbejder. Tilsvarende har OSPAR-samarbejdet www.ospar.org fokus på Nordsøen. Undervandsstøjkortet i Figur 18-2 viser således den kontinuerte baggrundsstøj baseret på et antal lyttestationer (røde trekantede på kortet) kombineret med udbredelsesberegninger og kendte skibspositioner ud fra AIS-data. Det ses, hvordan de store sejlruiter træder tydeligt frem i støjkortet.



Figur 18-2 Gennemsnitligt lydtrykkniveau (SPL) i dB re 1 μ Pa for 2014. Den viste parameter er "L50 exceedance level". Kilde: International Council for the Exploration of the Sea (ICES). <https://underwaternoise.ices.dk/continuous/viewonmap>. Hjemmeside tilgået 21. juni 2023.