

# Miljøvurdering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark delrapport 2



Delrapport 2: Miljø på havet

JANUAR 2024



Energistyrelsen

## KOLOFON

Titel: Miljøvurdering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark delrapport 2: Miljø på havet

Emneord: Anlægsfase, befolkning, bilag IV-arter, bundflora og -fauna, CO<sub>2</sub>, driftsfase, elektromagnetiske felter, erosionsbeskyttelse, flagermus, flysikkerhed, fisk, fiskeri, havbundsforhold, havfugle, havpattedyr, havstrategi, havvindmøller, hydrografi, højspændingsstation, ilandføringskabler, klima, kulturarv, kumulative forhold, kystnært landskab, marinarkæologi, miljøvurdering, Natura 2000, naturbeskyttelse, planområde, radar, råstoffer, sedimentforhold, sejladsikkerhed, støj, underboring, undervandsstøj, vandkvalitet, vandløb, visualiseringer.

Udgiver: Energistyrelsen

Udarbejdet for: Energinet

Rådgiver og forfatter: Rambøll

Sprog: Dansk

År: 2024

URL: [www.ens.dk](http://www.ens.dk)

Udgiverkategori: Statslig

Version: 4.0

Illustrationer ©: Energinet, Rambøll, NIRAS, medmindre andet er angivet

## INDHOLD

<b>1.</b>	<b>Indledning</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>Miljøvurderinger – forhold på havet</b>	<b>8</b>
2.1	Afgrænsning af miljøvurderingens indhold	8
<b>3.</b>	<b>Kumulative forhold</b>	<b>15</b>
3.1	Metodisk tilgang	15
3.2	Mulige kumulative planer og projekter	16
<b>4.</b>	<b>Befolkningen og menneskers sundhed</b>	<b>20</b>
4.1	Visuel påvirkning	20
4.2	Støj (luftbåren)	44
4.3	Flysikkerhed	52
4.4	Sejladsforhold og sejladsikkerhed	55
<b>5.</b>	<b>Havbund og vandkvalitet</b>	<b>62</b>
5.1	Hydrografi	62
5.2	Bundforhold og sediment	68
5.3	Vandkvalitet (vandområdeplaner)	76
5.4	Havstrategi	92
<b>6.</b>	<b>Biologisk mangfoldighed</b>	<b>103</b>
6.1	Bundflora og -fauna	103
6.2	Havpattedyr	118
6.3	Fisk	131
6.4	Flagermus	144
6.5	Fugle på havet	146
6.6	Vurdering i forhold til strengt beskyttede arter (Bilag IV-arter)	166
<b>7.</b>	<b>Kulturarv og det kystnære landskab</b>	<b>169</b>
7.1	Marinarkæologi	169
7.2	Det kystnære landskab	173
<b>8.</b>	<b>Luft og klima</b>	<b>179</b>
8.1	Metode og datagrundlag	179
8.2	Miljøstatus	179
8.3	0-scenarie	181
8.4	Miljøvurdering	181
8.5	Kumulative effekter	182
8.6	Afværgetiltag	182
8.7	Samlet vurdering	182
<b>9.</b>	<b>Materielle goder</b>	<b>183</b>
9.1	Erhvervsfiskeri	183
9.2	Radar og radiokæder	193
9.3	Råstofområder	197
<b>10.</b>	<b>Natura 2000-områder</b>	<b>201</b>
10.1	Lovgrundlag	201
10.2	Metode og datagrundlag	202
10.3	Væsentlighedsvurdering (Screening)	208
10.4	Konsekvensvurdering	236
10.5	Opsummering af påvirkninger på Natura 2000-områder	252
<b>11.</b>	<b>Grænseoverskridende virkninger</b>	<b>256</b>

11.1	Landskab og visuelle forhold	256
11.2	Fiskeriinteresser	257
11.3	Klima	257
11.4	Natura 2000	258
11.5	Bilag IV-arter	258
<b>12.</b>	<b>Referencer</b>	<b>259</b>
<b>13.</b>	<b>Bilag 1: Bruttoliste over projekter/planer (opdateret d. 26/10-23)</b>	<b>273</b>

## 1. INDLEDNING

Med Energifaftale 2018 besluttede samtlige af Folketingets partier at opføre tre nye havvindmølleparker i Danmark frem mod 2030. Den 22. juni 2020 blev partierne enige om 'Klimaaf tale for energi og industri mv 2020'. Heri er det besluttet, at en af de nye havvindmølleparker skal fremrykkes i forhold til den oprindelige plan og etablere, så den står færdig i 2027. Den nye park er planlagt til at blive placeret i det centrale Kattegat cirka 30 km nord for Gilbjerg Hoved på nordkysten af Sjælland. Parken skal hedde Hesselø Havvindmøllepark efter den lille ubeboede ø Hesselø, som ligger sydvest for området (se Figur 1-1). Havvindmølleparken bliver på minimum 800 MW og maksimalt 1.200 MW. På land medfører realisering af planen, at strømmen skal føres igennem jordkabler og tilsluttes det eksisterende højspændingsnet. Der planlægges desuden etableret en ny højspændingsstation på land. Placeringen af denne er ikke fastlagt i planen, men der er i det konkrete projekt foreslået en placering vest for Pårup. Derfra føres strømmen videre og tilsluttes højspændingsnettet i den eksisterende Hovegård Højspændingsstation, hvorfra strømmen kan sendes videre ud til elforbrugerne.

I juni 2021 blev udbudsprocessen for Hesselø Havvindmøllepark sat på pause, efter Energinets forundersøgelser viste, at der var blød havbund i store dele af området, som begrænsede mulighederne for at etablere fundamenter til havvindmøller. Med Klimaaf tale om grøn strøm og varme af 25. juni 2022 er det besluttet, at Hesselø Havvindmøllepark flyttes til et område syd for det oprindelige Hesselø-område. Hesselø Havvindmøllepark skal være færdigetableret inden udgangen af 2029.

For at muliggøre, at havvindmølleparken kan levere strøm i 2029, har Klima-, Energi- og Forsyningsministeren pålagt Energinet at igangsætte forundersøgelserne til Hesselø Havvindmøllepark. Dette omfatter miljøvurdering af planen for det samlede projekt, gennemførelse af relevante miljøundersøgelser mv., undersøgelse af mulighederne for at etablere nettilslutning fra kysten til tilslutningspunktet ved Hovegård Højspændingsstation samt udarbejdelse af miljøkonsekvensrapport (VVM) for landanlægget.



Figur 1-1: Plan for Hesselø Havvindmøllepark (Energistyrelsen, 2022).

Denne rapport er udarbejdet med udgangspunkt i miljøvurderingsloven med henblik på at vurdere den sandsynlige væsentlige påvirkning på miljøet af planens gennemførelse.

Denne rapport udgør del 2 af miljøvurderingen af den samlede plan for Hesselø Havvindmøllepark, og rapporten skal derfor læses i sammenhæng med del 3 om infrastruktur på land og del 1, der sammenfatter del 2 og del 3.

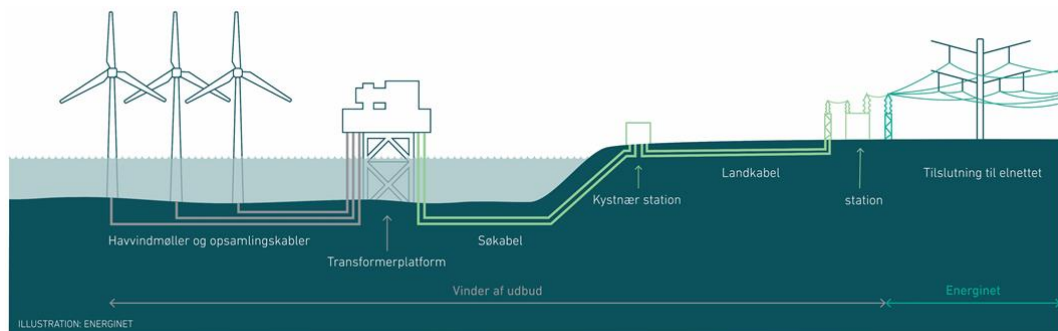
De elementer, der indgår i den samlede plan for Hesselø Havvindmøllepark, er skitseret i Figur 1-2. Miljøvurderingen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark skal sikre, at der på det strategiske niveau tages stilling til de potentielle miljømæssige problemstillinger ved at udbyde en havvindmøllepark i det pågældende område, både hvad angår

påvirkningerne på miljøet fra aktiviteter og anlæg på havet og på land, og således at der sættes en miljømæssig ramme for den senere realisering af det konkrete projekt.

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

Miljørapporten med miljøvurdering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark består af følgende delrapporter:

- Delrapport 1 indeholder udover det ikke tekniske resume en beskrivelse af planen samt en beskrivelse af metoden, der ligger til grund for miljørapporten. Desuden indeholder delrapport 1 en samlet vurdering for hele planen.
- Delrapport 2 (denne rapport) udgør miljøvurderingen for det marine område.
- Delrapport 3 udgør miljøvurderingen for landanlæggene frem til transmissionsnettet i den nye højspændingsstation og landkabler frem til Hovegård Højspændingsstation, se Figur 1-2.



**Figur 1-2: Figuren skitserer de elementer, der er indeholdt i den samlede plan for Hesselø Havvindmøllepark. Delrapport 2 udgør miljøvurderingen for den marine del.**

## 2. MILJØVURDERINGER – FORHOLD PÅ HAVET

Vurderingen af planens virkninger på miljøet er gennemført som en vurdering af potentielle sandsynlige væsentlige virkninger på de i miljøvurderingsloven anførte miljøfaktorer som følge af vedtagelsen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark.

Indledningsvist redegøres der for hvilke emner, der indgår i miljøvurderingen for den marine del af planen, og hvilke emner, der ikke er vurderet relevante at inddrage. På baggrund heraf er der efterfølgende gennemført miljøvurderinger af følgende overordnede emner:

- Befolkning og menneskers sundhed
- Havbund og vandkvalitet
- Biologisk mangfoldighed
- Kulturarv og det kystnære landskab
- Luft og klima
- Materielle goder

Desuden er der som et separat kapitel 10 gennemført en vurdering af planens påvirkninger af relevante Natura 2000-områder.

### 2.1 Afgrænsning af miljøvurderingens indhold

I perioden 12. februar til 19. marts 2021 blev der indkaldt til ideer og forslag til afgrænsningen af miljøvurderingen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark. På baggrund af Klimaftalen fra juni 2022, hvor det blev besluttet at flytte Hesselø-området på havet, blev der i perioden 10. oktober til 14. november 2022 gennemført en supplerende indkaldelse af ideer og forslag.

Udkast til afgrænsningsudtalelsen er udarbejdet af Energistyrelsen og sendt i høring i samme periode som indkaldelsen til ideer og forslag.

Efter første offentlighedsfase (herunder høring af berørte myndigheder) har Energistyrelsen udarbejdet en afgrænsningsudtalelse (Energistyrelsen, 2021a), som fastlægger miljøvurderingens omfang, jf. § 11 i miljøvurderingsloven (LBK nr. 4 af 03/01/2023). Afgrænsningen har til formål at fastlægge miljørapportens indhold og detaljeringsgrad. Energistyrelsen har tilpasset afgrænsningsudtalelsen på baggrund af ny Klimaaftale om grøn strøm og varme af 25. juni 2022, hvor det blev besluttet, at Hesselø Havvindmøllepark flyttes til et område syd for det oprindelige Hesselø-område på havet (Energistyrelsen 2023b). For nærmere beskrivelse af afgrænsningen henvises til delrapport 1.

I afgrænsningsudtalelsen er de miljøfaktorer, der sandsynligvis vil blive påvirket af gennemførelsen af planens tiltag, identificeret og fastlagt. De udpegede miljøfaktorer for den del af planen, der foregår på havet, er opsummeret i Tabel 2-1. For alle emner er det gældende, at miljørapporten så vidt muligt skal give anbefalinger til, hvordan der i forbindelse med udformningen og miljøvurderingen kan ske tilpasning af f.eks. placering eller udformning af anlæggene for at mindske miljøpåvirkningerne.

Påvirkningerne fra gennemførelse af det projekt, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for at realisere, vil for en række emner kunne medføre grænseoverskridende påvirkninger. Disse er beskrevet og vurderet under de afsnit, hvor det er



relevant, ligesom der i kapitel 3 er redegjort for kumulative påvirkninger fra planen og planlagte havvindmølleparker i svensk farvand.

**Tabel 2-1 Resumé af de emner, der jf. Energistyrelsens afgrænsningsnotat (Energistyrelsen 2023b), skal eller ikke skal indgå i miljørapporten for den marine del. Emner med kursiveret skrift indgår ikke i miljørapporten.**

Miljøfaktor	Planens mulige miljøpåvirkning	Indgår/indgår ikke i miljørapporten
<b>Befolkning og menneskers sundhed</b>		
Visuel påvirkning	En 800-1.200 MW havvindmøllepark, som planen giver mulighed for at realisere i Kattegat mellem Hesselø og Anholt, vil kunne være synlig på lang afstand. En kommende havvindmøllepark må forventes at kunne være synlig fra kysten, og der kan desuden være kumulative påvirkninger med andre projekter i nærheden af planområdet.	Der skal redegøres for den forventede visuelle påvirkning fra Planen for Hesselø Havvindmøllepark. Redegørelsen skal baseres på eksempelvisualiseringer fra en række fotostandpunkter og et antal mulige scenarier for layout af en kommende havvindmøllepark. Visibilitetsanalysen skal belyse den enkelte havvindmølles synlighed fra kysten, mens eksempelvisualiseringer kan give et realistisk indtryk af synligheden af en kommende havvindmøllepark. Der skal indgå eksempler på kumulativ visuel påvirkning fra andre planlagte og etablerede havvindmølleparker i Danmark og Sverige. Der skal desuden indgå en vurdering af den forventede påvirkning på oplevelsen af nattehimlen på Anholt.
Støj (luftbåren)	Anlæg og drift af en havvindmøllepark kan medføre støj, som potentielt kan have indvirkning på befolkningen og menneskers sundhed, hvis støjen fra havvindmølleparken har et omfang, så den kan påvirke områder på land.	Støj i anlægsfasen skal ikke indgå i miljøvurderingen pga. påvirkningens midlertidige karakter og afstand til land  Der skal indgå en overordnet redegørelse for støjfølsom arealanvendelse på land i områderne omkring planområdet og en beskrivelse af grænseværdierne for støj. Der skal desuden indgå en overordnet vurdering af den støj, som kan forventes fra Hesselø Havvindmøllepark og hvorvidt vejledende støjgrænser kan forventes at være overholdt.
Flysikkerhed	En havvindmøllepark i planområdet kan både i anlægs- og driftsfasen potentielt påvirke flysikkerheden i området.	Der skal indgå en redegørelse for eksisterende lufthavne, flyvepladser og omfang af flytrafik af relevans for Planen for Hesselø Havvindmøllepark. På baggrund heraf skal der indgå en overordnet vurdering af, om anlæg og drift af en havvindmøllepark, som planen giver mulighed for at realisere, kan have betydning for flysikkerheden og flytrafikken i området.
Sejladsforhold og sejladsikkerhed	Etablering af en havvindmøllepark kan potentielt påvirke sejladsforhold (herunder nødvendiggøre omlægning af færgeruter) og sejladsikkerhed i både anlægs- og driftsfasen.	Der skal redegøres for eksisterende sejladsforhold i området. På baggrund heraf skal der på et overordnet niveau vurderes påvirkninger af sejladsikkerheden ved anlæg og drift af Hesselø Havvindmøllepark som planen giver mulighed for, og om der er særlige dele af planområdet, hvor nærheden til sejlruiter må forventes at medføre forøget sejladsrisiko. Ligeledes skal der på et overordnet niveau redegøres for havvindmølleparkens påvirkning på muligheden for redningsaktioner og marint miljøberedskab.

Miljøfaktor	Planens mulige miljøpåvirkning	Indgår/indgår ikke i miljørapporten
		<i>Vurderingerne skal ikke forholde sig til den konkrete sejladsrisiko og påvirkning af sejladsforholdene, da den konkrete udformning af parken ikke kendes.</i>
<b>Havbund og vandkvalitet</b>		
Hydrografi	Realisering af planen kan potentielt påvirke de lokale strømforhold.	Der skal redegøres for de eksisterende hydrografiske forhold i og i nærheden af planområdet. På baggrund heraf skal der udarbejdes en overordnet vurdering af, om der i forbindelse med anlægs- og driftsfasen af Hesselø Havvindmøllepark kan der potentielt forventes påvirkninger af områdets strømforhold.
Bundforhold og sediment	Realisering af planen kan potentielt påvirke havbunden og transporten af sediment og aflejringer langs kysterne.	Der skal redegøres for de eksisterende hydrografiske forhold i og i nærheden af planområdet. På baggrund heraf skal der udarbejdes en overordnet vurdering af, om der i forbindelse med anlægs- eller driftsfasen af Hesselø Havvindmøllepark kan forventes påvirkninger af områdets havbund og sedimentaflejringsforhold, som videre kan føre til påvirkning af kystmorfologien i området.
Vandkvalitet (vandområdeplaner)	Det projekt, som planen giver mulighed for at gennemføre, kan potentielt påvirke vandkvaliteten i områder, herunder de vandområder, som planområdet er beliggende i eller i nærheden af.	Der skal indgå en redegørelse for og vurdering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark i henhold til vandområdeplanerne.
Havstrategidirektivet	Det projekt, som planen giver mulighed for at gennemføre, kan potentielt påvirke havstrategidirektivets deskriptorer, der beskriver en række tilstandselementer og påvirkninger på havmiljøet i henhold til havstrategidirektivet.	Der skal indgå en redegørelse for og vurdering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark i henhold til havstrategidirektivet.
<b>Biologisk mangfoldighed</b>		
Bundflora og fauna	En realisering af planen kan potentielt medføre påvirkninger af bundflora og -fauna både i anlægs- og driftsfasen.	Der skal indgå en redegørelse af eksisterende bundflora og -fauna i planområdet. Redegørelsen skal have fokus på særligt beskyttede naturtyper og sårbare arter. Der skal indgå en overordnet vurdering af den påvirkning, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark kan forventes at have på bundflora og -fauna i anlægs- og driftsfasen.  Miljørapporten skal indeholde en vurdering af risikoen for gasudslip i forbindelse med nedramning af fundamenter eller boring i undergrunden i eller tæt ved en gaslomme. Hvis muligt skal særlige risikoområder beskrives, samt indeholde en vurdering af den mulige miljøpåvirkning på den marine flora og fauna.

Miljøfaktor	Planens mulige miljøpåvirkning	Indgår/indgår ikke i miljørapporten
		<p>Der skal indgå en vurdering af, om Planen for Hesselø Havvindmøllepark forventes at kunne etableres i overensstemmelse med nationale og internationale beskyttelsesforpligtigelser.</p> <p>De forhold, som vedrører Natura 2000-områder, indgår som et separat kapitel 10.</p>
Havpattedyr	<p>Det projekt, som planen giver mulighed for at realisere, kan potentielt medføre påvirkninger af havpattedyr, særligt hvis der i forbindelse med anlægsfasen anvendes støjende metoder såsom ramning af monopæle.</p>	<p>Der skal indgå en redegørelse for den forventede forekomst og tilstand af bestande af havpattedyr i planområdet, og områdets forventede betydning for arterne. Der skal indgå en vurdering af den potentielle påvirkning ved realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark, og vurderingerne skal inddrage erfaringer fra andre projekter.</p> <p>Der skal indgå en vurdering af, om Planen for Hesselø Havvindmøllepark forventes at kunne etableres i overensstemmelse med nationale og internationale beskyttelsesforpligtigelser. Forhold vedr. habitatdirektivets bilag IV indgår som en del af kapitlet om havpattedyr, mens forhold vedr. marsvin og sæler på udpegningsgrundlaget for nærliggende Natura 2000-områder indgår som et separat kapitel 10. Vurderingerne skal også omfatte kumulative påvirkninger med andre planlagte og etablerede havvindmølleparker i Danmark og Sverige.</p>
Fisk	<p>Realisering af planen kan potentielt medføre påvirkninger af fisk både i anlægs- og driftsfasen.</p>	<p>Der skal indgå en redegørelse for eksisterende fiskesamfund i planområdet. Redegørelsen skal have fokus på sårbare arter. Der skal indgå en overordnet vurdering af den påvirkning, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark kan forventes at have på fisk i anlægs- og driftsfasen.</p> <p>Der skal indgå en vurdering af, hvorvidt strømførende søkabler kan give anledning til lokale påvirkninger på dyr, der er særligt følsomme overfor elektromagnetiske felter. Vurderingen skal inddrage erfaringer fra andre projekter.</p> <p>Der skal indgå en vurdering af, om Planen for Hesselø Havvindmøllepark forventes at kunne etableres i overensstemmelse med nationale og internationale beskyttelsesforpligtigelser. Forhold vedr. Natura 2000-områder indgår som et separat kapitel 10.</p>
Fugle og flagermus	<p>Etablering af det projekt, som planen giver mulighed for at realisere, kan særligt i driftsfasen potentielt medføre påvirkninger af fugle og flagermus.</p>	<p>Der skal på baggrund af eksisterende viden indgå en redegørelse for relevante fuglearter i planområdet og for områdets betydning som fourageringsområde og rasteområde for fugle samt områdets betydning i forhold til trækruter. Ligeledes skal der redegøres for planområdets betydning for flagermus i forhold til trækruter og fouragering. Der skal indgå en</p>

Miljøfaktor	Planens mulige miljøpåvirkning	Indgår/indgår ikke i miljørapporten
		<p>vurdering af den mulige forstyrrelse af flagermus i både anlægs- og driftsfasen.</p> <p>Vurderingen skal have særlig fokus på de arter og bestande, der er omfattet af nationale og internationale beskyttelsesbestemmelser og målsætninger. Forhold vedr. habitatdirektivets bilag IV indgår som en del af kapitlet om fugle og flagermus, mens forhold vedr. Natura 2000-områder indgår som et separat kapitel 10.</p>
<b>Kulturarv og landskab</b>		
Marinar-kæologi	Realisering af planen kan potentielt påvirke marinarkæologisk arv og anden marin kulturarv, såsom skibsvrag, tidligere bopladser mv.	<p>Der skal redegøres for de eventuelle vrage i området eller andre forhold af arkæologisk eller kulturel betydning, således at der er opmærksomhed på dette i forbindelse med den senere miljøvurdering af det konkrete projekt.</p> <p><i>Der skal ikke gennemføres en vurdering af påvirkninger af marinarkæologiske forhold, da påvirkningen er meget stedspecifik, og det derfor ikke vurderes at være hensigtsmæssigt at gennemføre vurderingen på nuværende tidspunkt.</i></p>
Kulturarv og landskab	Den visuelle indvirkning ved en realisering af planen kan potentielt have betydning for kystlandskabet, den landskabelige værdi og for den samlede landskabsoplevelse.	Miljørapporten skal indeholde en beskrivelse af eksisterende landskabelige forhold, herunder kulturmæssige forhold af landskabelig betydning og en redegørelse for den landskabelige værdi. På baggrund heraf, samt på baggrund af beskrivelser og vurderinger af de visuelle forhold (beskrevet under emnet 'befolkningen og menneskers sundhed'), skal der indgå en vurdering af, hvordan Planen for Hesselø Havvindmøllepark kan påvirke kystlandskabet og landskabsoplevelsen.
<b>Luft og klima</b>		
Luft og klima	Etablering af det projekt, som planen giver mulighed for at realisere, vil have indvirkning på forhold vedr. luft og klima. I driftsfasen vil der ikke være væsentlige luftemissioner fra en havvindmøllepark, men havvindmølleparken vil have en betydning i forhold til reduktion af drivhusgasser, når vedvarende energi fortrænger fossile brændsler. Havvindmølleparker vil derfor have en positiv effekt i forhold til at reducere omfanget og afhængigheden af fossile brændsler og modvirke menneskeskabte klimaforandringer.	<p>Der skal redegøres for nationale og internationale målsætninger og forpligtigelser i forhold til reduktion af drivhusgasser. Desuden skal den forventede effekt af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vurderes i forhold til fortrængning af fossile brændsler og i forhold til Danmarks målsætninger for grøn omstilling og reduktion af drivhusgasser, samt internationale målsætninger.</p> <p><i>Der skal ikke redegøres for udledning af partikler m.m. til luften i forbindelse med forbruget af råstoffer og energi, eller fra de anvendte fartøjer i anlæg og drift af havvindmølleparken.</i></p> <p><i>Der skal ikke redegøres for de eksisterende forhold vedr. luftkvalitet og klimatiske faktorer.</i></p>

Miljøfaktor	Planens mulige miljøpåvirkning	Indgår/indgår ikke i miljørapporten
		<p><i>Der skal ikke redegøres for havvindmølleparkens sårbarhed over for klimaændringer, som f.eks. havspejlsstigninger, da en havvindmøllepark med den forventede levetid ikke vurderes at være i særlig risiko.</i></p>
<b>Materielle goder</b>		
Fiskeri	<p>Etableringen af det projekt, som planen giver mulighed for, kan dels have betydning for fiskeriet ved potentielt at påvirke vigtige gyde- eller opvækstområder eller lign. og dels ved at resultere i restriktioner i potentielt vigtige fangstområder.</p>	<p>Der skal redegøres for den overordnede fiskeressource i området i forhold tilstand og betydning for fiskerierhvervet, herunder om planområdet er beliggende i et område med væsentlige fangstområder, gydeområder, opvækstområder mv. Der skal indgå en vurdering af planens forventede påvirkning på fiskeri i både anlægs- og driftsfase.</p> <p>Vurderingen skal også omfatte kumulative virkninger på fiskeriet fra planlagte svenske havvindmølleparker i Kattegat. Der skal desuden vurderes på planens indirekte konsekvenser for fiskeriet, herunder f.eks. om der er erfaring med at fugle benytter de nederste dele af havvindmøllerne som rasteplasser, hvilket kan have afledte effekter på fiskebestande.</p> <p><i>Vurderingen skal ikke omfatte værdien af de materielle goder eller påvirkning heraf såsom estimer af værdien af tabt fangst.</i></p>
Radar og radiokæder	<p>Realisering af planen kan potentielt have indvirkning på radardækningen i området, hvilket kan have betydning for militære/forsvarsmæssige forhold samt civile radar- og kommunikationssystemer. Desuden kan en havvindmøllepark påvirke militær og civil radiokommunikation, hvis havvindmølleparken etableres indenfor radioens dækningsområde.</p>	<p>Der skal redegøres for eksisterende civile radarer og radiokæder i området for både den danske og den svenske del af Kattegat. På baggrund heraf skal det vurderes, om realisering af den havvindmøllepark, som planen danner grundlag for, vil påvirke civile radarer og radiokæder.</p> <p><i>Beskrivelser og vurderinger af påvirkninger af militære radarer og radiokæder håndteres i rammen af et separat, sideløbende analysearbejde, og de skal derfor ikke indgå i miljørapporten.</i></p>
Råstofområder	<p>Realisering af planen kan potentielt have betydning for muligheden for at indvinde råstoffer på havet, og kan derved have en betydning for fremtidig anskaffelse af råstoffer.</p>	<p>Der skal redegøres for planens påvirkning af de eksisterende og eventuelt fremtidige råstofområder og indvindinger i området, således at der er opmærksomhed på eventuelle råstofinteresser i forbindelse med den senere miljøvurdering af det konkrete projekt.</p> <p><i>Der skal ikke gennemføres en vurdering af påvirkninger af råstofområder, da påvirkningen er meget stedspecifik, og det derfor ikke vurderes at være hensigtsmæssigt at gennemføre vurderingen på nuværende tidspunkt.</i></p>

### 2.1.1 Miljøbeskyttelsesmål

Det fremgår af afgrænsningsnotatet (Energistyrelsen 2023b), at miljørapporten i forhold til aktuell miljøstatus og eksisterende miljøforhold samt vurderingen af indvirkningerne på miljøet skal inddrage relevante miljøbeskyttelsesmål og beskyttelsesforpligtelser fastsat internationalt, nationalt eller lokalt, samt beskrive hvordan planen tager hensyn til disse. De miljøbeskyttelsesmål, som i henhold til afgrænsningen vurderes at være relevante for den marine del af Planen for Hesselø Havvindmøllepark, fremgår af Tabel 2-2.

**Tabel 2-2: Miljømålsætninger og forpligtigelser, som indgår i afgrænsningsnotatet (Energistyrelsen 2023b), og som vurderes at være relevante for den marine del af Planen for Hesselø Havvindmøllepark. For hvert emne er det listet, hvor emnet er beskrevet.**

Emne	Beskrives i delrapport/kapitel/afsnit
FN's Verdensmål	Beskrives i delrapport 1.
Habitatdirektivet (92/43/EEC) med nationale Natura 2000-planer og særlig beskyttelse af arter (bilag IV)	Habitatområder på havet beskrives i kapitel 10 om Natura 2000, mens habitatområder på land beskrives i delrapport 3. Bilag IV-arter på havet beskrives i afsnit 6, og bilag IV-arter på land beskrives i delrapport 3.
Fuglebeskyttelsesdirektivet (2009/147/EC) med nationale Natura 2000-planer, generel beskyttelse af fugle	Fugle på udpegningsgrundlaget for relevante fuglebeskyttelsesområder på havet beskrives i kapitel 10 om Natura 2000, mens fuglebeskyttelsesområder på land beskrives i delrapport 3. Derudover indeholder afsnit 6 om biologisk mangfoldighed en generel beskrivelse og vurdering af fugle på fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I.
Vandrammedirektivet (2000/60/EC) med nationale vandplaner	Forhold vedr. vandområdeplaner er beskrevet i afsnit 5.3.
Havstrategidirektivet (2008/56/EF) med national havstrategi (Danmarks Havstrategi)	Forhold vedr. Havstrategidirektivet er beskrevet i afsnit 5.4.
Museumsloven (marinarkæologiske fund)	Er beskrevet i afsnit 7 om kulturarv og landskab.
Kommunale klimatilpasningsprojekter	Tre nordsjællandske kommuner, Halsnæs, Gribskov og Helsingør, indgik i 2014 et formelt samarbejde om et fælles kyst-beskyttelsesprojekt 'Nordkystens Fremtid'. Projektet og eventuelle kumulative effekter mellem Nordkystens Fremtid og Planen for Hesselø Havvindmøllepark er beskrevet i kapitel 3.
Energistyrelsens retningslinjer for undervandsstøj	Undervandsstøj er beskrevet i afsnit 5.4 og 6.3, ligesom det indgår i Natura 2000-vurderingerne i kapitel 10.

### 3. KUMULATIVE FORHOLD

Kumulative effekter i forbindelse med Planen for Hesselø Havvindmøllepark er resultatet af kombinerede indvirkninger fra realisering af planen sammenholdt med øvrige kendte vedtagne planer eller programmer eller eksisterende og godkendte konkrete projekter. De planer og projekter, der er relevante for den marine del af Planen for Hesselø Havvindmøllepark, og som derfor indgår i de kumulative virkninger, beskrives i det følgende. Derefter er det for de relevante emner, der indgår i miljørapporten beskrevet, om Plan for Hesselø Havvindmøllepark vil kunne medføre kumulative påvirkninger sammen med de beskrevne planer og projekter.

#### 3.1 Metodisk tilgang

Plan for Hesselø Havvindmøllepark fastlægger rammerne for de efterfølgende planlægnings- og tilladelsesprocesser, der kan føre til en etablering af det konkrete projekt. Ved realisering af planen kan projektets aktiviteter i samspil (geografisk eller tidsmæssigt) med øvrige eksisterende, planlagte eller fremtidige aktiviteter medføre kumulative virkninger, som kan vurderes enten kvalitativt eller kvantitativt.

Påvirkningerne kan komme til udtryk på forskellig vis:

- Flere projekter har samme miljøpåvirkning, så den samlede påvirkning forstærkes
- Flere projekter modvirker hinandens miljøpåvirkninger, så den samlede påvirkning formindskes
- Flere projekter medfører tilsammen mere komplekse miljøpåvirkninger end projekterne hver for sig.

Udgangspunktet for en vurdering af planens mulige kumulative påvirkninger er de miljøforhold, som sandsynligvis påvirkes af planens forventede aktiviteter. På baggrund af denne beskrivelse kortlægges de forventede væsentlige påvirkninger, som planens aktiviteter sandsynligvis kan medføre.

På grund af en række forslag til havvindmølleparker og havmølleparker under udvikling i Kattegat, er der udarbejdet en bruttoliste over havvindmølleparker. Bruttolisten er udarbejdet med afsæt i hvilke havvindmølleparker, der er beliggende eller planlagt i Kattegat. Bruttolisten kan ses i bilag 1. På bruttolisten er der projekter/planer med som er på forskellige stadier i planlægningen. Der skelnes mellem, hvor sikkert det er, at det/den pågældende projekt/plan eller aktivitet bliver gennemført. Dette gøres ved at anvende forskellige niveauer af sikkerhed, som er:

- Niveau 1: Drift, delvis drift og under anlæggelse
- Niveau 2: Tilladelse givet, f.eks. udstedt etableringstilladelse
- Niveau 3: Ansøgning om etableringstilladeles indsendt og miljøkonsekvensrapport er eller har været i offentlig høring eller udstedt forundersøgelsestilladelse
- Niveau 4: Tidlig planlægning, f.eks. ansøgt om forundersøgelsestilladelse
- Niveau 5: Udviklingszone, f.eks. område reserveret til havvind

Projekter i niveau 1, 2 og 3 er en del af de "præciserede" påvirkninger, som er de mest sandsynlige eksisterende og fremtidige påvirkninger, hvor det er muligt at opnå en stor viden om påvirkningens karakter.

Projekter i niveau 4 og 5 er en del af de "generiske" påvirkninger, som er påvirkninger hvor der er en begrænset viden. Projekter i disse niveauer vil blive inkluderet i den kumulative vurdering i det omfang, som er muligt med den begrænsede mængde viden.

Bruttolisten over havvindmølleparker i Kattegat skal ses i sammenhæng med andre typer af aktiviteter, såsom kystsikring, der potentielt kan resultere i kumulative påvirkninger sammen med planen for Hesselø Havvindmøllepark. På baggrund af den samlede liste over aktiviteter foretages en afgrænsning af, hvilke planer eller projekter der er relevante for de enkelte miljøfaktorer. Afgrænsningen indebærer en kortlægning af mulighederne for på basis af eksisterende viden og eksisterende data at gennemføre en vurdering af de kumulative påvirkninger. Findes der ikke viden eller data, der muliggør en vurdering, anføres dette i afsnittet om manglende viden.

Hvis der ikke kan identificeres en påvirkningsmulighed, medtages planen eller projektet ikke i vurderingen af de kumulative påvirkninger. Det er langt fra alle planer/projekter, der er relevante for alle miljøfaktorer. Afgrænsningen beskrives som en del af beskrivelsen af "metode og datagrundlag" i de enkelte afsnit.

De planer/projekter eller aktiviteter, der er relevante for den pågældende miljøfaktor, inkluderes i den kumulative vurdering.

### **3.2 Mulige kumulative planer og projekter**

De mulige kumulative planer og projekter, der vurderes at være relevante i forhold til den marine del af Plan for Hesselø Havvindmøllepark, omfatter følgende:

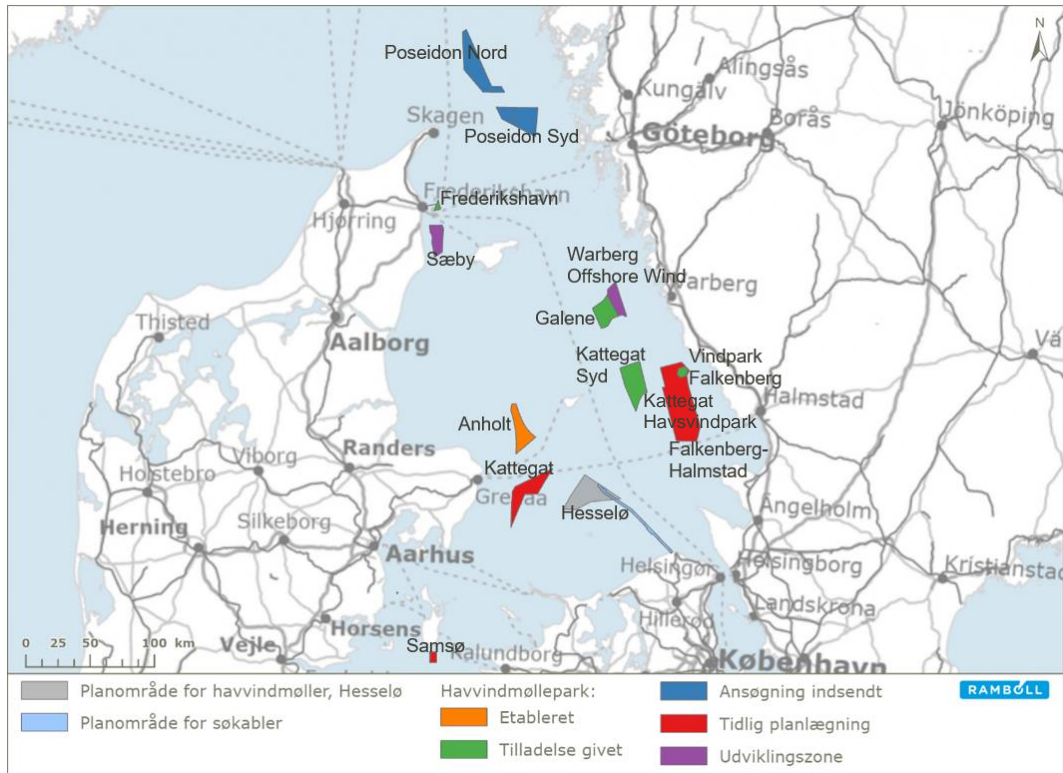
- Andre havvindmølleparker
- Kystsikring af Sjællands Nordkyst
- Etablering af huledannende rev
- Områder i havstrategidirektivet

Projekter og planer beskrives enkeltvis i de følgende afsnit.



### 3.2.1 Andre havvindmølleparker

Anlæg af Hesselø Havvindmøllepark forventes påbegyndt i starten af 2028 og parken forventes at være i fuld drift inden udgangen af 2029. Udover Hesselø Havvindmøllepark planlægges samtidig i Kattegat etablering af flere havvindmølleparker i både dansk og svensk farvand. Desuden findes i Kattegat allerede fire etablerede havvindmølleparker (se Bilag 1).



Figur 3-1: Oversigt over danske og svenske planlagte og etablerede havvindmølleparker i Kattegat. Signaturforklaringerne er uddybet i afsnit 3.1.

Anholt Havvindmøllepark ligger cirka 27 km nordvest for planområdet for Hesselø Havvindmøllepark, og består af 111 møller fordelt på et areal på 88 km<sup>2</sup> (Ørsted, 2018). Parken har været i drift siden 2013, og det vil derfor kun være driften af Anholt Havmøllepark, der kan medføre eventuelle kumulative effekter i forbindelse med anlæg og drift af Hesselø Havvindmøllepark.

Havvindmølleparken Galene ligger cirka 60 km nord for Hesselø Havvindmøllepark. Havvindmølleparken Galene strækker sig over et område på 42 km<sup>2</sup>, og forventes maksimalt at bestå af 21 møller (Miljøstyrelsen, 2022; OX2, 2023a, 2023b). Vindmøllerne forventes at have en totalhøjde på 340 m. Havvindmølleparken Galene har fået etableringstilladelse (Regeringskansliet, 2023) og anlægsfasen forventes påbegyndt i 2026, og parken forventes at være i drift i 2030. Eftersom Hesselø Havvindmøllepark forventes at være i drift i 2029, vil der være et tidsmæssigt overlap i anlægsfaserne for de to parker på omtrent et år, og et overlap i driften af de to parker efter 2030.

Området for Kattegat Syd planlægges at være 103 km<sup>2</sup>, og ligger cirka 35 km nordøst for planområdet for Hesselø Havvindmøllepark. Vindmølleparkens totale antal møller forventes at være enten 60 eller 80, med en totalhøjde på 350 eller 260 m (Vattenfall Vindkraft AB, 2021). Kattegat Syd har fået etableringstilladelse (Regeringskansliet, 2023) og anlægsfasen forventes påbegyndt i 2028, og parken forventes at være i drift 2030. Eftersom

Hesselø Havvindmøllepark forventes at være i drift i 2029, vil der være et tidsmæssigt overlap i anlægsfaserne for de to parker, og et overlap i driften af de to parker efter 2030.

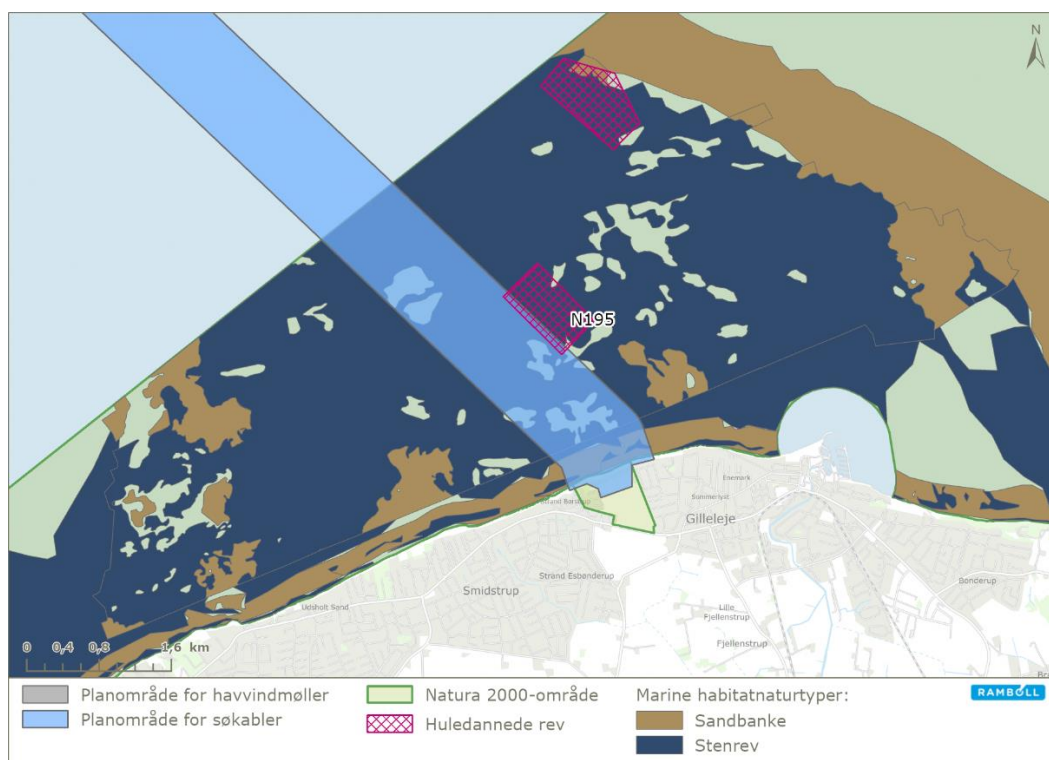
Havvindmølleparken Vindpark Falkenberg ligger cirka 57 km nordøst for Hesselø Havvindmøllepark, og forventes at bestå af 20 eller 26 møller, med totalhøjde på hhv. 240 eller 183 m, fordelt på 21 km<sup>2</sup> (Power Technology, 2021; TGS | 4C Offshore, n.d.). Anlægsfasen for Vindpark Falkenberg forventes påbegyndt i 2027. Eftersom anlægsfasen for Hesselø Havvindmøllepark forventes påbegyndt i 2028, vil der være et tidsmæssigt overlap i anlægsfaserne for de to parker, og et overlap i driften af de to parker.

Havvindmølleparken Kattegat ligger cirka 12 km vest for Hesselø Havvindmøllepark. Anlægsfasen for Kattegat forventes påbegyndt i 2028 (Energistyrelsen, 2023). Eftersom anlægsfasen for Hesselø Havvindmøllepark forventes påbegyndt i 2028, vil der være et tidsmæssigt overlap i anlægsfaserne for de to parker, og et overlap i driften af de to parker.

Derudover ligger Kattegat Havvindpark og Falkenberg-Halmstad cirka 36 km nordøst for Hesselø Havvindmøllepark. De to havvindmølleparker er placeret i samme område. Begge parker er i et tidligt planlægningsstadium og på nuværende tidspunkt er der ikke mange oplysninger omkring parkerne.

### 3.2.2 Etablering af huledannende rev i Natura 2000-område nr. 195.

Stenrevene i Natura 2000-område nr. 195: Gilleleje Flak og Tragten er blevet reduceret og påvirket af tidligere stenfiskeri. De huledannende stenrev i området skal derfor reetableres som et bidrag til at opnå målet om revenes gunstige bevaringsstatus. Placering af de huledannende rev i Natura 2000-område nr. 195 vist i forhold til planområdet for søkablerne på Figur 3-2. De geologiske undersøgelser i forbindelse med projektet blev udbudt i 2019 (Miljøstyrelsen, 2021), og ifølge Miljøstyrelsen er anlægsarbejdet snart i gang (Miljøstyrelsen, 2023).



Figur 3-2: Placering af de huledannende rev i Natura 2000-område nr. 195 vist i forhold til planområdet for søkablerne. Placeringen af de huledannende rev er baseret på oplysninger modtaget fra Miljøstyrelsen

### **3.2.3 Kystsikring af Sjællands nordkyst**

I de senere år har vind- og vejrforhold øget erosionspresset mod Nordsjællands kyst, hvilket har dannet behov for beskyttelse af kysten. Tre nordsjællandske kommuner, Halsnæs, Gribskov og Helsingør, indgik i 2014 et formelt samarbejde om et fælles kystbeskyttelsesprojekt 'Nordkystens Fremtid' (Nordkystens Fremtid, 2021). I projektet ansøges om mulighed for strandfodring og vedligehold af dette. For kystbeskyttelsesprojektet blev der efter en forudgående offentlig høring i 2019 iværksat en proces for en miljøkonsekvensvurdering indeholdende en Natura 2000-konsekvensvurdering, som er under udarbejdelse, men materialet er endnu ikke færdigt eller fremlagt for offentligheden. Der er usikkerhed om finansieringen af projektet (i september 2023), og derfor er det usikkert, om det gennemføres.

### **3.2.4 Udpeging af områder i havstrategidirektivet**

I indsatsplanen til Danmarks Havstrategi I er der udpeget seks havstrategiområder i Kattegat, som alle har til formål at beskytte havområder med især dyb, blød bund, og som derved medfører forbud mod aktiviteter, der fysisk påvirker havbunden (Miljø- og Fødevareministeriet and Miljøstyrelsen 2017). To af disse havstrategiområder (E på 77 km<sup>2</sup> og F på 270 km<sup>2</sup>) ligger nærmest planområdet for Hesselø Havvindmøllepark, med afstande på henholdsvis cirka 17 km og 9 km (områdernes placering i forhold til planområdet for Hesselø Havvindmøllepark fremgår af Figur 5-13 i afsnit 5.4 om havstrategi).

## 4. BEFOLKNINGEN OG MENSKERS SUNDHED

Realisering af det projekt, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for, kan medføre visuel påvirkning af landskabet og dermed have en påvirkning af befolkningen, der lever eller færdes i nærheden af de omgivende kystlandskaber i forhold til deres opfattelse af landskabet. Derudover kan en kommende havvindmøllepark medføre støj, som potentielt kan have indvirkning på befolkningen og menneskers sundhed, hvis støjen fra havvindmølleparken har et omfang, så den kan påvirke områder på land. Ydermere kan en havvindmøllepark potentielt påvirke flysikkerhed samt sejladsforhold og sejlads-sikkerhed. I det følgende beskrives derfor følgende forhold vedrørende befolkning og menneskers sundhed: visuel påvirkning, støj (luftbåren), flysikkerhed samt sejladsforhold og sejlads-sikkerhed.

### 4.1 Visuel påvirkning

Der er i det følgende redegjort for den visuelle påvirkning, som realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark kan påføre befolkningen i oplevelsen af de omgivende kystlandskaber.

#### 4.1.1 Metode og datagrundlag

Det er i vurderingerne forudsat, at hele arealet, der udgør den marine del af planområdet for selve havvindmølleparken, udnyttes til installation af havvindmøller med en fuld kapacitet på 1.200 MW.

Som baggrund for at vurdere den visuelle påvirkning fra det projekt, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for at realisere, er der udarbejdet en teknisk rapport med både en teoretisk og illustreret analyse af, hvor synlig Hesselø Havvindmøllepark kan blive fra omgivende kyster, når der planlægges for møller med kapacitet fra 15 MW til 20 MW med en totalhøjde på henholdsvis 280 og 310 meter (NIRAS A/S 2024c). Som bilag til synlighedsanalysen findes en række eksempelvisualiseringer, der illustrerer, hvor synlig havvindmølleparken kan forventes at blive med de eksempler på forskellige møllestørrelser, når planområdets fulde kapacitet udnyttes. Eksempelvisualiseringerne bør ses i bilaget og i fuld skærmstørrelse for at vise den forventede synlighed. Der er i de følgende afsnit kun indsat få eksempelvisualiseringer som illustration til teksten, idet der henvises til bilaget, hvor samtlige visualiseringer kan tilgås.

I dette afsnit præsenteres de væsentlige forhold i relation til visuel påvirkning af befolkningens opfattelse af landskabet, mens den fulde analyse findes i synlighedsanalysen (NIRAS A/S 2024c). De følgende afsnit indeholder således en overordnet beskrivelse af kysterne omkring planområdet for Hesselø Havvindmøllepark, samt dels den teoretiske og illustrerede synlighed, der tilsammen udgør grundlaget for at vurdere omfanget af den visuelle påvirkning af omgivelserne fra et projekt, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for at realisere, og dermed befolkningens oplevelse af landskabet.

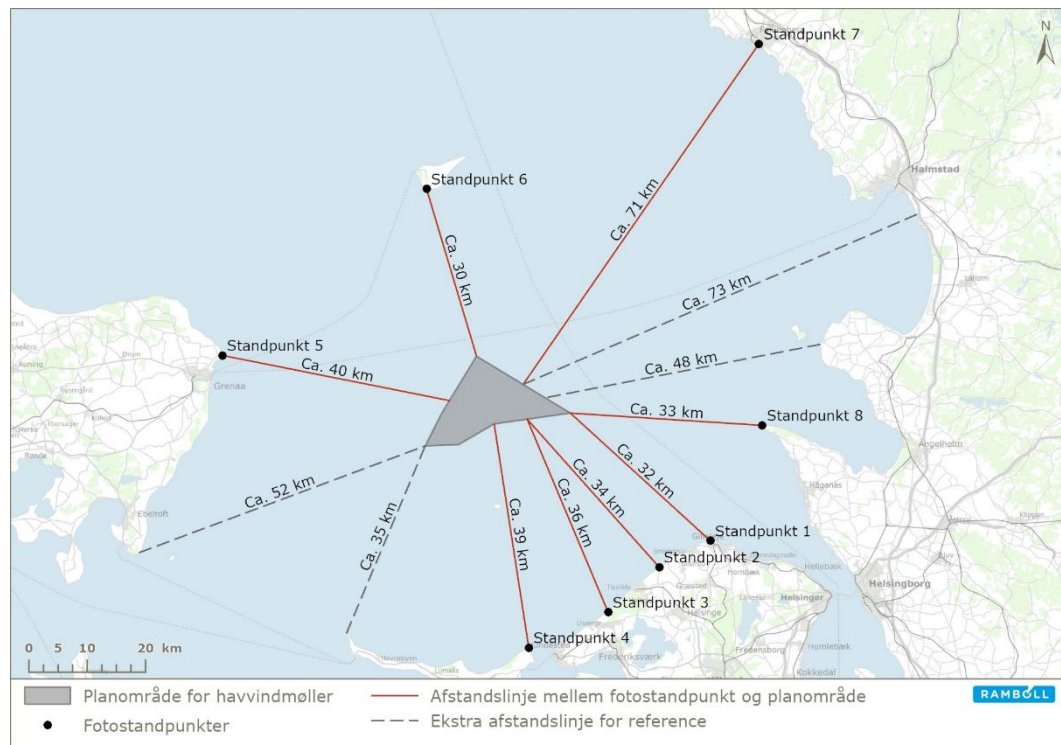
Datagrundlaget for at vurdere den visuelle påvirkning er eksisterende landskabsanalyser, relevante kommuneplaner, offentligt tilgængelige korttjenester, bl.a. plandata.dk (Erhvervsstyrelsen, Plandata.dk, 2021), terrænmodeller, oplysninger fra Kulturmiljøprogram Skåne og lignende. Den teoretiske synlighed er beskrevet med skitser, illustrationer, beregninger af teoretisk synlighed (ZVI) mv., mens den illustrerede synlighed er vist med eksempelvisualiseringer lavet med fotomatch. Metoderne bag såvel ZVI-beregningerne samt eksempelvisualiseringerne er nærmere beskrevet i synlighedsanalysen (NIRAS A/S 2024c).

#### 4.1.2 Miljøstatus

Afstandene, fra de omgivende kyster i Danmark og Sverige til planområdet for Hesselø Havvindmøllepark, varierer fra ca. 30 km til 73 km, se Figur 4-1.

I Danmark er de nærmeste kyster Anholts sydkyst nordvest for planområdet samt Nordsjællands kyst ved Græsted og Gilleleje sydøst for planområdet. I Sverige er den nærmeste kyst Kullen, der ligger øst for planområdet.

I det følgende er der i et overordnet perspektiv redegjort for kystlandskabernes eksisterende forhold med fokus på de landskabskvaliteter og visuelle forhold, der kan blive påvirket af Planen for Hesselø Havvindmøllepark.



Figur 4-1 Afstanden fra kysterne til planområdet for Hesselø Havvindmøllepark varierer fra ca. 30 km til ca. 73 km.

##### 4.1.2.1 Kysterne i Danmark

Kysterne i Danmark fremstår meget varierende, og udseendet påvirkes af samspillet med det bagvedliggende landskab. Figur 4-2 viser, hvordan terrænet langs kysterne varierer fra bakkede landskaber, der afgrænses mod kysten af kystskrænter og klinter, til store flader, der strækker sig langs kysten og stedvist ind i det bagved liggende landskab. Variationen i landskabets terræn er direkte afspejlet i kystlandskabets visuelle karakter og den oplevelsesværdi, der knytter sig til kystlandskaberne.



**Figur 4-2 Illustration af terrænet langs de danske kyster, der omgiver planområdet for Hesselø Havvindmøllepark. Billedet er udsigten fra Sønderbjerg på den sydvestlige del af Anholt.**

Hvor der er stejle kystklinter eller skrænter, er der mulighed for at opleve landskabet fra forskellige placeringer, alt efter om man betragter landskabet fra strandplanet eller fra toppen af kystklinten. Nedenfor kystskrænten danner terrænspringet en rumlig afgrænsning af landskabet, der indrammer udsigterne på langs af kysten og ud over vandfladen. Her er oplevelsen af og samspillet med den store vandflade central for landskabsoplevelsen, og ofte er oplevelsen uden visuel påvirkning fra tekniske anlæg på vandfladen eller langs kysten. Ovenfor kystskrænten er oplevelsen af landskabet ofte forbundet med en oplevelse af at have ubegrænsede udsigter over kysten og vandet. Herfra vil oplevelsen af landskabet i tilgift være præget af den karakter, der præger det kystnære og bagvedliggende landskab, eksempelvis plantage, marker, sommerhuse og byer.

De steder, hvor kysterne er præget af et terræn uden større variationer, er det bagvedliggende landskab betydende for den samlede landskabsoplevelse, da det flade terræn giver gode muligheder for visuelle relationer med omgivelserne. Nogle steder er det lave terræn tilplantet med plantage, der har samme rumskabende effekt, som kystskrænterne

andre steder skaber. Andre steder er karakteren mere åben og præget af marker, strandenge, klitheder eller overdrev, ligesom der også er kyststrækninger med bebyggelse af især sommerhuse. På Figur 4-2 er vist udsigten fra Sønderbjerg på Anholt, hvorfra der er udsigt over kysten og den østlige del af øen, Anholt Ørken, der fremstår som klithede.

Figur 4-3 viser forskellige kyster, og hvordan opfattelsen af kysterne er tæt relateret til samspillet med den store vandflade.

Uanset om kysterne er præget af kystskrænter eller flade kyster, varierer kystlandskabernes visuelle karakter. Alle steder er udsigterne over vandet dog helt centrale for den visuelle oplevelse af landskabet. De fleste steder er udsigterne over vandet præget af en åben horisont. Ved Gilleleje er der mod nordøst udsigt til Kullen.



Figur 4-3 Fotos, der viser variationen i karakteren af de danske kyster, der omgiver planområdet for Hesselø Havvindmøllepark. (Foto: NIRAS A/S)

#### 4.1.2.2 Kysterne i Sverige

Den svenske vestkyst er meget bugtet, hvor halvøer som bl.a. Kullen og Bjärehalvøen danner markante fremspring på kystlinjen og indrammer kystrum omkring bugte og vige.

Generelt er landskabet langs den svenske kyst præget af et fladt terræn, der først rejser sig i takt med, at man nærmer sig fjeldet længere mod øst. Derfor er kysterne de fleste steder præget af brede sandstrande, der afgrænses af klitter mod det bagvedliggende landskab. Ligesom langs de danske kyster, er oplevelsen af de svenske kystlandskaber i høj grad præget af udsigterne på langs af kysten og ud over den store vandflade. På grund af kystens ofte bugtede karakter, forstærkes udsigtsretningen ud over vandet. Det er bl.a. illustreret på Figur 4-4 øverst til venstre, der viser udsigten over vandet fra bunden af Laholmbugten, hvor Bjärehalvøen indrammer bugten mod syd.

Kullen er et unikt og meget markant klippelandskab, der strækker sig ud fra kysten. Her er der særlige visuelle forhold, der dels knytter sig til landskabets karakter og dels til de udsigter, der er karakteristiske for området. Billederne til højre på Figur 4-4 viser udsigter fra Kullen. Fra Kullen er der mod sydvest udsigt til Nordsjælland, men udsigterne orienterer sig naturligt mod den åbne horisont mod vest og nordvest.



Figur 4-4 Fotos fra de svenske kyster, der varierer fra klippekyster på Kullen til flade kyster med brede sandstrande og klitter. (Foto: NIRAS A/S)

### 4.1.3 0-scenarie

Hvis planforslaget ikke realiseres, forventes de ovenstående eksisterende miljøforhold på land at være gældende. Udover de eksisterende forhold er der kendskab til en række andre planlagte havvindmølleparker i nærområdet, som forventes at blive etableret, se afsnit 4.1.5 om kumulative virkninger. Etableres disse planlagte havmølleparker, vil de eksisterende forhold blive ændret.

De visuelle forhold langs kysten ved Nordsjælland og den østlige kyst ved Djursland vurderes at blive ændret, idet der ud for disse kyster er kendskab til flere store planlagte områder for havvindmølleparker, herunder Havvindmølleparken Kattegat Syd som har fået etableringstilladelse, og Kattegat som er under planlægning, samt en række andre som er i det tidlige planlægningsstadiet. Hvis havvindmølleparkerne opføres, vil havvindmøller præge store dele af Kattegats kyststrækninger visuelt, se Figur 4-22. Derudover er havvindmølleparken Anholt allerede opført.

Ligeledes er der ud for den svenske vestkyst en række planlagte havvindmølleparker, herunder Kattegat syd som netop har fået en tilladelse og Kattegat Havsvindspark som er i det tidlige planlægningsstadiet, se Figur 4-22.

### 4.1.4 Miljøvurdering

#### 4.1.4.1 Havvindmølleparkens forventede synlighed

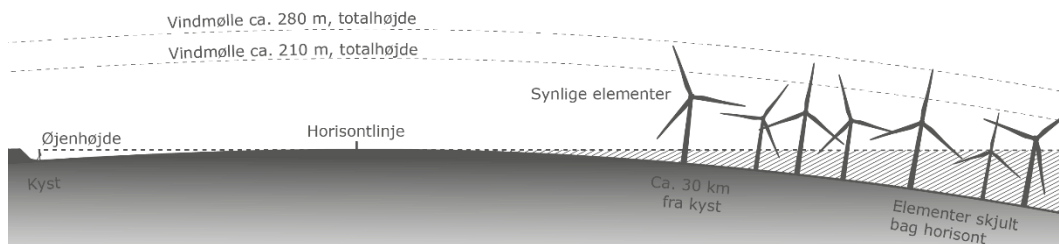
##### Møllernes teoretiske synlighed

I dette afsnit beskrives de forhold, der har betydning for møllernes synlighed fra kysten baseret på møllernes størrelse, afstanden til kysten samt sigtbarhed.

Afstanden fra kysten til planområdet for Hesselø Havvindmøllepark betyder, at jordens krumning vil skjule dele af havvindmøllerne bag horisonten som illustreret på Figur 4-5. Eksempelvis betyder jordens krumning, at når en person står på stranden og ser ud over vandet, så vil de nederste ca. 30 meter af en havvindmølle være skjult bag horisonten på



20 km afstand. På 30 km afstand er de nederste ca. 70 meter af møllen skjult, mens ca. 125 meter er skjult på 40 km afstand og 196 meter er skjult på 50 km afstand.



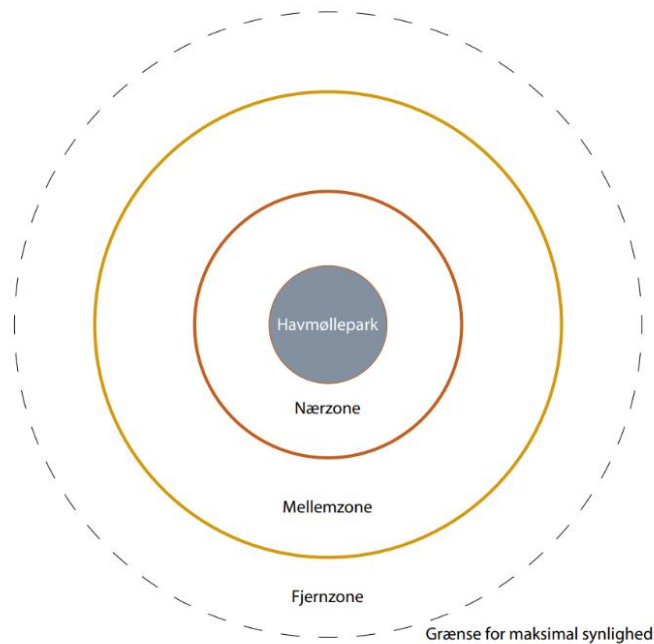
**Figur 4-5 Illustration af, hvordan jordens krumning skjuler dele af den enkelte mølle og dermed har betydning for havvindmølleparkens synlighed. Illustration: (NIRAS A/S 2024)**

Jordens krumning vil således betyde, at hvis planområdet for Hesselø Havvindmøllepark udnyttes med 15 MW møller med en totalhøjde på 280 meter, så vil møllerne være skjult bag horisonten fra de kyster, der er 55 km eller mere fra planområdet for selve havvindmølleparken. Fra kyster med en afstand på 30-40 km vil møllerne være synlige, men det vil kun være toppen af vingerne, der vil være synlige i et bånd langs horisontlinjen. Fra afstande under 30 km vil en større del af møllerne være synlige.

Anderledes er det, hvis planområdet udnyttes med 20 MW møller med en totalhøjde på 310 meter. Her vil store dele af møllerne være synlige over horisonten selv på afstande over 55 km. På afstande under 40 km vil møllerne være meget synlige, og på afstande under 20 km vil de være så synlige, at de visuelt opfattes som værende tæt på.

Der er således sammenhæng mellem møllernes størrelse, deres synlighed på vandfladen og den visuelle betydning, det har for opfattelsen af landskabet, herunder udsigternes visuelle kvalitet. Konsekvenszoner for havvindmøller angiver møllernes forventede synlighed set fra standpunkter indenfor de angivne zonegrænser. Konsekvenszonen afhænger af møllestørrelserne da synligheden over afstand afhænger af møllernes højde. Konsekvenszonerne defineres som henholdsvis nærzone, mellemzone og fjernzone, se Figur 4-6. Grænsen mellem de forskellige zoner afhænger af møllernes højde. Som grundlag for miljøvurderingen af planens mulige virkninger er der udarbejdet eksempelvisualisering med møller op til 310 m da det vurderes at give et repræsentativt billede af planens muliggjorte rammer. I forbindelse med visibilitetsanalysen er der dog udarbejdet eksempelvisualiseringer for havvindmøller i to højder, 280 m eller 310 m. Grænsen mellem zonerne fremgår af Figur 4-6. (BIRK NIELSEN 2007)

I nærzonen vil møllerne kunne ses tydeligt og opfattes som værende tæt på. De enkelte møller, deres vinger og rotation fremstår tydeligt. Rækkeopstillinger af møllerne vil fremstå nogenlunde uforstyrret af andre møller. I mellemzonen vil møllerne fortsat fremstå tydeligt, dog vil møllemønstrene opstå mere som klumper. I fjernzonen er møllerne så små, at det er svært at erkende dem som enkeltmøller. Vinger og rotation begynder også at blive svære at erkende og store dele af møllerne forsvinder under horisonten. (BIRK NIELSEN 2007)



Figur 4-6 Konsekvenszoner for havvindmøller. (BIRK NIELSEN 2007)

I Tabel 4-1 er angivet en overordnet inddeling af konsekvenszoner (BIRK NIELSEN, 2007) for de to møllescenarier, der indgår i Planen for Hesselø Havvindmøllepark. Afgrænsningen af konsekvenszonerne for de enkelte møllestørrelser er defineret ud fra møllernes totalhøjde (BIRK NIELSEN, 2007).

Tabel 4-1 Beskrivelse og angivelse af konsekvenszoner for havvindmøllers synlighed set fra kysten.

Beskrivelse	Kapacitet/totalhøjde	
	15 MW/ 280 meter	20 MW/ 310 meter
I nærzonen vil møllerne kunne ses tydeligt og opfattes som værende tæt på. De enkelte møller, deres vinger og rotation fremstår tydeligt. Møllernes opstilling vil ofte være let aflæselig.	< 20 km	< 22 km
I mellemzonen vil møllerne fortsat fremstå tydelige. Man kan erkende enkeltmøller og sammenfaldende rækker, ligesom vinger og rotation opfattes tydeligt. Opstillinger udviskes med stigende afstand i et sammenfald af tårne og vinger, der optræder markante men uden en tydelig form. En betydelig del af møllen vil være skjult bag horisonten og forstærke opfattelsen af, at møllerne ikke længere er tæt på.	20-40 km	22-43 km
I fjernzonen er møllerne så små i horisonten, at det er svært at erkende dem som enkeltmøller, lige som vinger og rotation generelt ikke opfattes. En stor del af møllerne vil være skjult bag horisonten og forkorter væsentligt møllernes højde. Det bevirker, at mølleopstillingen på denne afstand i højere grad optræder som et bånd i horisonten med varierende tæthed og struktur.	> 40 km	> 43 km

Jordens krumning har betydning for den maksimale synlighed for lavere møller, da hele møllen er skjult under horisontallinjen inden afstanden når ud på 55 km. Ved opstilling af høje møller er det grænsen for sigtbarhed på 55 km der definerer den maksimale synlighed. Den maksimale synlighed i forhold til horisontallinjen er bestemt for et standpunkt svarende til øjenhøjde i strandkanten.	55 km	55 km
---	-------	-------

Ud over jordens krumning har også sigtbarhed afgørende betydning for, hvor synlig havvindmølleparken vil blive fra kysterne. Sigtheden opdeles normalt i fem intervaller (DMI, 2021):

Meget ringe sigt	= sigt under ½ km
Ringesigt	= sigt mellem ½ og 2 km
Moderat sigt	= sigt mellem 2 og 10 km
God sigt	= sigt mellem 10 og 19 km
Meget god sigt	= sigt over 19 km

Afstandene fra kysterne til den nærmeste afgrænsning af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark overstiger alle steder 19 km, og dermed vil havvindmølleparken kun være synlig fra de omgivende kyster, når sigtheden er i kategorien "meget god sigt".

Sigtbarheder målt fra målestationer ved Anholt Havn og Griben på Sjællands Odde i perioden fra september 2020 til august 2021 viser, at der i perioden april til oktober var meget god sigt i mindst 60 % af tiden og i perioder op til 80 % af tiden, mens der i vinterhalvåret var meget god sigt i op til 50 % af tiden og i perioden ned til ca. 20-30 % af tiden. Se også synlighedsanalysen (NIRAS, 2021a). Der er således store dele af året, hvor sigtheden kan forventes at være så god, at en kommende Hesselø Havvindmøllepark må forventes at blive synlig fra de omgivende kyster.

Det har betydning for havvindmøllernes synlighed, i hvor høj grad de optræder i farvemæssig kontrast til baggrunden. Her har sollyset og variationen i skydækket stor betydning. Et eksempel på dette er illustreret på Figur 4-7, der viser en del af Anholt Havvindmøllepark på en sommerdag med blå himmel og klart vejr. Her optræder nogle møller med en mørk grå farve, mens andre møller optræder lysende hvide, selv om alle møller har samme lysegrå farve.

Når afstanden til havvindmølleparken bliver meget stor (omkring 50 km eller mere), vil møllernes synlighed i høj grad afhænge af, i hvor høj grad de visuelt optræder i kontrast til baggrunden. Ved lav kontrast vil havvindmølleparken enten ikke være synlig eller optræde som "flimmer" ude i horisonten, mens en høj kontrast kan få havvindmølleparken til at fremstå mere markant på selv stor afstand. Høj kontrast vil typisk optræde, når solen enten skinner direkte på møllerne, så de optræder lysende hvide på vandfladen, eller når sollyset får møllerne til at stå som mørke silhuetter mod himlen.



Figur 4-7 Foto af Anholt Havvindmøllepark på en sommerdag, der viser, at møllerne (med samme farve) kan optræde med forskellige farver afhængig af sollys og skydække. (Foto: NIRAS A/S)

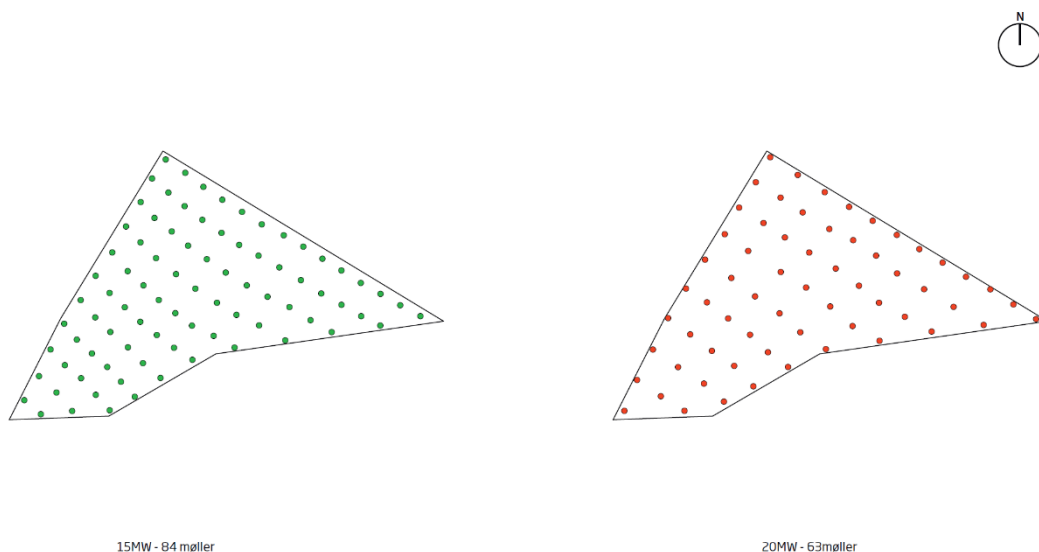
#### Havvindmølleparkens synlighed

I dette afsnit beskrives de forhold, der har betydning for opfattelsen af den planlagte Hesselø Havvindmøllepark, herunder det sandsynlige antal møller og planområdets udstrækning. I det følgende gennemgås et muligt opstillingsmønster med henholdsvis 15 MW og 20 MW møller. Opstillingsmønsteret er udarbejdet med lidt for mange møller i forhold til at nå den maksimale kapacitet på 1.200 MW og skal derfor alene ses som et eksempel. Ved fuld udnyttelse af planområdets areal til installation af vindmøller, vil Hesselø Havvindmøllepark potentielt indeholde:

84 møller ved opstilling af 15 MW møller med en totalhøjde på 280 meter.

63 møller ved opstilling af 20 MW møller med en totalhøjde på 310 meter.

Antallet af møller vil betyde, at hele planområdet vil blive udnyttet, og at mulighederne for at arbejde med forskellige opstillingsmønstre vil være begrænsede. Figur 4-8 viser de opstillingsmønstre, der er brugt som eksempler i synlighedsanalysen for at vurdere den visuelle påvirkning fra Planen for Hesselø Havvindmøllepark ved opstilling med møller fra 280 meter til 310 meter. Opstillingerne, som bliver brugt som eksempler, placerer møllerne med den indbyrdes afstand i forhold til møllernes totalhøjde og rotordiameter, som forventes at være optimale for produktionen af el.



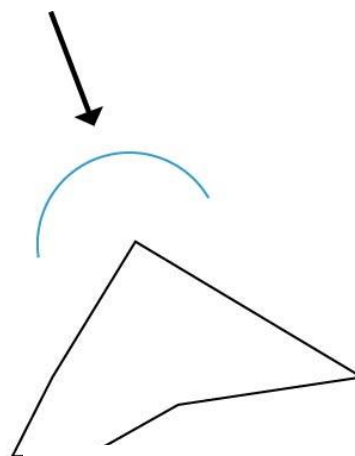
Figur 4-8 Illustration af de opstillingsmønstre, der er brugt som eksempel i vurderingerne, herunder til udarbejdelse af eksempelvisualiseringer. (NIRAS A/S 2024)

Planområdets irregulære, trekantede form vil betyde, at havvindmølleparken kan komme til at optræde usammenhængende. Det vil indtræde, når der placeres vindmøller i planområdet spidser, hvor møllerne derved står uden eller kun med få møller bag sig. Set fra kysten vil det se ud som om, at møllerne står på afstand af de øvrige møller, der i modsætning hertil vil se ud til at stå i en mere kompakt opstilling på grund af de mange rækker af vindmøller bag ved hinanden. Det vil især være synligt fra syd, hvor møller i den østlige og vestlige spids i planområdet vil stå tydeligt adskilt fra den øvrige, mere kompakte, gruppe. Et eksempel på det er illustreret på Figur 4-9.



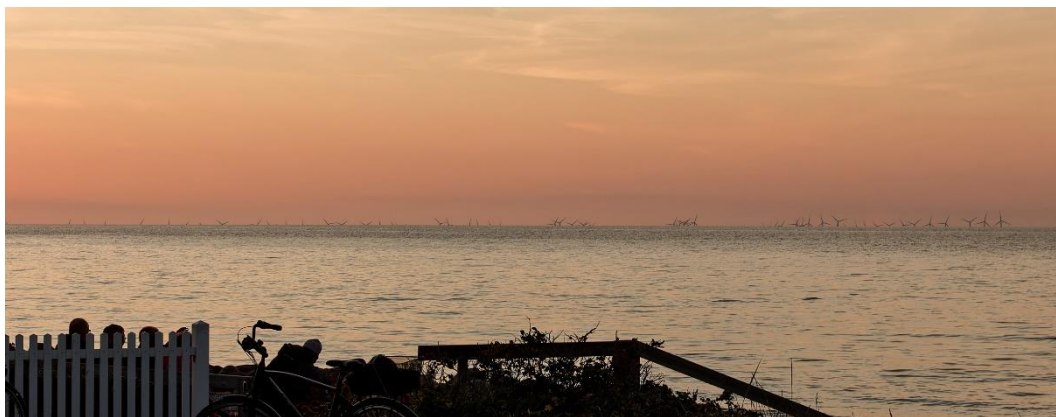
Figur 4-9 Udsnit af en eksempelvisualisering fra Heatherhill ved Græsted, der viser en opstilling med et eksempel på 20 MW møller (svarende til en totalhøjde på 310 meter). Møllerne er her vist med rød markering for at fremhæve deres opstilling. Det er tydeligt, at møllerne i den vestlige del af planområdet (til venstre i billedet), optræder mindre sammenhængende med den øvrige gruppe. (NIRAS A/S 2024c)

Planområdets irregulære, trekantede form vil også betyde, at havvindmølleparken flere steder vil optræde i et perspektiv, hvor møllernes størrelse fremstår tydeligt forskellig. Det vil forekomme de steder, hvor man ser ind på en "spids" i havvindmølleparken som illustreret på Figur 4-10. Her vil de nærmeste møller opleves tydeligt større end de fjerneste, og profilen af havvindmølleparken vil tegne et stort bueslag mod himlen. Det vil især være tydeligt fra Anholt og fra dele af den Østjyske kyst ved Djursland, hvor man ser på langs af planområdet og hvor afstanden til nærmeste mølle er mindre end til resten. Et eksempel på dette fremgår af Figur 4-11.



Figur 4-10 Illustrationen viser at der opstår forskellige perspektiver alt efter hvor du observerer planområdet fra. (illustration: Rambøll)

Planområdets form vil også betyde en forskel i havvindmølleparkens udbredelse på vandfladen set fra forskellige kyster, når hele planområdet udnyttes. Fra syd, eksempelvis fra kysten ved Gilleleje og Rågeleje, har planområdet en udstrækning på ca. 26 km, mens det set fra øst og vest, eksempelvis fra Djursland og Kullen, har en udstrækning på ca. 12 km.



**Figur 4-11** Udsnit af en eksempelvisualisering fra Sønderbjerg på Anholt, der viser en opstilling med et eksempel på 20 MW møller (svarende til en totalhøjde på 310 meter) ved solopgang, hvor lyset medvirker til, at møllerne fremstår med en stor kontrast i horisontlinjen. Der er her zoomet ind på opstillingen for at tydeliggøre, hvordan havvindmølleparkens trekantopstilling skaber et perspektiv, hvor de nærmeste møller i opstillingen optræder væsentligt højere end møllerne i siderne og bagerst i opstillingen. Den samlede havvindmøllepark opfattes derved som et bueslag mod himlen. Bemærk at figuren alene illustrerer opstillingen, og at den anvendte beskæring ikke gengiver en korrekt visualisering. (NIRAS A/S 2024c)

Havmølleparkens udstrækning på vandfladen vil have betydning for, hvor stor en del af synsfeltet, havvindmølleparken vil udfylde, og dermed også hvor omfattende det visuelle udtryk vil være. Jo større del af synsfeltet, der udfyldes af møller, jo mere betydende vil oplevelsen af den visuelle påvirkning være. Eksempelvis vil en fuld udnyttelse af planområdet medføre, at havvindmølleparken vil udfylde størstedelen af synsfeltet set fra den Nordsjællandske kyst i retning af havvindmølleparken, se Figur 4-12, mens en fuld udnyttelse af planområdet kun vil udfylde ca. 1/3 af synsfeltet set fra dele af kysten på Djursland. Som et eksempel på dette ses eksempelvisualiseringen fra Heather Hill på Nordsjælland i Figur 4-13.



**Figur 4-12** Eksempelvisualisering fra Lille Kulgab på den nordsjællandske kyst, hvor afstanden til de nærmeste havvindmøller vil være ca. 35 km. Opstillingen af 20 MW møller (svarende til en totalhøjde på 310 meter) er vist med en rød markering for at illustrere havvindmølleparkens udbredelse på vandfladen, der udfylder hele synsfeltet. (NIRAS A/S 2024c)

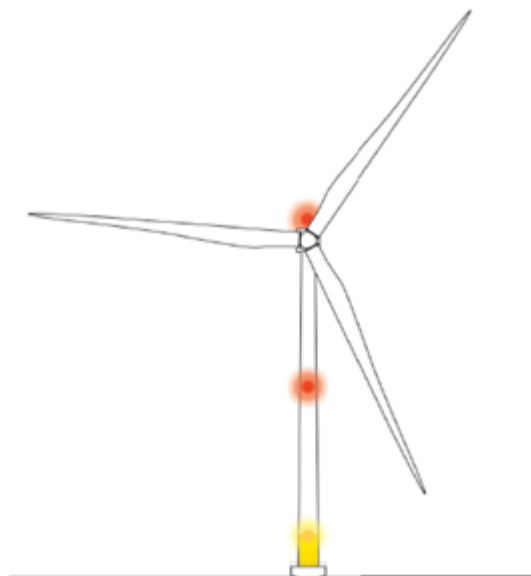


Figur 4-13 Eksempelvisualisering fra Fornæs Fyr på Djursland, ca. 39 km til de nærmeste møller, hvor opstilling med 20 MW møller (svarende til en totalhøjde på 310 meter) er vist med en rød markering for at illustrere havvindmølleparkens udbredelse på vandfladen. (NIRAS A/S 2024c)

I diset vejr er sigtbarheden under 5 km, og havvindmølleparken vil ikke være synlig fra de omkringliggende kyster på grund af afstandene fra kysten til nærmeste møller. Afstandene betyder også, at lysmarkeringen af møllerne ikke vil være synlig.

Derimod vil lysmarkeringen i mørke være synlig i meget klart vejr, hvor sigtbarheden er over 19 km. På Figur 4-14 er vist den lysmarkering, der kan forventes i henhold til fly- og sejladsikkerhed.

Det vil generelt kun være de røde lys (på nacellen og tårnet), der vil være synlige fra kysten, da de gule lys på den nedre del af mølletårnet vil være skjult bag horisonten, når afstanden til møllerne er mere end 15 km. Undtagelsen fra dette vil være, når man betragter møllerne fra en højere placering i terrænet, eksempelvis fra Sønderbjerg på Anholt. Fra denne lokalitet vil kombinationen af det høje udsigtspunkt og den forholdsmæssigt korte afstand til planområdet for havvindmølleparken betyde, at en større del af møllen vil være synlig. Dermed vil man ud over de to røde lys også kunne se det gule lys, se Figur 4-15.



Figur 4-14 Illustration af den lysmarkering, der er brugt i eksempelvisualiseringerne.

Da møllerne i sig selv ikke er synlige i mørke, vil omfanget af synligheden i høj grad være bestemt af antallet af lys ude på den mørke flade, samt tætheden af lysene. Ofte vil mange lys med kort indbyrdes afstand skabe et sammenhængende lysbillede, mens større indbyrdes afstand mellem lysene kan skabe et mindre sammenhængende lysbillede. Også i denne sammenhæng vil planområdets størrelse og form have betydning for oplevelsen af havvindmølleparken. Synligheden af møllernes lysmarkering vil i nogen grad blive forstærket af, at lysene blinker og dermed skaber bevægelse i billedet.



Figur 4-15 Illustrerer lysafmærkning ved en potentiel havvindmøllepark. Figuren viser et udsnit af eksempelvisualiseringen af 20 MW møller svarende til en totalhøjde på 310 meter med belysning set fra udsigtspunktet Sønderbjerg på Anholt (afstanden er ca 31 km), hvor den gule markering vil være synlig over horisonten. Bemærk at visualiseringen er beskåret i denne illustration og dermed ikke er en korrekt gengivelse af visualiseringen. (NIRAS A/S 2024c)

#### 4.1.4.2 Påvirkning af visuelle forhold

Den visuelle påvirkning af omgivelserne med fokus på befolkningens oplevelse af de danske og svenske kystlandskaber, er vurderet at variere fra en væsentlig påvirkning til ingen påvirkning i henhold til metodebeskrivelsen i delrapport 1. En oversigt over den vurderede påvirkning fremgår af Tabel 4-2.

Det fremgår af tabellen, at påvirkningen i høj grad afhænger af afstanden fra kyst til planområdet samt af den møllestørrelse, der opstilles. Den visuelle påvirkning vurderes at blive størst i Danmark fra kysten på Nordsjælland samt fra Anholt, og i Sverige vurderes påvirkningen størst fra Kullen. Disse steder vurderes påvirkningen at blive moderat og væsentlig. Det har generelt betydning for disse vurderinger, at der vil ske en visuel påvirkning af udsigter, der i dag er uden teknisk påvirkning, og at påvirkningen generelt vil ske i relation til oplevelsen af kystlandskaber, der har en naturpræget karakter og hvor udsigten ud over havet er en væsentlig del af den samlede landskabsoplevelse.

Tabel 4-2 Oversigt over vurderingen af den visuelle påvirkning af befolkningen i relation til oplevelsen af kystlandskaberne, der omgiver planområdet for Hesselø Havvindmøllepark. Vurderingerne er baseret på de eksempelvisualiseringer, der indgår i synlighedsanalysen (NIRAS A/S 2024c).

Kyststrækning	Opstilling af	Opstilling af
	Møller medtotalhøjde 280 meter	Møller med totalhøjde 310 meter
<b>Danmark</b>		
Sjællands nordkyst, Gilleleje	Væsentlig	Væsentlig
Sjællands nordkyst, Heatherhill	Væsentlig	Væsentlig
Sjællands nordkyst, Lille Kulgab	Moderat	Moderat
Sjællands nordkyst, Korshage	Mindre	Moderat
Djurslands østkyst, Fornæs Fyr	Mindre	Moderat
Anholt, Sønderbjerg	Væsentlig	Væsentlig
Falkenberg – Halmstad	Ingen	Ingen
Laholmsbugten	Ingen	Ingen
Bjärehalvøen	Mindre	Mindre
Kullen	Moderat	Moderat



Der er i vurderingerne taget afsæt i eksisterende forhold samt det forventede omfang af den planlagte havvindmølleparks synlighed på vandfladen og den betydning, det vil have for den visuelle oplevelse af kystlandskaberne i Danmark og Sverige. Omfanget af synlighed er vurderet på baggrund af de eksempelvisualiseringer af Hesselø Havvindmøllepark, der fremgår af bilaget til synlighedsanalysen (NIRAS A/S 2024c). Eksempelvisualiseringerne bør ses i helsidesformat eller fuld skærmstørrelse svarende til A3 for at vise den forventede synlighed. Her i miljørapporten er kun indsat få visualiseringer som illustration til teksten, men da de er væsentligt reduceret i størrelse, vil synligheden af havvindmølleparken her være mindre, end det kan forventes i virkeligheden.

Der er i vurderingerne forudsat, at hele planområdet udnyttes, da det forventes, at det meget sandsynligt vil være nødvendigt at udnytte hele planområdet for at opnå den planlagte kapacitet fra Hesselø Havvindmøllepark. Omfanget eller karakteren af havvindmølleparkens synlighed fra de omgivende kyster kan være anderledes, hvis planområdet ikke bliver udnyttet fuldt ud. Den visuelle påvirkning vil i disse tilfælde afhænge af det konkrete projekt. Vurderingerne er begrundet i de følgende afsnit.

### Påvirkning i Danmark

Den visuelle påvirkning af befolkningens oplevelse af kystlandskaberne i Danmark vurderes at variere fra væsentlig til mindre, hvilket er uddybet i det følgende for henholdsvis Sjællands nordkyst, Djurslands østkyst og Anholt.

#### *Sjællands nordkyst*

Fra Sjællands nordkyst varierer afstanden fra kysten til planområdets nærmeste grænse fra ca. 31 km til ca. 37 km. Vurderingerne tager udgangspunkt i de eksempelvisualiseringer af Hesselø Havvindmøllepark, der fremgår af bilaget til synlighedsanalysen (NIRAS A/S 2024c).

Opstilles møller med en totalhøjde på 280 m og op til 310 meter i totalhøjde, vil de generelt optræde i mellemzonen eller i overgangen til fjernzonen. Særligt indenfor en afstand af ca. 35 km må møllerne i den sydlige del af planområdet forventes at få så stor synlighed, at man tydeligt kan erkende de enkelte møller og møllevingernes bevægelse. Havvindmølleparken vil samtidig have en udbredelse, der fylder ca. halvdelen af det fokuserede synsfelt, når man kigger ud over havet i retning af planområdet, se Figur 4-16. Sammenlignet med forholdene i dag, hvor udsigterne er helt uden visuel påvirkning, vurderes synlighedens omfang at være så stor, at det medfører en væsentlig påvirkning. Der er i vurderingen også taget højde for, at sigtbarheden forventes meget god i så stor en del af året, at havvindmølleparken ofte må forventes at blive synlig. Vest for Hundested overstiger afstanden til planområdet de fleste steder 40 km, og herfra vil den visuelle påvirkning gradvist aftage med stigende afstand mellem kyst og planområde.

Da især udbredelsen på vandfladen har betydning for vurderingen, kan det have betydning for omfanget af den visuelle påvirkning, hvis der ikke opstilles havvindmøller i den sydvestligste del af planområdet. Omfanget af den visuelle betydning kan dog først vurderes i forbindelse med et konkret projekt. Hvis der i det konkrete projekt ikke opstilles havvindmøller i den sydvestligste del af planområdet, kan dette medvirke til et mere organisk opstillingsmønster uden hjørner og spidser. Det vil medvirke til, at havvindmølleparken vil optræde som en mere samlet enhed på vandfladen. Hvorvidt dette vil medføre en markant ændring af den visuelle påvirkning er dog tvivlsomt, men det vil med stor sandsynlighed skabe et mere harmonisk udtryk set fra den nordsjællandske kyst.



**Figur 4-16** Eksempelvisualisering fra kysten ved Heatherhill. Visualiseringen viser et eksempel på Hesselø Havvindmøllepark ved opstilling af 20 MW møller svarende til en totalhøjde på 310 meter. Afstanden til den nærmeste mølle er ca. 31 km. (NIRAS A/S 2024c)

#### *Djurslands østkyst*

Fra Djursland er den korteste afstand til planområdet ca. 30 km. Det betyder, at uanset hvilken mølestørrelse, 280 meter til 310 meter (totalhøjde), der opstilles i planområdet, vil de stå i mellemzonen, og mange af møllerne vil være helt eller delvist synlige i horisonten, se Figur 4-18.



**Figur 4-17** Eksempelvisualisering fra Fornæs Fyr på Djursland, hvor Hesselø Havvindmøllepark er illustreret med 20 MW møller svarende til en totalhøjde på 310 meter. En stor del af det fokuserede synsfelt (svarende til billedet) er udfyldt med møller. Omfanget på vandfladen er derved meget stort. (NIRAS A/S 2024c)

Ved opstilling af møller fra 280 meter til 310 meter vil havvindmølleparkens østligste møller stå i overgangen mellem mellem- og fjernzonen. Det betyder, at havvindmølleparken må forventes at blive synlig i et mindre omfang, og at den derfor ikke vil virke dominerende i udsigten mod planområdet. Afstanden fra østkysten på Djursland til planområdet overstiger de fleste steder 40 km, og herfra vil den visuelle påvirkning gradvist aftage med stigende afstand mellem kyst og planområde. Det må derfor også forventes, at den visuelle påvirkning er begrænset til selve kysten, da udsigten fra de bagvedliggende landskaber på Djursland til planområdet er hindret på grund af det bakkede landskab. Påvirkningen af de visuelle oplevelser, der knytter sig til den østlige kyst på Djursland, vurderes derfor mindre til moderat.

Eksempelvisualiseringerne viser, at der trods den store afstand er forskel på møllernes synlighed, når opstilling af møller med en totalhøjde på 280 meter sammenlignes med opstilling af møller med en totalhøjde på 310 meter. Ved opstilling af møller med en totalhøjde på 280 meter vil hele Hesselø Havvindmøllepark i vid udstrækning være skjult bag horisonten, mens møllerne i den sydlige del af planområdet i højere grad vil være synlige ved opstilling af de 310 meter møller, der indgår i eksempelvisualiseringerne og synlighedsanalysen (NIRAS A/S 2024c). Synligheden vurderes dog at få et mindre omfang, idet kun det øverste af møllerne vil tegne et bånd langs horisonten.

Fra store dele af kysten på Djursland er afstanden over 50 km, hvor det kun vil være opstillingen af møller højere end 280 meter, der vil være synlig i horisonten i meget klart vejr, og når lysforholdene får møllerne til at optræde med høj kontrast til baggrunden. Derfor vurderes den visuelle påvirkning af udsigterne over havet generelt kun at medføre en lille eller ubetydelig visuel påvirkning afhængig af møllestørrelse.

Hvis der i det konkrete projekt ikke opstilles havvindmøller i den sydvestlige del af planområdet, kan dette medvirke til et mere organisk opstillingsmønster uden hjørner og spidser. Det vil medvirke til, at havvindmølleparken vil optræde som en mere samlet enhed på vandfladen. Hvorvidt dette vil medføre en markant ændring af den visuelle påvirkning er dog tvivlsomt, men det vil med stor sandsynlighed skabe et mere harmonisk udtryk set fra Djursland.

#### *Anholt*

Den sydvendte kyst på Anholt er den kyststrækning, der ligger tættest på planområdet for Hesselø Havvindmøllepark, idet den korteste afstand er ca. 30 km. Herfra ser man ind på en spids i planområdet (jf. Figur 4-10). Dermed vil de fleste møller stå med betydeligt større afstand.

Ved opstilling af møller med en totalhøjde på 280 m og 310 m vil møllerne stå i mellemzonen, hvor de vil være meget tydelige og møllernes rotation vil opfattes. Herfra vil havvindmølleparken udfylde en stor del af det fokuserede synsfelt, når man ser ud over vandet i retning af planområdet, se Figur 4-18. Havvindmølleparkens visuelle omfang vurderes derfor meget stort, og påvirkningen vurderes væsentlig.



**Figur 4-18** Eksempelvisualisering fra Sønderbjerg, hvor Hesselø Havvindmøllepark er illustreret med 20 MW møller svarende til en totalhøjde på 310 meter. En stor del af det fokuserede synsfelt (svarende til billedet) er udfyldt med møller. Omfanget på vandfladen er derved meget stort. (NIRAS A/S 2024c)

Det må også forventes, at den visuelle påvirkning ikke er begrænset til selve kysten, men at havvindmølleparken også vil blive synlig på tværs af det flade klitlandskab Anholt Ørken. Ved opstilling af møller fra 280 meter til 310 meter vil havvindmølleparkens sydligste møller stå i overgangen mellem mellem- og fjernzonen fra Anholts sydvendte kyst. Det betyder, at havvindmølleparken må forventes at blive synlig i et mindre omfang når sigtbarheden er nedsat. Ifølge sigtbarhedsdata fra DMI (se den særskilte synlighedsanalyse for Hesselø Havvindmøllepark) er sigtbarheden vurderet at være 'meget god' hen over en stor del af året. Påvirkningen af de visuelle oplevelser, der knytter sig til store dele af Anholt, vurderes derfor væsentlig.

Det har betydning for omfanget af den visuelle påvirkning, hvor tæt på kysten planområdet ligger, da det har betydning for den visuelle udbredelse på vandfladen. Hvis der i forbindelse med det konkrete projekt ikke opstilles havvindmøller i den nordligste del af planområdet, vil det have betydning for omfanget af den visuelle påvirkning. Fra Anholt er den visuelle påvirkning foruden udbredelsen på vandfladen dog også bestemt af, at havvindmølleparken vil opleves som værende tæt på. Det forhold vil ikke i betydelig grad ændres, hvis planområdet ikke udnyttes fuldt ud, da havvindmølleparken fortsat vil opleves tæt på og have et stort omfang i udsigterne ud over vandet og på tværs af Anholt Ørken. Det vurderes derfor mindre sandsynligt, at graden af påvirkning vil ændres markant ved at undgå at opstille havvindmøller i den nordligste del af planområdet. Det kan dog først vurderes i forbindelse med et konkret projekt.

#### Påvirkning i Sverige

Den visuelle påvirkning af befolkningens oplevelse af kystlandskaberne i Sverige vurderes at variere fra moderat til ingen. Vurderingerne tager udgangspunkt i de eksempelvisualiseringer af Hesselø Havvindmøllepark, der fremgår af bilaget til synlighedsanalysen (NIRAS A/S 2024c).

Planområdets form betyder, at Hesselø Havvindmøllepark generelt vil have en mindre udbredelse på vandfladen set fra de svenske kyster sammenlignet med de danske kyster. Afstanden fra kysten har ligeledes stor betydning for omfanget af den visuelle påvirkning.

### *Kysten mellem Falkenberg og Halmstad*

Fra kysten mellem Falkenberg og Halmstad er afstanden til planområdet ca. 71-60 km. Dermed vil en havvindmøllepark uanset møllestørrelse ikke være synlig i horisonten. Afstanden fra kysten er så stor, at havvindmølleparken generelt vil være skjult bag horisonten ved opstilling af møller med en totalhøjde på 280-310 meter. Dermed vil opstilling af møller i planområdet ikke medføre en visuel påvirkning af udsigterne over havet.

### *Laholmsbugten*

Fra kysten omkring bugten syd for Halmstad er afstanden til planområdet så stor, at en havvindmøllepark ikke vurderes at blive synlig.

### *Bjärehalvøen*

Fra Bjärehalvøen er afstanden til planområdet ca. 48 km. Dermed vil en havvindmøllepark optræde i fjernzonen ved opstilling af møller med en totalhøjde på 280 og 310 meter.

Ved opstilling af møller med en totalhøjde på 280 meter vil det meste af havvindmølleparken være skjult bag horisonten, og den visuelle påvirkning af udsigterne over vandet vurderes at være mindre.

Ved opstilling af møller med en totalhøjde på 310 meter vil en del af havvindmølleparken ligeledes være skjult bag horisonten, men de vil dog være mere tydeligt markeret langs horisonten. Havvindmølleparkens udbredelse i horisonten vurderes at være begrænset og derfor vurderes den visuelle betydning for udsigterne at være mindre. Uanset valg af møllestørrelse vurderes påvirkningen derfor at være mindre på grund af den store afstand.

### *Kullen*

Fra Kullen er afstanden til planområdet ned til ca. 33 km og herfra vil en havvindmøllepark udfylde ca. halvdelen af synsfeltet i udsigten mod nordvest.

Ved opstilling af møller med en totalhøjde på 280 og 310 meter vil havvindmølleparken optræde i overgangen mellem mellemzonen og fjernzonen.

Uanset møllestørrelse vil en havvindmøllepark i planområdet blive synlig fra Kullen i et omfang, der medfører en visuel påvirkning af udsigterne over havet i både mellem- og fjernzonen. Påvirkningen vurderes moderat ved opstilling af møller med en højde på 280 til 310 meter. Vurderingen er begrundet i, at havvindmølleparken kun vil påvirke en del af synsfeltet. Dog vil opstilling af møller i planområdet medvirke til en markant visuel forandring, når man ser ud over vandet i retning af planområdet, og at det er en naturlig udsigtsretning på langs af Kattegat. Dermed vil havvindmølleparken generelt præge oplevelsen af landskabet på Kullen, hvor samspillet med og udsigterne over havet er en integreret del af landskabsoplevelsen. Som eksempel på dette se Figur 4-19. Bemærk at møllerne på eksempelvisualiseringerne er illustreret matchende til de naturlige farver i billedet, hvor de står som lyse silhuetter på vandet. Under andre lysforhold kan de forventes at optræde anderledes og med større kontrast til baggrunden, som det er beskrevet i afsnit 4.1.3.



**Figur 4-19** Eksempelvisualisering fra Kullen, der viser en opstilling med 20 MW møller svarende til en totalhøjde på 310 meter. Hesselø Havvindmøllepark vil ændre det visuelle udtryk, når man ser ud over vandet på langs af Kattegat. (NIRAS A/S 2024c)

#### Påvirkning i mørke

Den visuelle påvirkning fra en havvindmøllepark i planområdet, vurderes generelt at få et større omfang i mørke end påvirkningen i dagslys. Vurderingerne tager udgangspunkt i de eksempelvisualiseringer af Hesselø Havvindmøllepark, der fremgår af bilaget til synlighedsanalysen (NIRAS A/S 2024c).

Vurderingen er især begrundet i det forhold, at mens havvindmølleparken i dagslys vil optræde i sammenhæng med omgivelserne, eksempelvis farvespillet på vandet, himlen, elementer på kysten og lignende, vil havvindmølleparken i mørke påvirke den visuelle oplevelse af at se ud i et helt mørkt rum. Betydningen af den visuelle påvirkning bliver forstærket af, at de røde lys er en teknisk påvirkning, der virker som "fremmede" elementer på den mørke flade. Det forhold, at lysene blinker, skaber en visuel forstyrrelse, der også medvirker til at fokusere opmærksomheden i retningen af havvindmølleparken.

Der vurderes generelt ikke at være forskel i omfanget af den visuelle påvirkning i forhold til størrelsen af møller. Opstilling af møller med en totalhøjde på 280 meter vil medføre lidt flere møller end ved opstilling af møller med en totalhøjde på 310 meter. Ved opstillingen af møller med totalhøjde på 280 meter vil lysene generelt optræde nærmere horisonten, og på grund af antallet af møller, vil lysene fra de fleste kyster danne et næsten sammenhængende lysbillede i form af et rødt bånd langs horisonten. Opstillingen af eksempelvis møller med totalhøjde på 310 meter vil skabe en større afstand mellem lysene, og ofte vil der være et tydeligt mønster i lysbilledet, der markerer de enkelte møller. Selv om lysbilledet derved vil være anderledes, vurderes omfanget af den visuelle betydning at være den samme. Et eksempel på variationen i lysbilledet er illustreret på Figur 4-20 og Figur 4-21. Bemærk at eksempelvisualiseringerne på de to figurer er beskåret for at tydeliggøre forskellen i lysbilledet ved opstilling af hhv. møller med totalhøjde 280 meter og møller med totalhøjde 310 meter. Der er således ikke tale om korrekt gengivelse af visualiseringerne, der skal ses i visualiseringsrapporten (NIRAS, 2021a).



**Figur 4-20** Illustration af lysbilledet ved opstilling af 15 MW møller (svarende til en totalhøjde på 280 meter), hvor antallet af lys er stort og danner et sammenhængende lysbillede langs horisonten. Bemærk at visualiseringen er beskåret i denne illustration og dermed ikke er en korrekt gengivelse af visualiseringen. (NIRAS A/S 2024c).



**Figur 4-21** Illustration af lysbilledet ved opstilling af 20 MW møller (svarende til en totalhøjde på 310 meter), hvor lysbilledet er mere spredt og tydelig markerer de enkelte møller. Bemærk at visualiseringen er beskåret i denne illustration og dermed ikke er en korrekt gengivelse af visualiseringen. (NIRAS A/S 2024c).

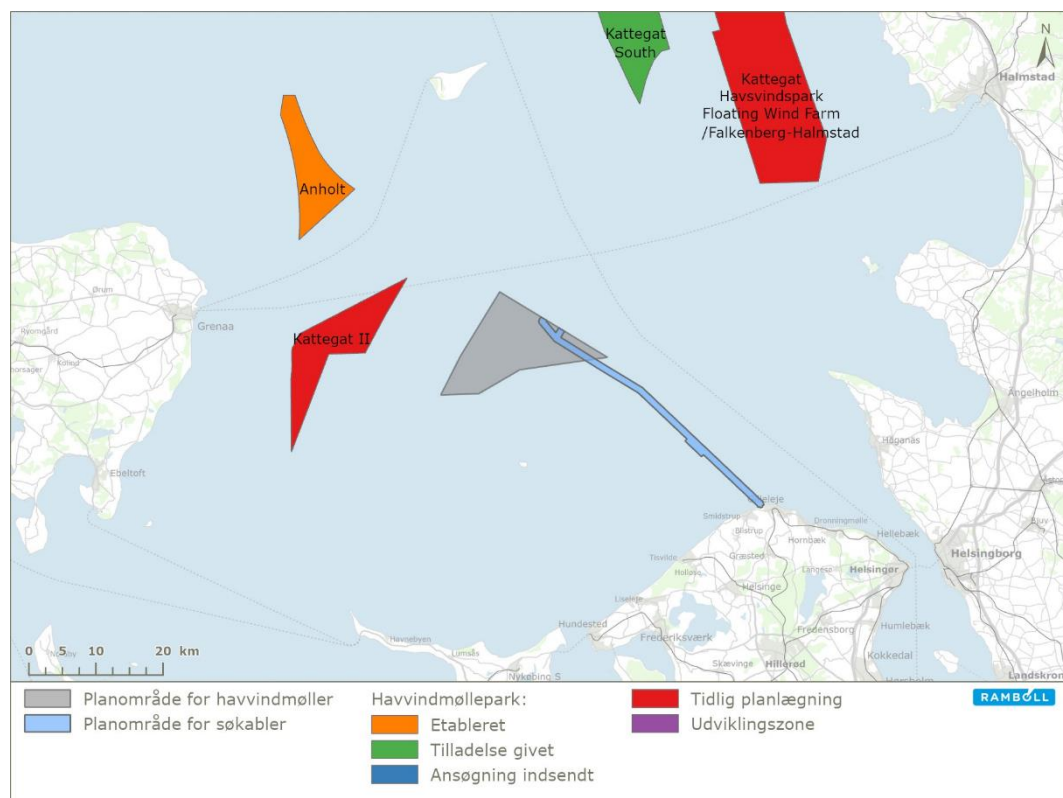
Den visuelle påvirkning af oplevelsen af kystlandskaberne i mørke vurderes især at ville påvirke landskabet på Anholt og den nordsjællandske kyst ved Gilleleje og Heatherhill ved Rågeleje, hvor omfanget af havvindmølleparken på vandfladen, og dermed omfanget af lysbilledet, er stort, og hvor lysene vil opfattes forholdsvis tæt på. Her vurderes påvirkningen væsentlig for den visuelle oplevelse af landskabet både langs den sydvendte kyst og på klitheden Anholt Ørken, hvorfra havvindmølleparken også vil være synlig.

Selv om afstanden til både den sydlige del af Nordsjællands kyst, kysten på Djursland og Kullen er større, og selv om lyspåvirkningen ikke vurderes at blive lige så markant som på Anholt, vurderes den visuelle betydning af lyspåvirkningen her også at blive væsentlig for oplevelsen af kystlandskabet i mørke.

Fra de øvrige kyststrækninger er afstanden til planområdet og dermed en kommende havvindmøllepark så stor, at synligheden af møllernes lysmarkering kun vurderes at få en mindre betydning for den visuelle oplevelse af kystlandskaberne. Påvirkningen vurderes her at være mindre.

#### 4.1.5 Kumulative effekter

Der er kendskab til en række andre planlagte havvindmølleparker i nærområdet, se Figur 4-22.



Figur 4-22 oversigt over andre eksisterende og planlagte havvindmølleparker i Kattegat ved Hesselø.

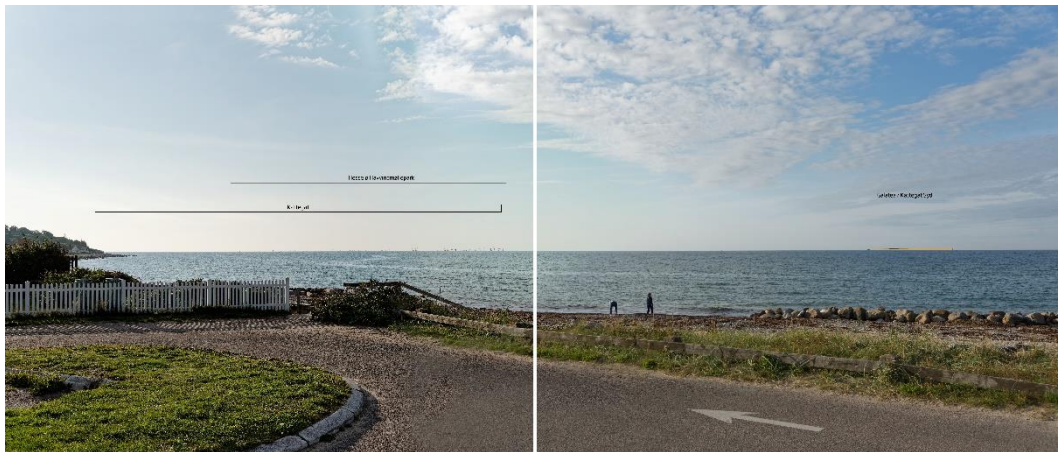
Visuelle påvirkninger kan virke kumulativt, hvis der er flere havvindmølleparker, som er synlige fra det samme udsigtspunkt på land. Ved realisering af Plan for Hesselø Havvindmøllepark forventes der at opstå påvirkninger af de visuelle forhold, se afsnit 3. Idet der allerede er etableret andre eksisterende havvindmølleparker, og der ligeledes er flere planlagte havvindmølleparker i Kattegat, forventes den kumulative virkning af de visuelle forhold at blive øget. Påvirkningsgraden er vanskelig at vurdere uden at kende de respektive møllehøjder og opstillingsmønstre.

Anlæg af flere havvindmølleparker i nærheden af Hesselø Havvindmøllepark kan forventes at medføre væsentlige kumulative effekter af den visuelle påvirkning af landskabet langs Nordsjællands kyst, på Anholt og på Djursland. Fra kysten mellem Falkenberg og Halmstad er synligheden af Hesselø Havvindmøllepark i forvejen ikke til stede og havvindmølleparken vurderes med de kumulative projekter helt at forsvinde bag de



foranstående havvindmølleparker. Afstanden til de svenske kyster er derfor enten for stor til, at man kan se Hesselø Havvindmøllepark eller også er der ikke andre planlagte havvindmøller, der i kumulation med Hesselø Havvindmøllepark vil påvirke udsigten fra kysten. Da Kattegat Havsvindpark er i sin tidlige planlægningsfase, kender vi ikke yderligere detaljer omkring projektets størrelse eller omfang, og denne er derfor ikke medtaget i det følgende. Fra den danske kyst ved Djursland er det særligt den kumulative plan Kattegat (tidligere Kattegat II) som vil påvirke det visuelle udtryk.

Nedenfor er de kumulative effekter på landskab og visuelle forhold illustreret med eksempelvisualiseringer, hvor det svenske planområde Kattegat syd og det danske planområde Kattegat havvindmøllepark er markeret. Da havvindmølleparkerne er under planlægning, er antallet af møller samt møllernes størrelse eller opstilling ikke kendt. Derfor er planområderne for havvindmølleparkerne illustreret med farvemarkering i planområdets udstrækning og en højde svarende til den største møllestørrelse, som planen giver mulighed for at opstille. Formålet med eksempelvisualiseringerne er at illustrere den samlede udbredelse på vandet og dermed omfanget af den visuelle påvirkning. Bemærk at illustrationerne bør ses i bilag til synlighedsanalysen (NIRAS A/S 2024c) i fuld skærmstørrelse svarende til A3 for at illustrere omfanget af synligheden. Illustrationerne er lavet i panorama, der rækker ud over det almindelige, fokuserede synsfelt.



**Figur 4-23 Illustration af de kumulative effekter set fra Gilleleje. Herfra vil havvindmøller i planområdet for Hesselø Havvindmøllepark, samt de planlagte havvindmølleparker Kattegat Syd samt Kattegat til sammen udfylde det mest af synsfeltet i udsigterne ud over vandet. Hesselø Havvindmøllepark er illustreret med 20 MW møller med en totalhøjde på 310 meter. (NIRAS A/S 2024c)**

Figur 4-23 viser en illustration af omfanget af vindmøller på vandfladen set fra kysten ved Gilleleje, hvis der etableres havvindmølleparker indenfor alle tre planområder. Synligheden af alle tre havvindmølleparker vil betyde, at parkerne tilsammen vil række langt ud over det fokuserede synsfelt i udsigterne ud over havet. Den kumulative påvirkning vurderes at blive størst mellem Gilleleje og Tisvilde, da Hesselø Havvindmøllepark vil stå i forgrunden til de øvrige havvindmølleparker, når man ser ud over vandet fra kysten vest for Tisvilde.

Fra Anholt vurderes den kumulative virkning mellem Hesselø Havvindmøllepark og Kattegat at få et væsentligt omfang, hvis begge planområder realiseres. Figur 4-24 viser en illustration af den kumulative virkning set fra Sønderbjerg mod sydøst, hvor de to havvindmølleparker vil udfylde en meget stor del af horisonten, der rækker langt ud over det fokuserede synsfelt. Dermed må det forventes, at horisonten mod sydøst og øst vil være udfyldt med havvindmøller, selv når man drejer hovedet. Illustrationen på Figur 4-24 er lavet som et panorama, hvor hvert billede illustrerer udstrækningen af det fokuserede synsfelt. Illustrationen bør ses i fuld skærmstørrelse i bilaget til synlighedsanalysen

(NIRAS A/S 2024c) for at give indtryk af synlighedens omfang. Derudover er der også en række andre mindre havvindmølleparker i området, som dog er i det tidlige planlægningsstadium, men som ligeledes må forventes at bidrage til det samlede kumulative visuelle udtryk. Med til den kumulative effekt hører også det forhold, at oplevelsen af kystlandskabet på Anholt også er påvirket af Anholt Havvindmøllepark, der indgår i udsigterne mod vest. Dermed vil flere udsigtsretninger fra eksempelvis udsigtspunktet Sønderbjerg være påvirket af vindmøller, hvis de planlagte havvindmølleparker realiseres.



**Figur 4-24** Illustration af de kumulative effekter set fra Sønderbjerg på Anholt. Illustrationen er et panorama og rækker dermed langt ud over fokuserede synsfelt. Hesselø Havvindmøllepark er illustreret med 20 MW møller med en totalhøjde på 310 meter. (NIRAS A/S 2024c)

Fra Djursland vurderes den kumulative virkning mellem Hesselø Havvindmøllepark og Kattegat at få et væsentligt omfang, hvis begge planområder realiseres. På grund af den relativt korte afstand mellem kysten og planområderne, særligt det tætteste planområde som er for Kattegat, vil begge havvindmølleparker syne dominerende i kystlandskabet, Figur 4-25.



**Figur 4-25** Illustration af de kumulative effekter set fra østkysten på Djursland. Illustrationen er et panorama rækker dermed langt ud over fokuserede synsfelt. I sammenhæng danner Hesselø Havvindmøllepark og Kattegat én stor havvindmøllepark. Hesselø Havvindmøllepark er illustreret med 20 MW møller med en totalhøjde på 310 meter. (NIRAS A/S 2024c)

Illustration af den kumulative virkning set fra Djursland mod planområderne, hvor de to havvindmølleparker vil udfylde en meget stor del af horisonten, rækker desuden langt ud over det fokuserede synsfelt og ud af billedet. Dermed må det forventes, at horisonten mod sydøst vil være udfyldt med havvindmøller, selv når man drejer hovedet. Set fra Djursland vil Hesselø havvindmøllepark stå bag ved Kattegat og dermed må det

forventes at Kattedgat vil udgøre den største visuelle påvirkning. Samlet set vurderes Hesselø i sammenspil med de kumulative effekter at medføre en potentiel væsentlig påvirkning af de visuelle forhold.

Både fra Nordsjællands kyst, fra Anholt og fra Djursland vurderes den kumulative, visuelle effekt at få et væsentligt omfang i mørke, hvor udbredelsen af blinkende lys på den store, mørke flade vil blive meget stor. Den kumulative visuelle påvirkning af landskabet på Anholt vurderes også at omfatte oplevelsen af klitheden Anholt Ørken, idet havvindmølleparkerne i sammenhæng vil danne et sammenhængende område med lysmarkeringer, der vil være synlige i udsigterne på tværs af landskabet både mod syd, øst og nord-øst. Lyspåvirkningen af landskabet på Anholt vurderes dermed særlig stor.

#### **4.1.6 Afværgetiltag**

Realisering af Plan for Hesselø Havvindmøllepark vil medføre en væsentlig indvirkning på de visuelle forhold, da havvindmøllerne vil være tydelige i en stor del af synsfeltet fra flere steder på Anholt, østkysten på Djursland og den Nordsjællandske kyst. Påvirkningen er vanskelig at afværge men den kan reduceres ved at vælge et opstillingsmønster med færre og større møller. De større vindmøllevinger roterer langsommere og giver et mere roligt udtryk. Da der er færre vindmøller, fylder de visuelt set også mindre i landskabet. Samtidig kan opstillingsmønstret tilpasses til en mere organisk form uden hjørner og spidser. Opfattelsen af havvindmølleparken kan blive mere sammenhængende set fra Anholt og Nordsjællands kyst, hvis opstillingen af møllerne sikres et opstillingsmønster med en mere organisk form uden hjørner og spidser, hvorved møllerne optræder som en mere samlet enhed på vandfladen og dermed kan den visuelle påvirkning reduceres. Det forventes, at det vil være nødvendigt at udnytte hele planområdet for at opnå den planlagte kapacitet fra Planen for Hesselø Havvindmøllepark.

Den visuelle påvirkning af oplevelsen af kystlandskaberne i mørke vurderes at være væsentlig, især ved landskabet på Anholt og den nordsjællandske kyst ved Gilleleje og Heatherhill ved Rågeleje. Audiovisuelle og radarbaserede advarselsystemer kan i dag anvendes som et supplement til traditionel lysafmærkning. Ved brug af radarbaseret afmærkning reduceres lyspåvirkningen af omgivelserne. I stedet for lysinstallationer, som er konstant aktiveret, benytter primær radarsystemer alternative måder at advare luftfartøjer mod tilstedeværelsen af et anlæg på. Hovedformålet er, at lysafmærkningen er slukket, medmindre et luftfartøj opererer i nærheden af vindmølleparken. Radar monteret på master eller mølletårne overvåger luftrummet og aktiverer lysene, når luftfartøjer nærmer sig. Det er endnu et åbent spørgsmål om disse systemer på længere sigt kan erstatte lysafmærkningen. Der er nemlig en risiko for frekvenssammenfald og derfor er denne løsning endnu ikke almindelig praksis. Derudover kan radarløsningen være omkostningsfuld (Trafikstyrelsen, 2012).

#### **4.1.7 Samlet vurdering**

Som beskrevet indledningsvist til dette afsnit, er den visuelle påvirkning af omgivelserne med fokus på befolkningens oplevelse af de danske og svenske kystlandskaber, med ovenstående begrundelser og med udgangspunkt i de gennemførte eksempelvisualiseringer, vurderet at variere fra en væsentlig påvirkning til ingen påvirkning. En oversigt over den vurderede påvirkning fra henholdsvis danske og svenske kyststrækninger samt i mørke er opsummeret i Tabel 4-2.

De gennemførte vurderinger viser, at realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark kan medføre væsentlige visuelle påvirkninger fra kysten på Anholt og den Nordsjællandske kyst ved Gilleleje og Heatherhill ved Rågeleje. Der er derfor skitseret nogle anbefalinger, der forventes at kunne reducere den visuelle påvirkning fra en havvindmøllepark,

som kan gennemføres med realisering af planen eller det konkrete projekt. Påvirkningsgraden vil først kunne vurderes i forbindelse med miljøkonsekvensrapporten for det konkrete projekt. Det skal i den forbindelse bemærkes, at det antages, at det vil være nødvendigt at udnytte hele planområdet for at opnå den planlagte kapacitet fra Hesselø Havvindmøllepark. Eksempelvisualiseringer og vurderinger af den visuelle påvirkning er derfor foretaget med udgangspunkt i, at hele planområdet vil blive anvendt til opstilling af havvindmøller. Hvorvidt en eventuel indskrænkning af området, hvor der opstilles møller, med henblik på at reducere de visuelle påvirkninger vil være proportionalt i forhold til, at dette eventuelt vil kunne medføre, at den fulde kapacitet fra havvindmølleparken ikke vil kunne opnås, skal derfor afvejes i forbindelse med vurderingen af visuelle påvirkninger fra et konkret projekt. Derudover skal der også være opmærksomhed på, at selv om det i et konkret projekt eventuelt er muligt at mindske den visuelle påvirkning fra realisering af planen for Hesselø Havvindmøllepark, så må det forventes, at realisering af Hesselø Havvindmøllepark i kumulation med andre nærliggende planlagte havvindmølleprojekter vil medføre en væsentlig kumulativ visuel påvirkning af landskabet langs den Nordsjællands kyst, på Anholt, på Djursland og langs den svenske kyst.

Påvirkningen af landskabet på Anholt, der vurderes til væsentlig med en fuld udnyttelse af planområdet, kan muligvis nedbringes ved at der i det konkrete projekt ikke opstilles havvindmøller i planområdets spidser, da dette vil reducere havvindmølleparkens udbredelse på vandfladen set fra disse kyster. Fra Anholt kan det også have betydning at undgå at placere havvindmøller i den vestligste del af planområdet.

Opfattelsen af havvindmølleparken kan også blive mere sammenhængende set fra Anholt og den nordsjællandske kyst, såfremt der sikres et opstillingsmønster med en mere organisk form uden hjørner og spidser, hvor møllerne derved optræder som en mere samlet enhed på vandfladen.

Hvorvidt ændringer som disse vil give en betydelig ændring af den visuelle påvirkning, vil skulle belyses i forbindelse med miljøkonsekvensrapporten for et konkret projekt.

## 4.2 Støj (luftbåren)

Dette afsnit redegør for luftbåren støj fra driften af den havmøllepark, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for at realisere. Vurderingen omfatter støjpåvirkning af mennesker. Støj fra anlægsarbejder er i afgrænsningen vurderet til ikke at skulle indgå i miljørapporten. Denne støjpåvirkning er således ikke behandlet yderligere.

I driftsfasen udsender havvindmøllerne støj, herunder lavfrekvent støj. I Danmark er der grænseværdier for vindmøllestøj, som vil skulle overholdes i forbindelse med et konkret projekt. Grænseværdierne er fastsat i Bekendtgørelse om støj fra vindmøller (BEK nr. 135 af 07/02/2019).

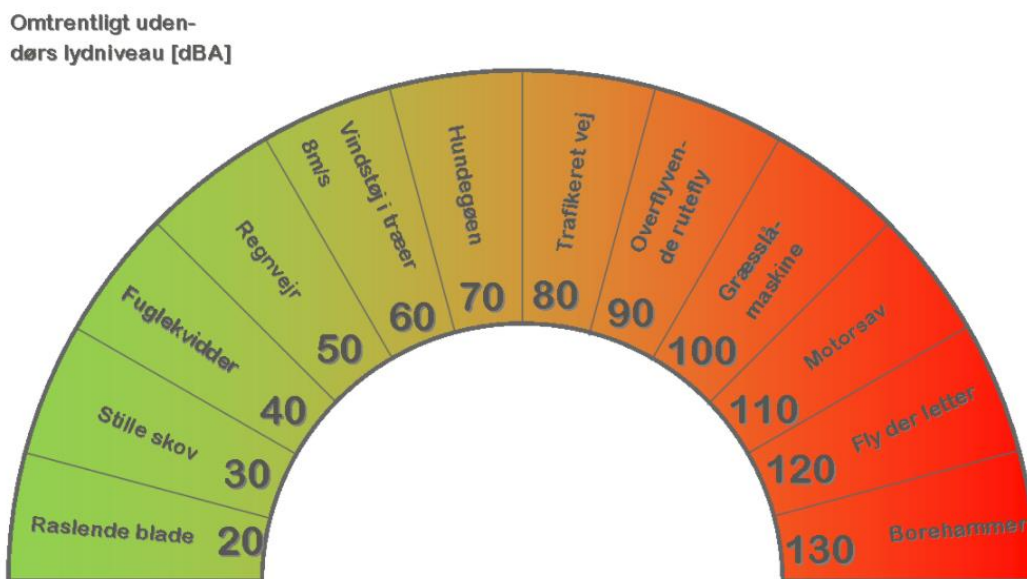
Støjens styrke angives som et antal decibel (forkortet: dB). 0 dB svarer til den svageste lyd, et menneske kan høre. Der kan derfor godt være lyde, som er lavere end 0 dB. 120 dB er så kraftig støj, at det kan gøre ondt i ørene. Ofte skrives "dB(A)", hvor "(A)" betyder, at angivelsen af støjniveauet er tilpasset den måde, et menneske oplever støjen. Støj fra vindmøller og andre tekniske anlæg er altid dB(A).

Skalaen for støj er logaritmisk. Det betyder, at man ikke uden videre kan lægge støjniveauer sammen. Hvis man f.eks. lægger støjen fra to lige kraftige støjkluder sammen, bliver støjniveauet altid 3 dB højere. En ændring på 3 dB svarer altså til en fordobling eller halvering af støjen (f.eks. ved en fordobling eller halvering af antallet af vindmøller), men lyder kun som en lille ændring af det hørbare støjniveau. En ændring på 10 dB lyder som

en halvering eller fordobling, men svarer til 10 gange så mange støjkloder (eller en reduktion til en tiendedel). Som en tommelfingerregel kan ændringer i støjniveauer opleves på følgende måde:

- 1 dB er den mindste ændring, et menneske er i stand til at opfatte.
- 3 dB opleves som en lille ændring.
- 6 dB opleves som en moderat ændring.
- 10 dB opleves som en stor ændring og lyder som en fordobling eller halvering af støjen.

Figur 4-26 viser typiske udendørs støjniveauer.



Figur 4-26 Eksempel på typiske udendørs lyd niveauer (kilde: Niras).

#### 4.2.1 Metode og datagrundlag

Støj beregninger og vurderinger er foretaget i henhold til Bekendtgørelse om støj fra vindmøller (BEK nr. 135 af 07/02/2019). For at kunne estimere omfanget af påvirkninger fra det projekt, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark danner grundlag for, er der foretaget beregninger af vindmøllestøjen, vha. programmet WindPRO (V. 3.6.355).

Der er regnet på to forskellige scenarier, ét for hver af følgende vindmølle størrelser: 15 MW og 20 MW.

Da der er tale om en plan, og der derfor ikke foreligger et konkret projekt, er der benyttet eksisterende vindmølledata, fra forskellige leverandører, som vurderes at kunne repræsentere de typer af havvindmøller, som kan blive installeret i Hesselø Havvindmøllepark:

- Som grundlag for vurdering af støjbidraget fra en 15 MW vindmølle er der anvendt data fra en VESTAS mølle (VESTAS, 2021). For at regne på den sikre side er der tillagt 5 dB, idet datagrundlaget er forholdsvist beskedent.
- Støj fra en 20 MW vindmølle kendes ikke p.t. Her er der taget afsæt i en kildestyrke, der er 3 dB højere end en 15 MW mølle.

Ved vurdering af støj kildestyrken for 20 MW vindmøllerne er anvendt en sammenhæng mellem vindmøllers rotordiameter og støj kildestyrke. Det er Rambølls erfaring, at der generelt er følgende sammenhæng:

Bestrøget areal for vindmølle 1 : S1  
 Støjkildestyrke for vindmølle 1 : L1

Bestrøget areal for vindmølle 2 : S2  
 Støjkildestyrke for vindmølle 2 :  $L1 + 20 * \log (S2/S1)$ .

Der er således i realiteten tale om en direkte sammenhæng mellem vindmøllernes rotordiameter og støjkildestyrken. Sammenhængen er bekræftet i samtale med en vindmølleproducent.

Med de forventede rotordiameter for 15 MW og 20 MW vindmøllerne betyder denne model, at 20 MW vindmøllerne vil have en støjkildestyrke, der er 3 dB højere end støjkildestyrken for 15 MW vindmøllerne.

Kildestyrken er et udtryk for den samlede lydenergi, som støjkilden sender ud i omgivelserne. Når støjen spredes i omgivelserne, bliver den til et hørbart lydtrykniveau. Fordi støjen spredes i alle retninger, falder det hørbare niveau med øget afstand fra vindmøllerne. En kildestyrke på 118 dB(A) kan derfor være faldet til et hørbart lydtrykniveau på for eksempel 50 dB(A) på nogle hundrede meters afstand. På større afstand vil niveauet være endnu lavere. Jo større afstand – jo lavere støjniveau.

Ved beregning af støj fra vindmøller skal man kende støjens frekvensfordeling, dvs. fordelingen af lave toner og høje toner i støjen. Det skyldes blandt andet, at højfrekvent støj dæmpes mere med øget afstand end lavfrekvent støj. Endvidere skal der udføres særlige beregninger for den lavfrekvente del af støjen.

#### 4.2.2 Miljøstatus

De danske grænseværdier for støjbidrag fra vindmøller er fastsat i Bekendtgørelse om støj fra vindmøller (BEK nr. 135 af 07/02/2019) og fremgår af Tabel 4-3. Grænseværdierne skal sikre mennesker mod uacceptable gener fra støjen og forebygge negativ påvirkning af menneskers sundhed. Grænseværdierne gælder for den samlede støj fra vindmøller ved en bolig eller et andet område med støjfølsom arealanvendelse og kan ikke fraviges. Ved vurdering af støjbidrag fra nye vindmøller skal derfor indgå støj fra eventuelle eksisterende vindmøller i området, så det sikres, at den samlede støj fra vindmøller ikke overstiger grænseværdierne. Der er fastlagt støjgrænser for almindelig støj og for lavfrekvent støj. Lavfrekvent støj omfatter den støj, der forekommer i frekvensområdet 10 – 160 Hz.

**Tabel 4-3: Grænseværdier for støjbidrag fra vindmøller, jævnfør Bekendtgørelse om støj fra vindmøller (BEK nr. 135 af 07/02/2019). 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	Støjbelastning, $L_r$ i dB		Lavfrekvent støj $L_{PALF}$ i dB
	Almindelig støj		
	Beboelse i det åbne land (højest 15 meter fra beboelsen)	Områder til støjfølsom arealanvendelse	Indendørs i beboelse og indendørs i områder til støjfølsom arealanvendelse
6 m/s	42	37	20
8 m/s	77	39	20

For sommerhusområder er grænseværdien for lavfrekvent støj skærpet i forhold til anden beboelse. Det skyldes en særlig korrektion for sommerhuses lydisolations overfor lavfrekvent støj, som medfører højere beregnede niveauer end i anden beboelse, mens

grænseværdien er den samme som for almindelige boliger. Vindmøllebekendtgørelsen indeholder en detaljeret beskrivelse af de metoder, der skal anvendes til beregning og vurdering af almindelig støj og lavfrekvent støj.

De nærmeste områder for støjfølsom arealanvendelse i forhold til planområdet for Hesselø Havvindmøllepark er beliggende på Anholt, den østlige del af Djursland og ved Nordsjællands kyst. Der er i disse områder en række sommerhusområder, som ligger tæt ved kysten. Sommerhusområderne er omfattet af grænseværdierne for område for støjfølsom arealanvendelse og de særlige regler for beregning af indendørs lavfrekvent støj i sommerhusområder.

Øen Hesselø er i kommuneplanen for Halsnæs Kommune udlagt som rekreativt område, men anvendelsen er ikke udmøntet i en lokalplan. Det fremgår heller ikke, hvorvidt der er tale om en støjfølsom rekreativ aktivitet. Øens bebyggelse er derfor omfattet af grænseværdierne for beboelse i det åbne land. Ved beregning af indendørs lavfrekvent støj for Hesselø anvendes retningslinjerne for almindelig beboelse.

Ved vurdering af støj fra et kommende projekt indenfor planområdet skal – som beskrevet i ovenstående - også indgå støjbidrag fra eksisterende vindmøller. Her er det relevant at vurdere det samlede støjbidrag fra en kommende Hesselø Havvindmøllepark og fra Anholt Havvindmøllepark, der begge potentielt kan give et betydende støjbidrag ved boliger på Anholt. Derudover findes enkelte vindmøller på land på Djursland, i Nordsjælland og på Sjællands Odde. De er alle placeret på nogen afstand af kysten, men indgår alligevel i vurderingen af den samlede støj fra alle vindmøller.

Planområdet for Hesselø Havvindmøllepark ligger ca. 35 km fra den svenske kyst. I Sverige gælder en vejledende grænseværdi for vindmøller/vindmølleparker ved boliger på 40 dB(A) (Naturvardsverket.se, 2020). I fritidsområder gælder en støjgrænse på 35 dB(A). Der findes ingen specifikke grænseværdier for lavfrekvent støj, men det nævnes (Naturvardsverket.se, 2020), at når grænseværdien for almindelig støj overholdes, så ses der sjældent støjproblemer i forhold til lavfrekvent støj.

De svenske grænseværdier gælder for den enkelte vindmølle eller vindmøllepark. Det anbefales dog, at der tages hensyn til eventuel kumulativ støj, men at dette ikke er nødvendigt, såfremt støjbidraget fra nabovindmøller/vindmølleparker er mere end 10 dB lavere end grænseværdierne.

#### **4.2.3 0-scenarie**

Der er i dag et antal eksisterende vindmøller på land på Sjælland og på Djursland, som påvirker omgivelserne med støj, bl.a. de områder, der også kan blive udsat for støj fra de mulige vindmøller i Hesselø Havvindmøllepark. Det er muligt, at nogle af disse vindmøller i fremtiden nedtages eller udskiftes, men som hovedregel må det antages, at støj fra disse landbaserede vindmøller vil være uændret i 0-scenariet. Tilsvarende vurderes det, at støj fra den eksisterende Anholt Havvindmøllepark vil være uændret i 0-scenariet. Samlet vurderes det derfor, at støj fra vindmøller i 0-scenariet vil være som under de eksisterende forhold. Udover de eksisterende forhold er der kendskab til en række andre planlagte havvindmølleparker i nærområdet, som forventes at blive etableret, se afsnit 4.1.5 om kumulative virkninger. Etableres disse planlagte havmølleparker, vil de eksisterende forhold blive ændret.

#### **4.2.4 Miljøvurdering**

Miljøvurderingerne af luftbåren støj i Danmark og i Sverige er i de følgende afsnit foretaget for driftsfasen.

#### 4.2.4.1 Danmark

Da støjgrænserne gælder for det samlede støjbidrag fra samtlige vindmøller i et givet område, vurderes der først og fremmest på den mulige kumulerede virkning af vindmøllestøj.

I driftsfasen vil havvindmøllerne udsende støj, der primært skyldes vingernes bevægelse gennem luften. Støjen spredes i omgivelserne og dæmpes med øget afstand. Selvom vindmøllerne står langt fra land, kan støjen potentielt medføre en påvirkning af befolkningen og dermed have betydning for menneskers sundhed.

Der er for de to scenarier, der indgår som eksempler på en havvindmøllepark, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for at realisere, foretaget beregninger med de forudsætninger, der fremgår af Tabel 4-4.

**Tabel 4-4: Anvendte kildestyrker for de to vindmølle typer, der indgår i de to projektscenarier som eksempler for havvindmølleparker, som planen giver mulighed for at realisere. For hver vindmølle type indgår kildestyrker for almindelig støj og lavfrekvent støj ved henholdsvis 6 m/s og 8 m/s.**

	Kildestyrke for 15 MW	Kildestyrke for 20 MW
Almindelig støj, 6 m/s	LWA 118,0	LWA 121,0
Almindelig støj, 8 m/s	LWA 120,0	LWA 123,0
Lavfrekvent støj, 6 m/s	LWALF 106,2	LWALF 109,2
Lavfrekvent støj, 8 m/s	LWALF 108,5	LWALF 111,5

Der er i forhold til frekvenssammensætningen taget afsæt i en fordeling, der blev anvendt ved miljøkonsekvensvurderingerne af Vesterhav Nord og Syd samt Kriegers Flak. Frekvensfordelingen er overført til de to vindmølle typer, der indgår i scenarierne for Hesselø Havvindmøllepark. De er gengivet herunder.

**Tabel 4-5: Frekvensfordeling af støj fra de to vindmølle typer, der er anvendt i det udførte beregninger. Støjen er for almindelig støj angivet ved 1/1 oktav centerfrekvenser i området 63 – 8.000 Hz (Hertz) og ved 1/3 oktav centerfrekvenser for lavfrekvent støj i området 10 – 160 Hz.**

##### 15 MW, almindelig støj

Hertz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOTAL
6 m/s	98,7	105,2	109,4	112,0	113,1	110,0	106,2	96,3	118,0
8 m/s	101,9	107,3	110,7	113,4	114,4	113,3	109,6	98,7	120,0

##### 15 MW, lavfrekvent støj

Hertz	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	TOTAL
6 m/s	64,1	67,8	71,9	75,6	79,5	83,0	87,3	90,9	93,8	95,8	97,7	101,8	100,8	106,2
8 m/s	63,5	67,7	72,3	76,5	81,0	84,8	89,4	94,0	96,9	99,1	100,9	103,5	102,8	108,5

##### 20 MW, almindelig støj

Hertz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOTAL
6 m/s	101,7	108,2	112,4	115,0	116,1	113,0	109,2	99,3	121,0
8 m/s	104,9	110,3	113,7	116,4	117,4	116,3	112,6	101,7	123,0

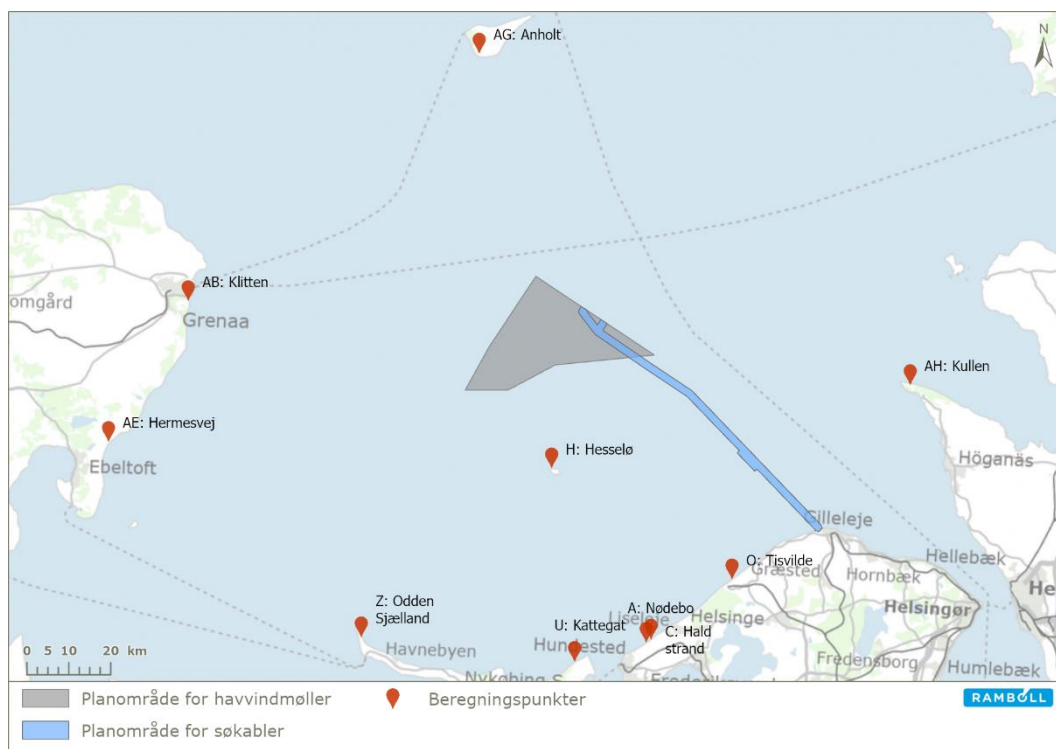
##### 20 MW, lavfrekvent støj

Hertz	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	TOTAL
6 m/s	67,1	70,8	74,9	78,6	82,5	86,0	90,3	93,9	96,8	98,8	100,7	104,8	103,8	109,2
8 m/s	66,5	70,7	75,3	79,5	84,0	87,8	92,4	97,0	99,9	102,1	103,9	106,5	105,8	111,5

Den præcise frekvensfordeling kendes ikke for de møller, som etableres ved en realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark. Beregningerne er derfor foretaget på grundlag af ovenstående frekvenssammensætning, hvilket vurderes at være det bedste datagrundlag, der i øjeblikket er til rådighed. I senere projektfaser kan de anvendte støj-kildedata korrigeres, når ny viden foreligger.

Der er foretaget beregninger af støjbidraget ved de nærmeste områder for støjfølsom arealanvendelse på Anholt, Djursland og Hesselø samt i Nordsjælland. Der er endvidere udført en beregning af støj i det nærmeste støjfølsomme område i Sverige, som ligger på Kullen. På Figur 4-27 er planområdet for Hesselø Havvindmøllepark vist sammen med de udvalgte beregningspunkter.





**Figur 4-27. Beregningspunkter, der er anvendt ved beregning af støj fra vindmøller. Endvidere er vist planområdet for Hesselø Havvindmøllepark.**

I henhold til Miljøstyrelsens vejledning om støj fra vindmøller (Miljøstyrelsen 2021) kan der ved beregning af støj fra havvindmøller ses bort fra støjbidrag fra nye havvindmøller, hvis de er 10 dB eller mere under støjbidraget fra de eksisterende vindmøller. Årsagen er, at disse støjbidrag vil være så lave, at de i praksis er uden betydning for den samlede støjbelastning. Beregninger har vist, at dette kriterium er opfyldt for Hesselø Havvindmøllepark. Der er alligevel udført en beregning af den samlede støj fra eksisterende vindmøller på Djursland og på Sjælland samt Anholt Havvindmøllepark plus støj fra de mulige vindmøller i Hesselø Havvindmøllepark. Beregningen viser således den fremtidige samlede støj fra alle vindmøller i beregningspunkterne. Beregningsresultaterne fremgår af Tabel 4-6.

**Tabel 4-6: Beregnede niveauer for udendørs almindelig støj i udvalgte områder, der anvendes til eller er udlagt til støjfølsom arealanvendelse samt Hesselø. Beregningerne omfatter støj fra eksisterende vindmøller plus støj fra de mulige vindmøller i Hesselø Havvindmøllepark.**

Beregningspunkt	Områdetype	Vindhastighed	15 MW Støjbelastning dB	20 MW Støjbelastning dB	Grænseværdi dB
AG Anholt	Sommerhuse	6 m/s	23,6	23,9	37
		8 m/s	26,0	26,2	39
H Hesselø	Beboelse i det åbne land	6 m/s	30,2	31,2	42
		8 m/s	33,2	34,2	44
AE Hermesvej (Djursland)	Sommerhuse	6 m/s	19,9	20,3	37
		8 m/s	22,9	23,6	39
AB Klitten (Djursland)	Sommerhuse	6 m/s	23,6	23,8	37
		8 m/s	26,2	26,6	39
O Tisvilde (Sjælland)	Sommerhuse	6 m/s	22,8	23,3	37
		8 m/s	26,9	27,4	39
A Nødebo (Sjælland)	Sommerhuse	6 m/s	26,6	26,8	37
		8 m/s	29,8	30,0	39
C Hald Strand	Sommerhuse	6 m/s	28,3	28,4	37

(Sjælland)		8 m/s	31,3	31,5	39
Z Odden Sjælland)	Sommerhuse	6 m/s	21,6	22,0	37
		8 m/s	25,4	26,1	39
U Kattegat Strandvej (Sjæl- land)	Sommerhuse	6 m/s	22,8	23,2	37
		8 m/s	26,7	27,3	39
AH Kullen (Sverige)	Beboelse	6 m/s	21,7	22,4	Se teksten
		8 m/s	25,5	26,5	

Beregningerne viser, at den samlede almindelige støj fra de mulige vindmøller i Hesselø Havvindmøllepark plus eksisterende vindmøller er mindst 8 dB lavere end grænseværdierne i alle støjfølsomme områder på land.

Det kan derfor konkluderes, at den samlede støj fra vindmøller inklusive støjbidrag fra Hesselø Havvindmøllepark og Anholt Havvindmøllepark samt vindmøller i områder på land på Sjælland, på Anholt og på Djursland vil være lavere end grænseværdierne.

For lavfrekvent støj er der også udført beregning af den samlede lavfrekvente støj fra eksisterende vindmøller på Djursland og på Sjælland samt Anholt Havvindmøllepark plus lavfrekvent støj fra de mulige vindmøller i Hesselø Havvindmøllepark. Beregningsresultaterne fremgår af Tabel 4-7.

**Tabel 4-7. Beregnede niveauer for den samlede indendørs lavfrekvent støj i udvalgte områder, der anvendes til eller er udlagt til støjfølsom arealanvendelse samt Hesselø. Beregningerne omfatter støj fra eksisterende vindmøller plus støj fra de mulige vindmøller i Hesselø Havvindmøllepark.**

Beregningspunkt	Områdetype	Vindhastighed	15 MW Lavfrekvent støj dB	20 MW Lavfrekvent støj dB	Grænseværdi dB
AG Anholt	Sommerhuse	6 m/s	13,2	13,7	20
		8 m/s	16,7	17,1	20
H Hesselø	Beboelse i det åbne land	6 m/s	15,0	16,0	20
		8 m/s	18,1	19,1	20
AE Hermesvej (Djursland)	Sommerhuse	6 m/s	12,6	13,3	20
		8 m/s	15,5	16,3	20
AB Klitten (Djursland)	Sommerhuse	6 m/s	14,2	14,6	20
		8 m/s	17,6	18,1	20
O Tisvilde (Sjælland)	Sommerhuse	6 m/s	15,4	15,8	20
		8 m/s	19,0	19,4	20
A Nødebo (Sjælland)	Sommerhuse	6 m/s	15,6	16,1	20
		8 m/s	19,1	19,6	20
C Hald Strand (Sjælland)	Sommerhuse	6 m/s	15,8	16,2	20
		8 m/s	19,2	19,7	20
Z Odden (Sjælland)	Sommerhuse	6 m/s	14,9	15,3	20
		8 m/s	18,1	18,8	20
U Kattegat Strandvej (Sjælland)	Sommerhuse	6 m/s	15,5	16,0	20
		8 m/s	19,0	19,5	20
AH Kullen (Sverige)	Beboelse	6 m/s	10,8	11,5	Se teksten
		8 m/s	14,0	14,9	

Beregningerne af lavfrekvent støj viser, at den samlede støj fra alle vindmøller, inklusiv realiseringen af planen for Hesselø Havvindmøllepark, har niveauer, der er mindre end grænseværdien på 20 dB i de støjfølsomme områder på land.

Det er dermed konklusionen, at alle grænseværdier for støj fra vindmøller vil være overholdt, hvis Planen for Hesselø Havvindmøllepark realiseres. Der er en god margin til grænseværdierne for den almindelige støj, men kun en mindre margin for den lavfrekvente støj. Det skyldes, at lavfrekvent støj dæmpes mindre med øget afstand end støj

ved højere frekvenser, og at det for sommerhusområder forudsættes, at bygningerne har en lavere lydisolering end helårsboliger.

#### **4.2.4.2 Driftsfasen Sverige**

Da planområdet for Hesselø Havvindmøllepark er placeret ca. 33 km fra den svenske kyst, er der foretaget vurderinger af havvindmølleparkens støjbidrag på land i Sverige.

Støj fra aktiviteter i Danmark er ikke reguleret i Sverige, men som en del af miljørapporten skal der også ske en vurdering af grænseoverskridende påvirkninger.

De udførte støjberegninger omfatter beregning af støj i et boligområde på den vestligste del af Kullen. Det fremgår af Tabel 4-6 og Tabel 4-7, at støjbidraget i driftsperioden vil være op til 26,4 dB(A) for almindelig støj, mens den samlede lavfrekvente støj indendørs i almindelig beboelse, vil være op til 15 dB(A). Disse niveauer ligger således langt under de svenske grænseværdier for almindelig støj på 40 dB(A) ved boliger og 35 dB(A) i områder for fritidsformål. Som tidligere nævnt har Sverige ingen vejledende grænseværdi for lavfrekvent støj, men det beregnede støjbidrag på op til 15 dB(A) ligger under den danske grænseværdi på 20 dB(A). En realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver således ikke anledning til en væsentlig støjpåvirkning i Sverige i driftsfasen. Dette gælder for begge scenarier med henholdsvis 15 MW eller 20 MW vindmøller.

#### **4.2.5 Kumulative effekter**

De udførte beregning af støj fra vindmøller omfatter den samlede støj fra eksisterende vindmøller på Djursland og på Sjælland samt Anholt Havvindmøllepark plus støj fra de mulige vindmøller i Hesselø Havvindmøllepark. Dermed indgår de kumulative effekter af den samlede støj fra vindmøller i de udførte støjberegninger.

Udover Hesselø Havvindmøllepark planlægges også etablering af Kattegat Havvindmøllepark. Denne park kan også medføre en støjpåvirkning af områder på land, bl.a. Djursland, som er det nærmeste landområde. Det vurderes imidlertid, at den samlede støj fra Hesselø Havvindmøllepark og alle andre eksisterende vindmøller plus støj fra Kattegat Havvindmøllepark ikke vil overstige grænseværdierne for støj på Djursland. I andre områder, der er omfattet af støjberegningerne i miljøkonsekvensvurderingen af Hesselø havvindmøllepark, vil støj fra Kattegat Havvindmøllepark være af sekundær betydning. Det vurderes derfor, at grænseværdierne heller ikke i disse områder vil blive overskredet, når alle havvindmølleparkerne og eksisterende vindmøller på land er i drift.

#### **4.2.6 Afværgetiltag**

Det vurderes, at realisering af planen ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af luftbåren støj, og der er derfor ikke behov for afværgetiltag.

Hvis det i en senere projektfase viser sig, at der er behov for at justere de støjmæssige forudsætninger for fortsat at overholde grænseværdierne for den samlede støj, kan det ske ved at begrænse støj fra støjkritiske eksisterende vindmøller gennem opkøb og nedtagning. Alternativt kan der arbejdes med optimering af støjuddannelsen fra de mulige vindmøller i Hesselø Havvindmøllepark gennem valg af vindmøllemodel.

#### **4.2.7 Samlet vurdering**

For begge scenarier med henholdsvis 15 MW og 20 MW vindmøller kan det konkluderes, at de forudsætninger om kildestyrker, der ligger til grund for beregningerne af lavfrekvent støj, som udgangspunkt ikke må øges, da det kan give problemer med overholdelse af grænseværdien for indendørs lavfrekvent støj. I forhold til den almindelige støj er der en større margin.

Samlet vurderes det, at Planen for Hesselø Havvindmøllepark med de anførte møllescenarier vil være mulig at realisere uden at medføre støj, herunder lavfrekvent støj, der fører til overskridelse af grænseværdierne for støj fra vindmøller.

Niveauerne for den samlede lavfrekvente støj ligger dog tæt på grænseværdien. Dette forhold vil indgå i en miljøkonsekvensvurdering af det konkrete projekt for Hesselø Havvindmøllepark. Det forventes imidlertid, at luftbåren støj fra Hesselø Havvindmøllepark ikke vil medføre væsentlig påvirkning af befolkningen og menneskers sundhed.

### **4.3 Flysikkerhed**

Flysikkerhed har betydning for befolkningen og menneskers sundhed, og der er i det følgende redegjort for de påvirkninger af flysikkerheden, som realisering af Plan for Hesselø Havvindmøllepark vil kunne medføre. Potentielle påvirkninger af radarsystemer mv., som anvendes af luftfarten, er behandlet i afsnit 9.2 om radar og radiokæder i nærværende miljørapport.

#### **4.3.1 Metode og datagrundlag**

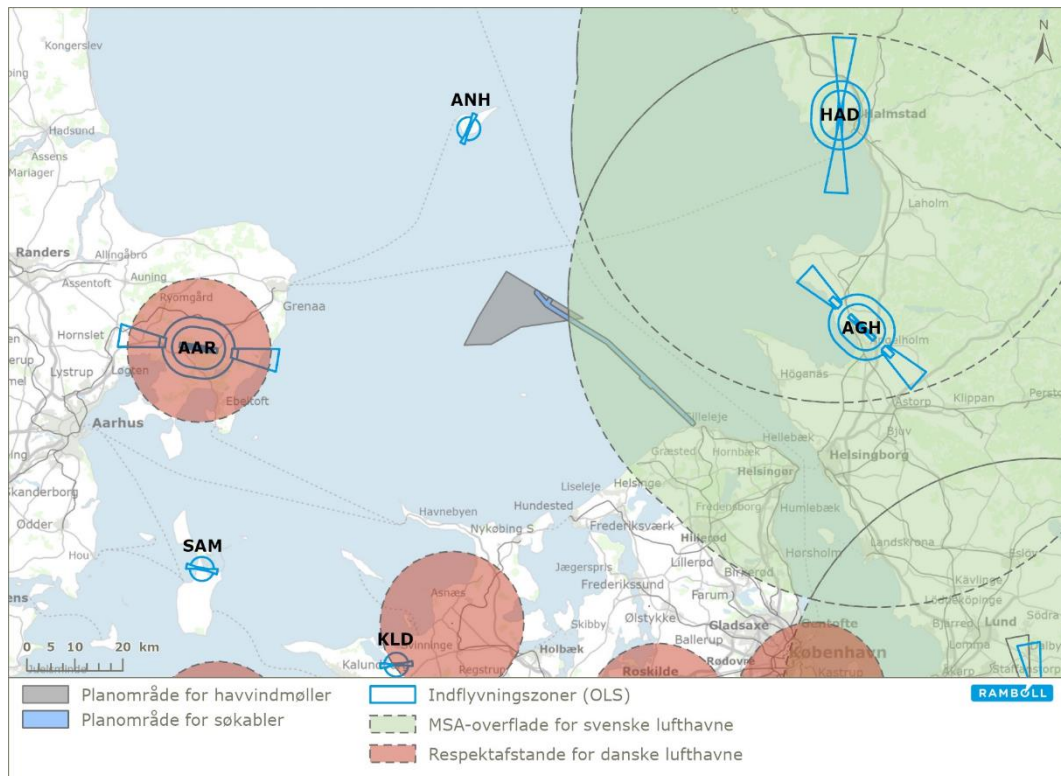
Beskrivelsen af eksisterende forhold er baseret på offentlig tilgængelig information og data samt den tekniske rapport om radar og radiokæder (NIRAS, 2021b). GIS-data om svenske MSA-flader er hentet fra det svenske Trafikverket, mens data om sikkerhedszoner og respektafstande for danske lufthavne er hentet fra plandata.dk.

Der er en række andre havvindmølleprojekter, der skal sammentænkes med flysikkerheden for danske og svenske lufthavne. Der foreligger ikke eksisterende data til at opgøre den kumulative virkning på lufthavne nær planområdet.

#### **4.3.2 Miljøstatus**

I forbindelse med lufthavne og flyvepladser er der forskellige sikkerhedszoner, som beskytter lufttrafikken mod kollisioner med objekter. I bestemte sikkerhedszoner omkring lufthavne (obstacle limitation surfaces, OLS) må der normalt ikke opstilles vindmøller. Sikkerhedszonernes størrelse afhænger af lufthavnens størrelse, og zonen kan strække sig op til 15-20 km ud fra lufthavnen. Derudover er der knyttet respektafstande til danske lufthavne i forhold til byggeri og anlæg. I Sverige er i planlægningsmæssig sammenhæng fokus på Minimum Sector Altitude (MSA) overflader omkring svenske civile lufthavne. De svenske MSA-overflader strækker sig op til 55 km fra den enkelte lufthavn.

Der er tre større lufthavne, som potentielt kan blive påvirket af det projekt, som Plan for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for at realisere, nemlig Aarhus Lufthavn, Halmstad City Airport og Ängelholm-Helsingborg Airport, hvoraf de to sidstnævnte ligger i Sverige. Lufthavnene er placeret henholdsvis ca. 60, 72 og 57 km fra planområdet for Hesselø Havvindmøllepark, og derfor overlapper MSA fladen for Ängelholm-Helsingborg Airport med planområdet (se Figur 4-28). Derudover er der tre mindre flyvepladser, Anholt Flyveplads, Samsø Flyveplads og Kalundborg Flyveplads, som potentielt kan blive påvirket af projektet. De tre mindre lufthavne er placeret henholdsvis ca. 31, 72 og 69 km fra planområdet. De tre mindre lufthavne har ingen instrumentprocedurer, og derfor er det kun den mulige påvirkning på flyvepladsens OLS overflader, der skal vurderes.



**Figur 4-28. Illustrativ figur, som viser lufthavne nær planområdet for Hesselø Havvindmøllepark. Indflyvningszoner (obstacle limitation surfaces, OLS) er vist for de tre største lufthavne, Aarhus (AAR), Halmstad (HAD), og Ångelholm-Helsingborg (AGH) lufthavne samt for Anholt Flyveplads (ANH), Kalundborg Flyveplads (KLD) og Samsø Flyveplads (SAM). For de to svenske lufthavne er MSA-overflader vist, mens respektafstande er vist for danske lufthavne.**

Da vindmøllerne planlægges at overstige en højde på 150 m, vil flytrafik, der navigerer efter instrumentflyvereglerne, reguleres i nærheden af den planlagte havvindmøllepark. Havvindmølleparken skal derfor markeres på officielle flyvekort således, at en sikker minimumshøjde kan overholdes ved overflyvning. For flytrafik, der navigerer visuelt, skal alle betydningsfulde luftfartshindringer afmærkes og markeres på flyvekort, med det formål at hjælpe piloten med visuelt at kunne udpege hindringen og navigere visuelt udenom eller over hindringen. Ændringerne på flyvekort foretages normalt af Trafikstyrelsen. I forhold til luftfartsafmærkning er det desuden gældende, at havvindmøller skal følge regelsættet i BL 3-11 om luftfartsafmærkning af vindmøller og den tilhørende vejledning (Trafikstyrelsen 2021). Hvis Plan for Hesselø Havvindmøllepark realiseres med eksempel-scenarier inkluderende enten 15 MW eller 20 MW møller, vil møllevingernes toppunkt være hhv. 130 m og 140 meter over toppunktsafmærkningen på nacellen, hvilket dermed vil overstige den i bestemmelserne anviste toppunktsafmærkning. Dette forhold skal derfor afklares nærmere med de relevante myndigheder.

#### 4.3.3 0-scenarie

Hvis Plan for Hesselø Havvindmøllepark ikke realiseres, vil de eksisterende forhold fortsat gælde, og der vil ikke opføres en havvindmøllepark ved Hesselø, som vil skabe begrænsninger på flytrafikken eller indvirkninger på sikkerheden, udover dem der er i dag. 0-scenariet vil indebære opførelsen af andre havvindmølleparker i Kattegat, der kan påvirke flysikkerheden.

#### **4.3.4 Miljøvurdering**

Vindmøller med en højde på 150 meter eller derover medfører alt andet lige en øget risiko for både den civile og militære luftfart, fordi 150 m er den generelt gældende minimumsflyvehøjde, mens f.eks. militære fartøjer kan flyve lavere. Vindmølleparken skal derfor afmærkes i overensstemmelse med gældende regler.

Planområdet for Hesselø Havvindmøllepark er placeret med stor afstand til de nærmeste sikkerhedszoner, der er etableret omkring en lufthavn eller flyveplads med det formål at skabe hindringsfrihed for luftfartøjers manøvrering i forbindelse med start og landing. En kommende havvindmøllepark samt installationsfartøjer vil blive afmærket efter de gældende regler.

I anlægsfasen benyttes ofte kraner med en højde på over 150 meter. Derfor vil der i anlægsfasen være krav om, at piloter bliver advaret om midlertidige objekter, f.eks. kraner og høje skibe, i et NOTAM (NOTice To AirMen), som beskriver både kortvarige og permanente ændringer i gældende operative procedurer indenfor luftfart.

Der vil således ikke være nogen åbenlyse problemer for ind- og udflyvning for de tre større lufthavne, Aarhus Lufthavn, Halmstad City Airport og Ängelholm-Helsingborg Airport, som ligger tættest på planområdet. Dog kan det ikke udelukkes, at den sidstnævnte lufthavn kan påvirkes, da dennes 55 km MSA-overflade overlapper med planområdet for Hesselø Havvindmøllepark. De mulige påvirkninger af Hesselø Havvindmøllepark på de tre lufthavne skal vurderes yderligere, når udformningen af det endelige projekt for havvindmølleparken er blevet afklaret.

Eftersom OLS overfladerne for Anholt Flyveplads, Kalundborg Flyveplads og Samsø Flyveplads ikke er i nærheden af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark, vil flyvepladsen ikke blive påvirket af havvindmølleparkens etablering.

#### **4.3.5 Kumulative effekter**

Realisering af Plan for Hesselø Havvindmøllepark vurderes ikke at påvirke fysikkerheden, men hvis andre havvindmølleparker etableres inden for Ängelholm-Helsingborg Airports 55 km MSA-overflade kan det ikke udelukkes, at der vil opstå en kumulativ effekt. Den kumulative påvirkning vil afhænge af de fremtidige havvindmølleparkeres teknologi-valg, design, placering, mv., og det er derfor ikke muligt at vurdere den kumulative vurdering med det nuværende vidensgrundlag

#### **4.3.6 Afværgetiltag**

Det vurderes, at realisering af planen ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af fysikkerhed, og der er derfor ikke behov for afværgetiltag.

#### **4.3.7 Samlet vurdering**

Det kan ikke udelukkes, at Ängelholm-Helsingborg Airport kan påvirkes, da deres MSA-overflade overlapper med planområdet for Hesselø Havvindmøllepark. Havvindmøller i forbindelse med Plan for Hesselø Havvindmøllepark placeres dog uden for lufthavnens OLS-zoner. Samlet set vurderes det, at påvirkningen af flytrafikken og fysikkerheden som følge af anlæg og drift af den havvindmøllepark, som Plan for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for at realisere, vil være ikke-væsentlig.

De mulige påvirkninger af Hesselø Havvindmøllepark på de tre større lufthavne skal vurderes yderligere i forbindelse med miljøvurderingen af det konkrete projekt, når udformningen af det endelige projekt for havvindmølleparken er blevet afklaret. I forbindelse med et senere konkret projekt skal der indledes en dialog med luftfartsmyndigheden.

## 4.4 Sejladsforhold og sejladsikkerhed

Sejladsforhold og sejladsikkerhed har betydning for befolkningen og menneskers sundhed, og der er i det følgende redegjort for de potentielle påvirkninger af sejladsforhold og sejladsikkerhed, som realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil kunne medføre.

### 4.4.1 Metode og datagrundlag

Beskrivelser af potentielle risici og faresituationer samt risikomodelering og endelig evaluering af sejlads og sejladsikkerhed er baseret på den tekniske rapport om sejladsikkerhed (DNV, 2021a) samt den afholdte workshop d. 5. maj 2021 (DNV, 2021b), som blev gennemført i forbindelse med forundersøgelserne for den oprindelige placering af Hesselø Havvindmøllepark. Workshoppens havde til formål at identificere mulige farer for sejladsen i forbindelse med en realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark for dets oprindelige placering. Resultaterne fra workshoppens og den tekniske rapport om sejladsikkerhed er her anvendt som baggrund og ekstrapoleret til den nye realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark.

Den anvendte metode til at estimere sejladsikkerhed er en standard risikovurderingsmetode (Formal Safety Assessment, FSA), baseret på retningslinjerne udgivet af International Maritime Organization (IMO). Den anvendte metode består af en fareidentifikation og en risikovurdering.

Fareidentifikation (hazard identification, forkortet HAZID) er en kvalitativ gennemgang af mulige ulykker, som kan forekomme, og som kan benyttes til den efterfølgende kvantitative modellering af sandsynligheden og frekvensen af risici. Modelleringen er baseret på matematiske modeller, som typisk anvendes til formålet, og de data, der indgår i modellen, består af Automatic Identification System (AIS) data og Vessel Monitoring System (VMS) data, som angiver skibes bevægelser og positioner. IMO besluttede at etablere nye sejlruiter i Kattegat fra 1. juli 2020 (Danish Maritime Agency, 2020), og derfor er der i analyserne til den tekniske rapport om sejladsikkerhed (DNV, 2021a) ikke benyttet AIS data for hele år 2020, men i stedet fra perioden 1. juli 2020 til 31. december 2020. Data for denne periode er ganget med en faktor to for at estimere trafikken for et helt år. Der findes ikke myndighedsdefinerede grænseværdier for risikovurdering for sejladsikkerhed. I stedet bliver den endelige godkendelse af sejladsikkerheden foretaget af Søfartsstyrelsen.

### 4.4.2 Miljøstatus

Tre vigtige ruter for skibstrafik eksisterer i det sydlige Kattegat: Øresund, Storebælt og Lillebælt. Disse ruter forbinder Nordsøen og de indre danske farvande med Østersøen, og er dermed meget trafikerede. Det betyder, at de nord- og sydgående sejlruiter nær planområdet for Hesselø Havvindmøllepark er stærkt trafikerede.

Figur 4-29 viser skibstrafikkens intensitet baseret på AIS data fra 1. juli 2020 til 30. april 2021 i området omkring planområdet for Hesselø Havvindmøllepark sammen med dets oprindelige placering. De mest benyttede ruter i og omkring planområdet for Hesselø Havvindmøllepark er identificeret og nævnt ved deres officielle rutenavn (bortset fra Rute 3, som ikke er markeret på søkort, og som dermed har fået dette navn i forbindelse med risikomodeleringen, (DNV, 2021a)).

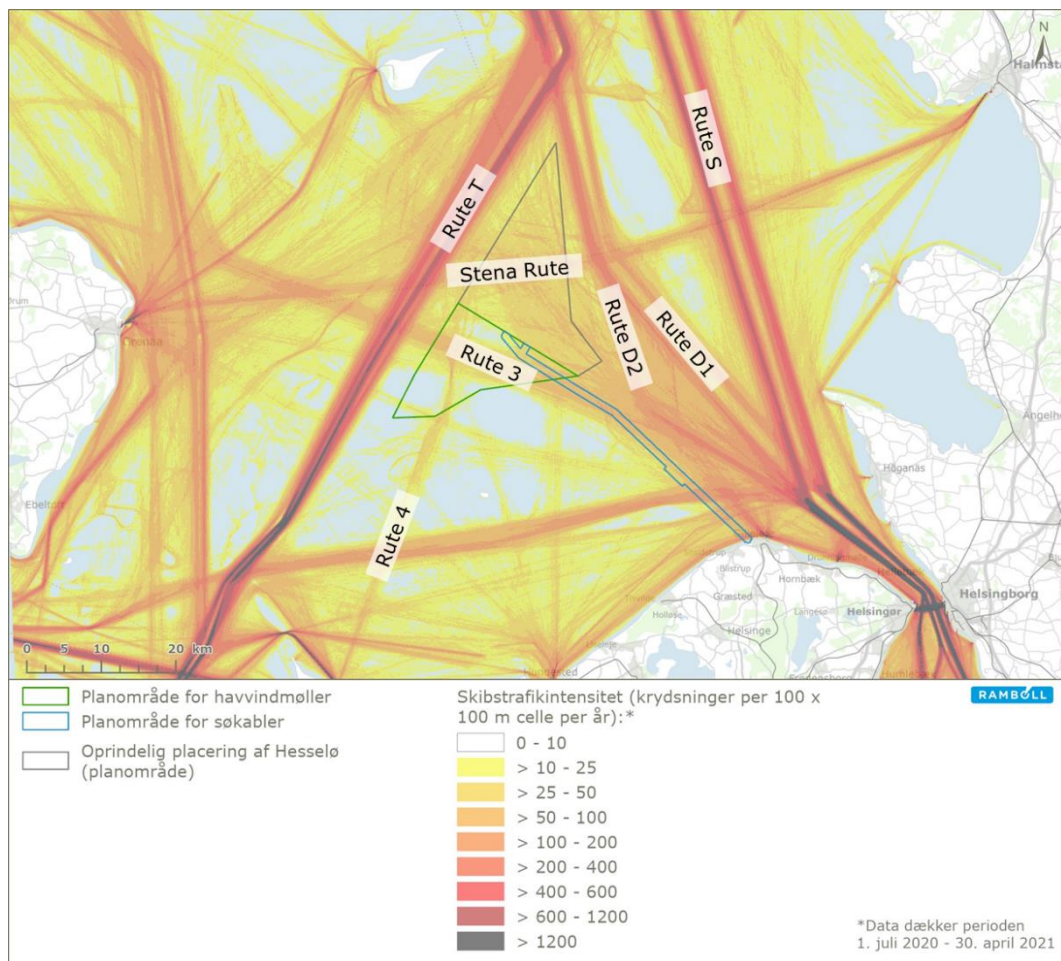
De seks mest benyttede ruter i og omkring planområdet for Hesselø Havvindmøllepark er opsummeret nedenfor med optællinger af trafikmængderne fra den tekniske rapport om sejladsikkerhed (DNV, 2021a):

- Rute S: Ruten løber mellem Skagen og Øresund, og er den anbefalede rute mellem Store Middelgrund og den svenske kyst (Halmstad). Næsten 80 % af skibene på denne rute er fragt- eller tankskibe, og flere end 7.000 skibe sejlede langs denne rute over en seks måneders periode (fra 1. juli til 31. december 2020). Dermed er dette den mest befærdede rute i det centrale Kattegat.
- Rute T: I dette område er ruten en dybhavsroute, der løber vest for planområdet for Hesselø Havvindmøllepark. Fire femtedele af skibene, der færdes på denne rute, er fragt- eller tankskibe. Flere end 4.500 skibe sejlede langs denne rute over en seks måneders periode (fra 1. juli til 31. december 2020), og dermed er ruten områdets anden mest benyttede rute.
- Rute 3: Denne rute går igennem planområdet for Hesselø Havvindmøllepark, og benyttes af trafik til og fra Øresund. Ruten er ikke en markeret rute på søkortene. Omkring 800 skibe benyttede ruten over en seks måneders periode (fra 1. juli til 31. december 2020).
- Rute D1: Denne rute er en del af den gamle rute D, som løber øst for planområdet for Hesselø Havvindmøllepark, og som leder trafik mellem rute T og Øresund. Næsten 70 % af skibene, der benytter denne rute, er fragt- eller tankskibe. Flere end 2.500 skibe sejlede langs ruten over en seks måneders periode (fra 1. juli til 31. december 2020).
- Rute D2: Ligesom rute D1, er denne rute en del af den gamle rute D, som løber øst om planområdet for Hesselø Havvindmøllepark, og som leder trafik mellem rute T og Øresund. Mere end to tredjedele af skibene, der færdes på denne rute, er fragt- eller tankskibe, mens fiskefartøjer udgør 17 %. Næsten 1.000 skibe benyttede denne rute over en seks måneders periode (fra 1. juli til 31. december 2020).
- Stena rute: Denne rute benyttes af Stena Line til gods- og persontransport mellem Grenå og Halmstad. Passager- og fragtskibe udgør 75 % af skibene på strækningen, mens servicefartøjer udgør 10%. Omkring 700 skibe sejlede langs ruten over en seks måneders periode (fra 1. juli til 31. december 2020). Ruten går nord om planområdet for Hesselø Havvindmøllepark i en øst-vest gående retning.

Derudover ses også i den vestlige del af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark en nord-sydgående rute farvet gul/orange hvor skibstrafikintensiteten er lav (Rute 4). Trafikken på denne rute er ikke opgjort i den tidligere analyse (DNV, 2021a), men ruten ses at fortsætte mod sydsydvest til Sjællands Odde, og dette er ikke en markeret rute på søkortene. Det ses i afsnittet om "Erhvervsfiskeri" under "Materielle goder", at der er en stor aktivitet på denne rute for fiskeskibe, der fisker med bundtrawl og meget lidt relateret til pelagisk trawl. Det forventes derfor, at ruten hovedsageligt anvendes af fiskeskibe og ikke er trafikeret af anden større kommerciel skibstrafik, da fragtskibe, olietankere og lignende trafik formodes at benytte markerede og større ruter.

Efter IMO's offentliggørelse af nye sejlruiter i Kattegat er det intentionen at skibe med dybgang på mindre end 10 meter skal benytte rute S i stedet for den gamle rute D (Danish Maritime Agency, 2020). Som det fremgår af ovenstående, benytter nogle skibe stadig rute D1 og D2, hvilket kan skyldes, at skibene ikke har fået opdateret deres søkort, eller at de navigerer ud fra tidligere erfaring. Det forventes dog, at der bliver mindre trafik på rute D1 og D2, så det kun er store olietankskibe med dybgang over 10 meter, som kommer til at benytte denne rute.





Figur 4-29 Sejlruter og deres intensitet baseret på AIS data fra 1. juli 2020 til 30. april 2021. Planområdet for Hesselø Havvindmøllepark er skitseret sammen med dets oprindelige placering og søkabelkorridoren.

#### 4.4.3 0-scenarie

0-scenariet beskriver miljøforholdene, når projektet ikke realiseres. Hvis det er tilfældet, forventes miljøforholdene i og omkring projektområdet at forblive, som beskrevet under miljøstatus. Udover de eksisterende forhold er der kendskab til en række andre planlagte havvindmølleparker i nærområdet, som forventes at blive etableret, se afsnit 4.1.5 om kumulative virkninger. Etableres disse planlagte havmølleparker, vil de eksisterende forhold blive ændret.

#### 4.4.4 Miljøvurdering

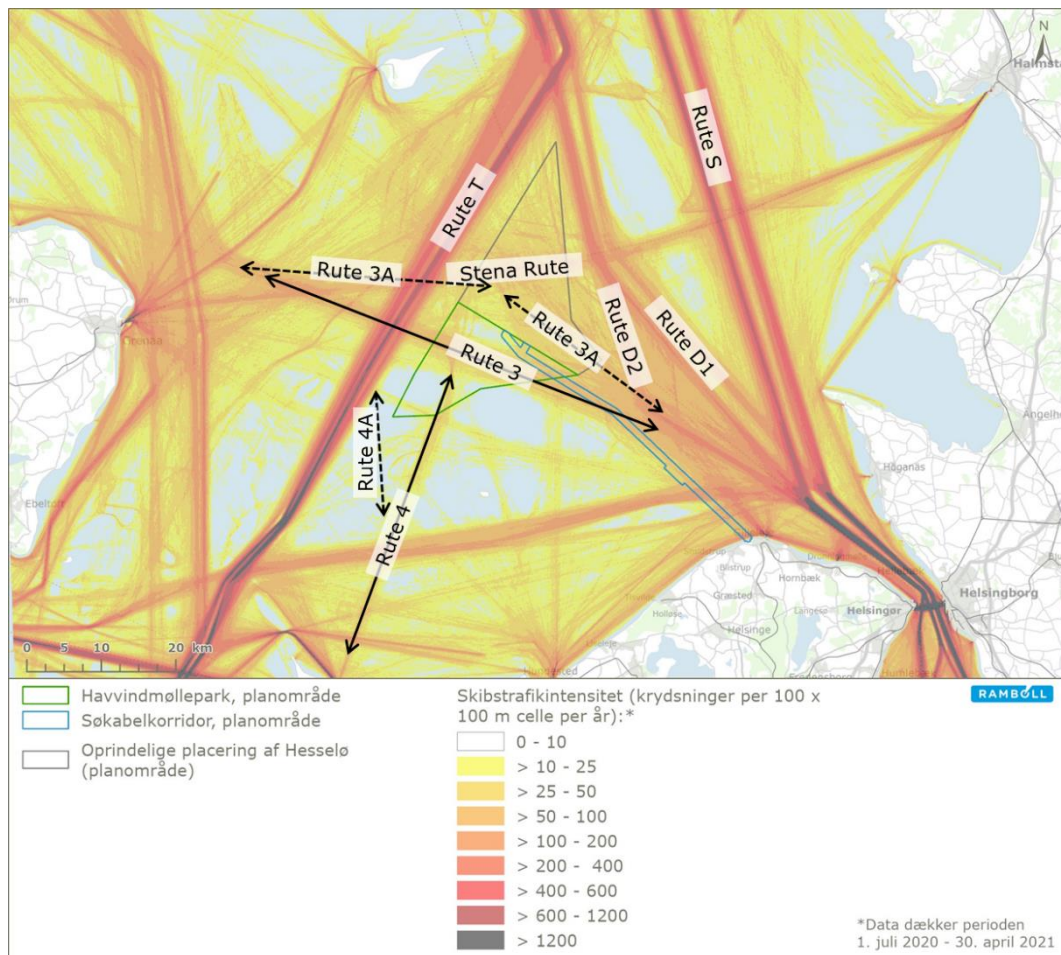
I det følgende er der på et overordnet niveau vurderet potentielle påvirkninger af sejlads-sikkerheden ved anlæg og drift af en havvindmøllepark som Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for at realisere, og om der er særlige dele af planområdet, hvor nærheden til sejlruter må forventes at medføre forøget sejladsrisiko. Derudover vurderes det, om realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil påvirke muligheden for redningsaktioner og marint miljøberedskab. Vurderingerne forholder sig overordnet til sejladsrisiko og påvirkning af sejladsforholdene, da den konkrete udformning af parken ikke kendes. Vurderinger af kumulative påvirkninger af sejladsforhold indgår i sektion 4.4.5.

##### 4.4.4.1 Påvirkninger af eksisterende sejlruter

Som det fremgår af Figur 4-29, er Rute 3 den rute, der vil blive påvirket mest af etableringen af Hesselø Havvindmøllepark, da ruten går tværs gennem planområdet. Størrelsen

af den havvindmøllepark, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for at realisere, betyder, at der ikke efter etablering af havvindmølleparken kan være en fast skibstrafikrute igennem området. Det vil derfor være oplagt at skibe på Rute 3 vil benytte en alternativ rute (Rute 3A, en mulig omlægning), som går nord for planområdet langs Stena Ruten og derefter flette ind på Rute D2 (se Figur 4-30) og derved øge risikoen for kollisioner mellem skibe pga. en skrå og længere passage af Rute T, samt sejlads langs Stena Ruten. Omlægningen af Rute 3 vil dog mindske risikoen for kollisioner med møl-lerne.

Alle anlægsaktiviteter skal planlægges nøje, og den endelige planlægning skal vurderes i henhold til Søfartsstyrelsens vejledning for entreprenørarbejder til søs. Omlægningen af sejlru-ter skal ligeledes ske i dialog med Søfartsstyrelsen. Risikoreducerende foranstaltninger bør fastlægges i dialog med Søfartsstyrelsen. Anlægsaktiviteter bør efter aftale med Søfartsstyrelsen meddeles i Efterretninger for Søfarende (EFS). Yderligere kommuni-kation til lystsejlere og fiskere bør overvejes. For fartøjer med begrænsede manøvre-muligheder bør flere risikoreducerende tiltag overvejes, herunder anvendelse af sikkerheds-zone omkring anlægsgartøjerne, relevant navigationsafmærkning og lys på anlægsgartø-jerne, samt eventuel anvendelse af afviserfartøj. De endelige risikoreducerende tiltag bør fastlægges for det konkrete projekt efter aftale med Søfartsstyrelsen.



**Figur 4-30** Mulige omlægninger af Rute 3 og Rute 4 udenom Planområdet for Hesselø Havvindmøllepark sammen med dets oprindelige placering og søkabelkorridoren samt øvrige sejlru-ter og deres intensitet baseret på AIS data fra 1. juli 2020 til 30. april 2021.

Den mindre intense nord-syd gående Rute 4, der krydser i den vestlige del af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark, vil forventeligt også benytte alternative ruter udenom planområdet. Det vil derfor være oplagt at skibe på Rute 4 vil benytte en alternativ rute (Rute 4A, en mulig omlægning), som går vest for planområdet (se Figur 4-30). Alternativet ville være en omlægning mod øst forbi Hesselø og Lysegrund. Lysegrund ligger umiddelbart øst for Rute 4 (ca. 10 km nordnordøst for Hesselø), og en omlægning af Rute 4 mod øst vil sandsynligvis øge risikoen for grundstødning ved Lysegrund.

#### 4.4.4.2 Sejladssikkerhed

Overordnet set blev der som en del af den afholdte HAZID-workshop (DNV, 2021b) identificeret 65 farer for sejladssikkerheden i forbindelse med etablering af Hesselø Havvindmøllepark i dets oprindelige placering (se Figur 4-30), hvoraf de fleste er kategoriseret som medium-risiko farer, som er relateret til potentielle kollisioner mellem møller og skibe, der sejler langs ruterne nær havvindmølleparken. De identificerede høj-risiko farer var hovedsageligt relateret til Stena Line ruten, som ville blive blokeret af den oprindelige placering af havvindmølleparken. Med den nye placering af Hesselø Havvindmøllepark blokeres ikke længere for Stena Line ruten, hvorimod der til gengæld blokeres for Rute 3. Derudover vil både fiske- og lystfartøjer blive påvirket af Hesselø Havvindmøllepark.

Der vurderes ikke at være væsentlige påvirkninger på redningsaktioner og marint miljøberedskab eftersom afstanden mellem møllerne (ca. 1.500 m) og afstanden mellem havoverfladen og vindmøllevingernes laveste tip (ca. 20 m) tillader redningsbåde at sejle gennem havvindmølleparken mellem turbinerne (DNV, 2021a).

##### *Risiko for kollisioner under drift af havvindmølleparken*

I realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark ses det, at planområdet for Hesselø Havvindmøllepark er mindre end det oprindelige planområde (se Figur 4-30). Der vil således være en mindre eksponering mod skibstrafikken på hovedruterne (såvel D som T) givet en kortere strækning langs Hesselø Havvindmøllepark samt større afstand fra ruterne. Det er derfor forventet, at sandsynligheden for kollisioner mellem skibe og møller i havvindmølleparken er på niveau med eller mindre end vurderet for det oprindelige planområde fra den tekniske rapport om sejladssikkerhed (DNV, 2021a). Kollisionssandsynlighederne er for det oprindelige forslag vurderet lav svarende til, at der vil ske en kollision hvert 200. år.

Dette begrundes yderligere med, at i den tidligere analyse (DNV, 2021a) passerede Rute 3 syd for den oprindelige placering af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark og Stena ruten krydsede tværs igennem, hvilket gav anledning til omlægning af Stena trafikken hhv. nord eller syd om planområdet. Behovet for omlægning af skibstrafik ved det opdaterede Planområde for Hesselø Havvindmøllepark er relateret til Rute 3, hvor trafikken er i samme størrelsesorden som Stena Ruten. Skibstrafikken på Rute 3 er ikke større fragtskibe, hvorimod Stena Ruten har gods- og persontransport samt passager- og fragtskibe. Omlægning af Rute 3 trafikken formodes nord om planområdet. Det vurderes, at sandsynligheden for kollisioner mellem skibe og møller i havvindmølleparken vil være sammenlignelige eller mindre end vurderingerne fra den tekniske rapport om sejladssikkerhed (DNV, 2021a).

Sandsynligheden for, at et skib støder på grund efter ruteomlægninger af Rute 3 og Rute 4 (se Figur 4-30) er sammenlignelig med de eksisterende forhold hvor Rute 3 og Rute 4 går gennem planområdet for Hesselø Havvindmøllepark. Dette skyldes, at det opdaterede Planområde for Hesselø Havvindmøllepark vil tvinge skibstrafik ruter væk fra lavvandede områder ved Hesselø og Lysegrund, hvorved sandsynligheden falder givet færre skibe i disse områder. Med skibstrafik sejlede omkring og langs med Hesselø

Havvindmøllepark, så forventes derudover en øget kollisionsfrekvens med vindmøllerne, hvilket reducerer antallet af grundstødninger.

Det forventes, at skibstrafikken på Rute 3 vil sejle langs den nordlige række af havvindmøller idet den omlagte Rute 3A knækker omkring havvindmølleparkens hjørne mod nord. Her formodes det, at skibene vil benytte den korteste rute omkring havvindmølleparken og trafikens rutebredde vil således indsnævres mere end i de nuværende forhold. Det bemærkes, at som følge af dette vil sandsynligheden for skib-skib kollision på Rute 3A stige, hvilket er uddybet i nedenstående.

Sandsynligheden for skib-skib kollisioner formodes at stige når skibstrafikken fra Rute 3 og Rute 4 omlægges udenom Hesselø Havvindmøllepark. Det forventes at sandsynligheden for skib-skib kollisioner vil være sammenlignelig med vurderingerne fra den tekniske rapport om sejladsikkerhed (DNV, 2021a), da der her også var regnet på et alternativ, hvor Rute 3 var gjort smallere langs vindmøllerne og yderligere, at Stena ruten var flettet sammen med Rute 3. I den tekniske rapport om sejladsikkerhed (DNV, 2021a) blev dette alternativ vurderet til, at der ville ske skib-skib kollision hvert 13. år. For realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vurderes samme sandsynlighed og returperiode for en skib-skib kollision, da bredden på Rute 3A vil være begrænset mod vindmøllerne og rutens bredde formodes at være smallere, samt at Stena ruten kortvarigt vil sejle langs med eller flettes sammen med Rute 3A.

Risikoen for, at et skib ved et tilfælde kommer til at interagere med ilandsføringskablet, som f.eks. ved synkende skibe, grundstødning, tabte eller trækkende ankre eller andre tabte objekter, anses for at være ubetydelig, og er derfor ikke beskrevet nærmere.

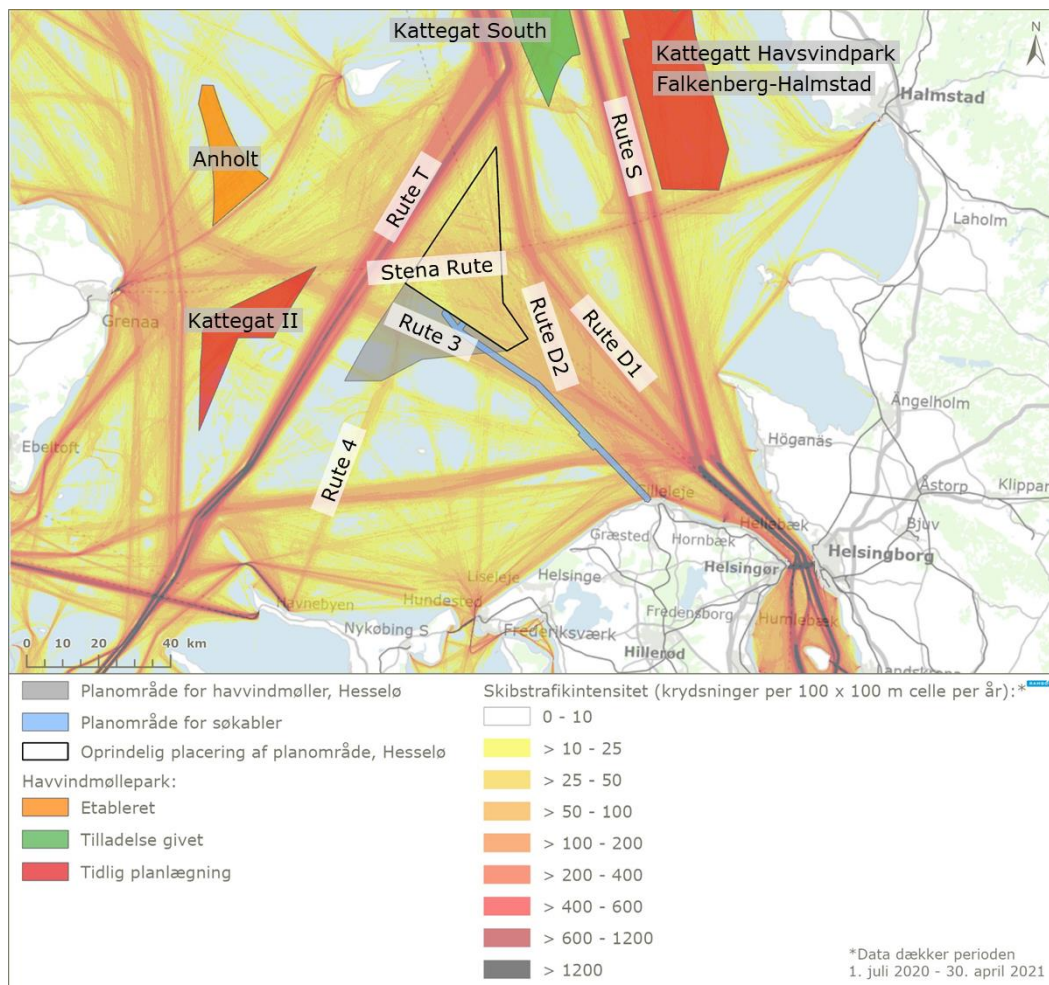
#### *Risiko for kollisioner under anlæg og afvikling af havvindmølleparken*

Under anlæg og afvikling af Hesselø Havvindmøllepark forventes der at være øget skibstrafik af arbejdsfartøjer til og fra parken og kabelkorridoren. Der vil sandsynligvis være 10-15 fartøjer til stede på et givet tidspunkt under anlæg af parken, hvilket er meget få sammenlignet med den øvrige skibstrafik i området. Derfor er den øgede risiko for kollisioner under anlæg og drift af Hesselø Havvindmøllepark ubetydelig. Dette er under forudsætning af, at der etableres sikkerhedszoner rundt om installationsområderne, samt at det overordnede anlægsområde markeres med bøjler efter aftale med Søfartsstyrelsen.

#### **4.4.5 Kumulative effekter**

I nærhed af Planen for Hesselø Havvindmøllepark ligger en række områder forbeholdt planer og projekter, der kan have tidsmæssigt overlap i anlægsfasen med nærværende projekt anlægsperiode og som potentielt kan lede til kumulative påvirkninger af sejladsforholdene og -sikkerheden.

Realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark er relativt langt væk fra andre eksisterende vindmølleparker, hvor den nærmeste etableret er Anholt, der ligger i en afstand af ca. 25 km. Derudover er Kattegat Havvindmøllepark mod vest i en tidlig planlægnings fase på den anden side af skibstrafikkens rute T i en mindstefstand af 13 km. I nord og nordøstlig retning med en mindstefstand på 35 km ligger havvindmølleparkerne; Kattegat Syd, Kattegat Havvindpark og Falkenberg-Halmstad. Placeringerne af vindmølleparker er vist i Figur 4-31.



Figur 4-31 Planområdet for Hesselø Havvindmøllepark sammen med dets oprindelige placering og søkabelkorridoren samt øvrige sejlruiter og deres intensitet baseret på AIS data fra 1. juli 2020 til 30. april 2021. Havvindmølleparker der er etablerede, planlagte eller i en tidlig fase er desuden vist med navne.

Ud fra afstanden mellem vindmølleparkerne og trafikruterne, vurderes det, at der ikke er nogen kumulative effekter på navigationsrisikoen nær Hesselø havvindmøllepark.

Realisering af Plan for Hesselø Havvindmøllepark vurderes at give en lille/ingen påvirkning for sejladsikkerheden, men hvis andre havvindmølleparker etableres langs eller på de modsatte sider af sejlruiterne, kan det ikke udelukkes, at der vil opstå en kumulativ effekt.

#### 4.4.6 Afværgetiltag

Det vurderes ikke nødvendigt at etablere nye eller særlige afværgeforanstaltninger ud over almindelig planlægning og markering af anlægsaktiviteter til søs.

#### 4.4.7 Samlet vurdering

Sandsynligheden for kollisioner mellem skibe og vindmøller vurderes at være lav svarende til en kollision sjældnere end hvert 200 år. Omlægningen af ruterne vil kunne give anledning til en mindre stigning i antallet af kollisioner mellem skibe. Men som følge af den lave trafikintensitet på disse ruter vurderes stigningen af være ubetydelig og ikke større end risikoen vurderet for det oprindelige planområde. Omlægninger af sejlruiter og alle øvrige anlægsaktiviteter skal ske i dialog med Søfartsstyrelsen.

## 5. HAVBUND OG VANDKVALITET

Etablering af en havvindmøllepark, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for at realisere, vil med interne kabler, transformerplatform(e) og ilandføringskabler kunne påvirke havbunden, lokale strømforhold og transporten af sediment og aflejringer langs kysterne. I det følgende beskrives forhold vedrørende havbund og vandkvalitet for følgende emner: hydrografi, bundforhold og sediment, vandkvalitet (vandområdeplaner) samt havstrategidirektivet.

### 5.1 Hydrografi

Det følgende beskriver de hydrografiske forhold; vanddybde, vandstand, lagdeling, opblanding og vandudveksling samt strøm- og bølgeforhold, inklusive hvorledes disse potentielt påvirkes ved realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark.

Fundamenterne til vindmøllerne vil lokalt påvirke både strøm-, bølge- og turbulensforholdene som potentielt kan influere på erosionsforholdene, den vertikale opblanding og dermed udvekslingen af ilt, salt, temperatur og næringssalte på tværs af lagdelingen. Herudover vil der nedstrøms vindmøllerne ske en reduktion i vindenergien, som igen vil påvirke strøm- og bølgeforhold og dermed potentielt havbunds- og kystmorfologien.

#### 5.1.1 Metode og datagrundlag

Grundlaget for miljøvurderingen er dels eksisterende data og dels data indsamlet i forbindelse med de geofysiske undersøgelser gennemført i 2020/2021.

Data er indhentet fra følgende platforme:

- Dybdemålinger fra havvindmølleområdet og kabelkorridoren udført af Fugro i 2020 for Energinet.
- Dybde data i Kattegat (Baltic Sea Hydrographic Commission, 2020).
- Strøm og bølge data ved Gilbjerg Hoved (DHI, 2018).
- Vandstandsvariation (Den Danske Havnelods, 2021).
- Lagdeling: ODA, Overfladevandsdatabasen (profilmålinger af salt, temperatur og ilt).

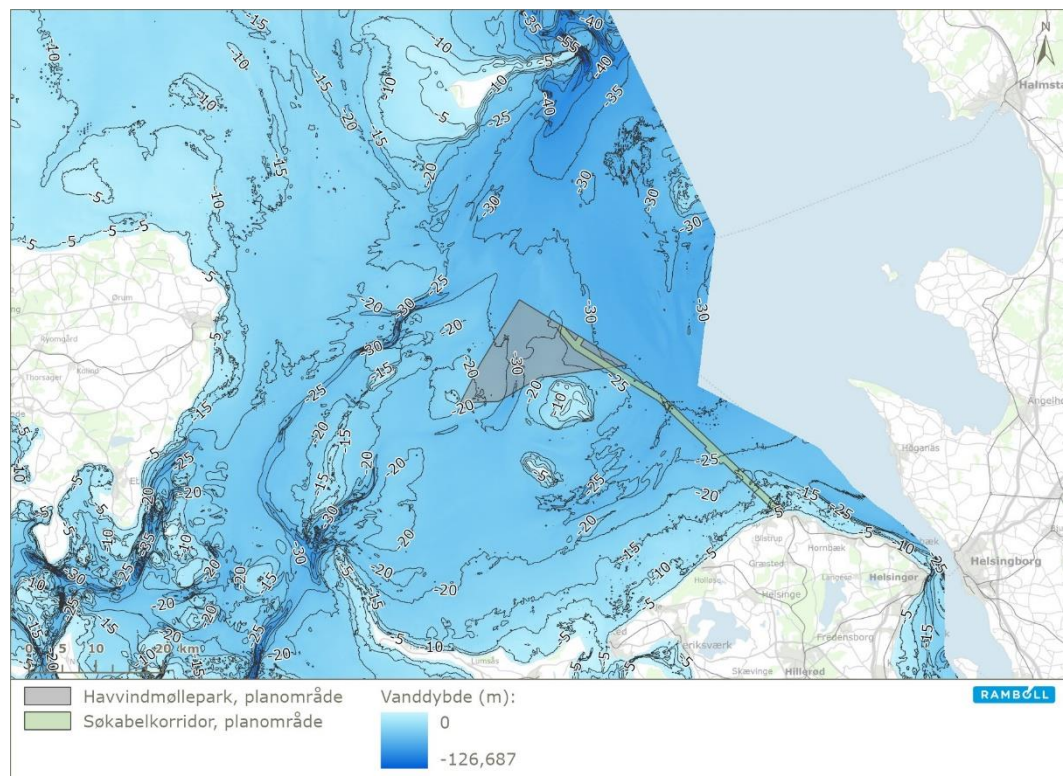
Ovennævnte data anvendes til beskrivelse af de eksisterende forhold miljøstatus og vurdering af hvorvidt disse eventuelt vil kunne påvirkes som følge af en realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark.

## 5.1.2 Miljøstatus

Miljøstatus beskrives for vanddybde, vandstand, lagdeling, opblanding og vandudveksling samt strøm- og bølgeforhold.

### 5.1.2.1 Vanddybde

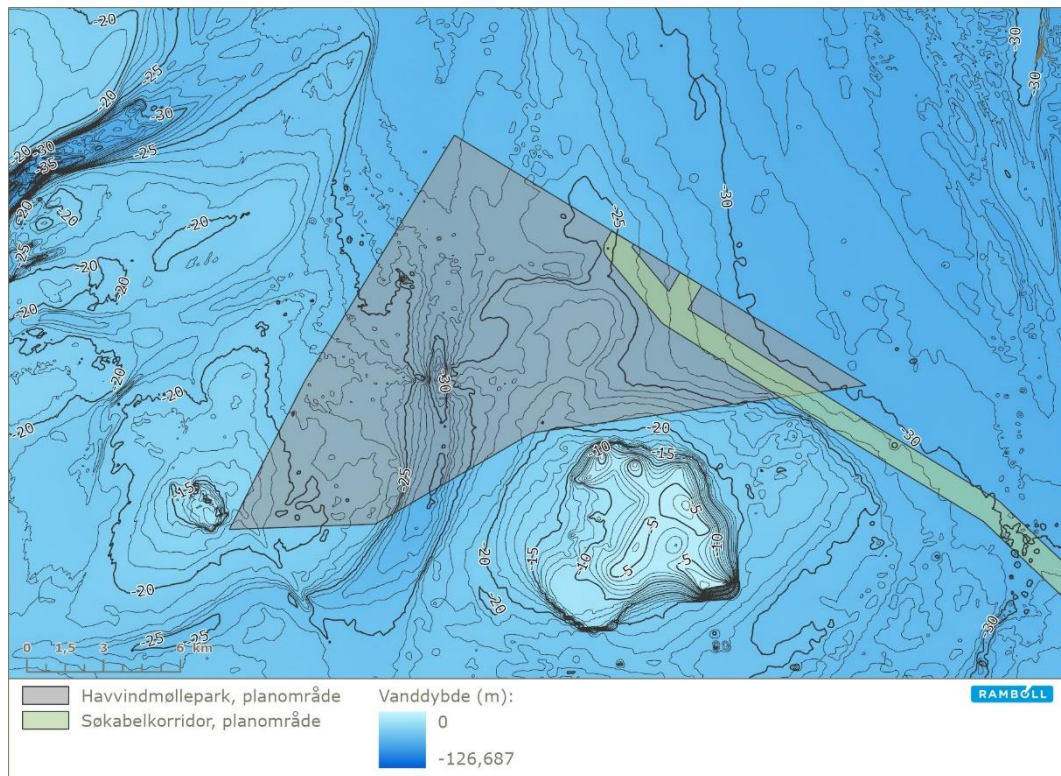
Kattegat er farvandet imellem Danmark og Sverige som mod nord er forbundet med Nordsøen via Skagerrak og mod syd med Østersøen gennem Lillebælt, Storebælt og Øresund. Store dele af Kattegat er lavvandede. Der er således store områder i Aalborg Bugt og omkring Læsø og Anholt, hvor vanddybderne er under 10 m. Øst for Læsø og Anholt, nær grænsen til Sverige, er der dog områder med større vanddybder; lokalt nås mere end 50 m og helt ned til omkring 100 meters dybde i enkelte "huller" (se Figur 5-1). I den sydlige del af Kattegat er der en del lavvandede grunde, hvoraf nogle er meget lavvandede. Dybden over Lysegrund er således kun 2,2 m. I den danske del af Øresund er vanddybderne hyppigst mellem 5 og 15 m.



Figur 5-1 Kattegat med markering af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark samt vanddybder (EMODnet, 2023)

Undersøgelser af vanddybden viser, at vanddybden i planområdet for selve havvindmølleparken er mellem 17 og 30 meter og i planområdet for ilandføringskablerne imellem 0 og 30 meter (Figur 5-2).

I planområdet for havvindmølleparken er vanddybden størst i den midterste del. Vanddybderne er meget ens i planområdet for ilandføringskablerne men falder brat tæt på land ved Gilbjerg Hoved.



Figur 5-2 Planområdet for Hesselø Havvindmøllepark med vanddybde konturkurver. Vanddybden i det samlede planområde er 0-33 m. (EMODnet, 2020)

### 5.1.2.2 Vandstand

Vandstanden i Kattegat er styret af tidevand, vind og lufttryk. Under storme kan der være store variationer i vandstanden alt efter vindretningen. På Sjællands nordkyst er forskellen mellem middelhøjvande og middellavvande 0,2 meter. Nordvestlig vind kan give indtil 1,2 m højvande og østlig vind indtil 1,0 m lavvande (Den Danske Havnelods, 2021). Tilsvarende vurderes at være tilfældet for det udlagte planområde.

### 5.1.2.3 Lagdeling, opblanding og vandudveksling

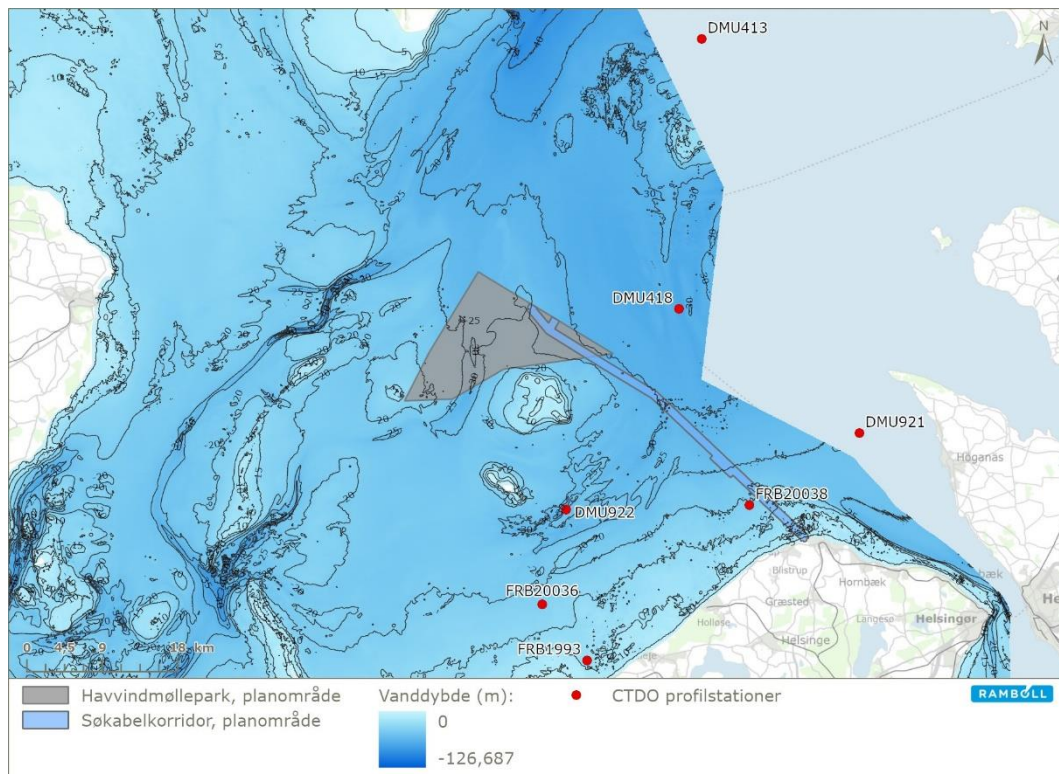
I Kattegat og Bælthavet blandes Østersø- og Nordsøvandmasserne. Det salte Nordsøvand løber nordpå langs Vestkysten og ind i Skagerrak og fortsætter videre ind i Kattegat som en bundstrøm, mens brakvandet i Østersøen løber ud gennem Bælthavet og Kattegat som en overfladestrøm. Det forårsager en lagdeling, der er til stede en stor del af året, men kan opblandes i forbindelse med efterårs- og vinterstorme, hvorefter hele vandsøjlen er velblandet.

Ved en lagdeling af vandsøjlen, også kaldet et springlag, kan der være tale om en lagdeling på grund af forskelle i saltholdighed (en såkaldt haloklin) og/eller forskelle i vandtemperatur (termoklin) mellem overfladevandet og bundvandet. Springlaget begrænser eller stopper iltudvekslingen fra fotosyntetiserende alger i overfladevandet ned til bundvandet, samt udvekslingen af næringsstoffer fra bundvandet op til overfladevandet, og der kan være risiko for udvikling af iltvind.

Nærmeste DMU station i forhold til planområdet for opstilling af vindmøller er DMU418 beliggende på ca. 30 meter vand, hvor der er foretaget CTDO-profiler for perioden september 2010 til september 2020 (se Figur 5-3), repræsenteret med ca. fem profiler per år (ODA, 2020). CTDO-profiler viser målinger af salinitet, temperatur og iltindhold ned gennem vandsøjlen. Alle på nær en profil viser tydelig lagdeling mht. både salinitet,



temperatur og ilt. Den typiske salinitetsprofil er ca. 20+/-3 psu i overfladen og ca. 34+/-1 psu i bundlaget.



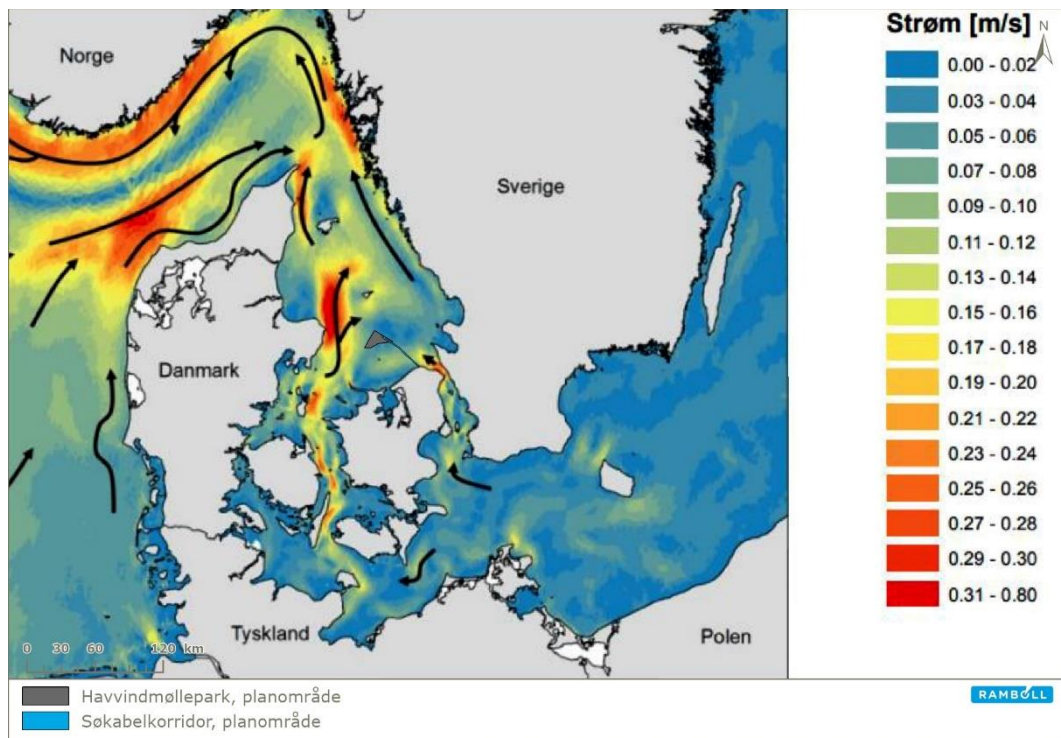
Figur 5-3 CTDO-profil stationer i nærheden af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark

#### 5.1.2.4 Strøm- og bølgef forhold

Strømretningen er overordnet bestemt af tidevandsbevægelser og vindretningen. I Kattegat og i den danske del af Østersøen er strømretningen overvejende udadgående, dvs. i nord og nordvestlig retning.

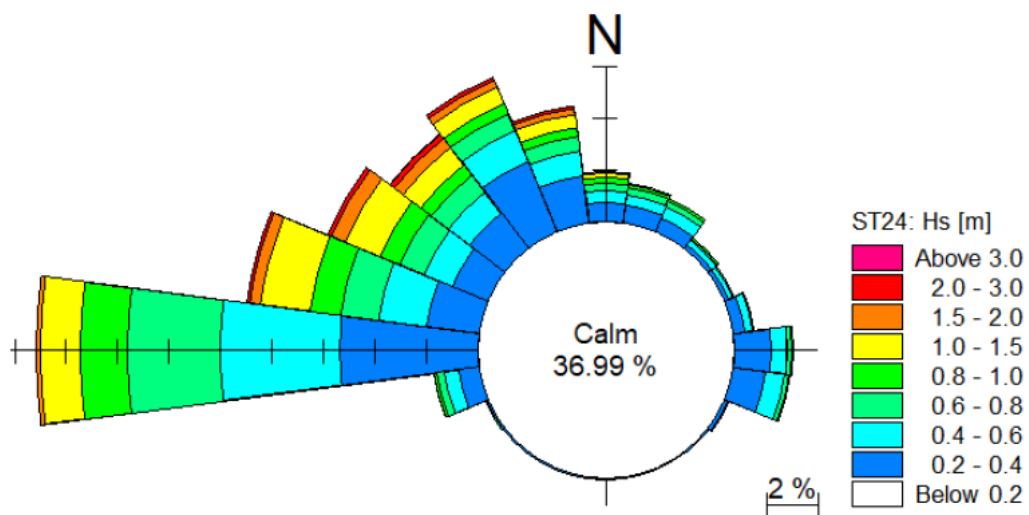
De overordnede strømforhold omkring Danmark er beskrevet i 'Havmiljøets Naturgivende Forhold' (DHI, 2017) og afbilledet på Figur 5-4. Som det ses på Figur 5-4, er de gennemsnitlige overfladehastigheder omkring planområdet for Hesselø Havvindmøllepark relativt lave (< 10 cm/sek.). De gennemsnitlige hastigheder dækker dog over store variationer, og de maksimale hastigheder i dele af Kattegat kan blive op til 1-2 m/sek.

Der er en stor bølgeeksponering langs kysten af den centrale del af Kattegat, og dermed forekommer resuspension (ophvirvling af havbundsmateriale) hyppigt i de mere lavvandede områder i Kattegat og især på nordkysten af Sjælland. Sjællands nordkyst er en erosionskyst med transport af materiale gående fra vest mod øst.



Figur 5-4 Figur fra Danmarks Havstrategi II. Figuren viser overordnede strømmønstre der er optegnet ud fra gennemsnitlige overflade-strømretninger fra år 2013-2016 (modeldata) samt delvist efter Nicolaisen m.fl. (2010).

Kattegat er, sammenlignet med Nordsøen, et mere beskyttet farvand og signifikante bølgehøjder indenfor planområdet større end 5 m vil kun forekomme i mere ekstreme tilfælde. Under normale forhold domineres bølgeklimaet af bølger fra vest nordvest og vil i størstedelen af tiden have en signifikant bølgehøjde på mindre end 1 meter (Figur 5-5).



Figur 5-5 Bølgerose for 5 m konturkurve offshore Gilbjerg Hoved (DHI, 2018)

### 5.1.3 0-scenarie

Hvis Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke realiseres, vil der ikke ske en påvirkning af hydrografiske forhold fra havvindmøller i området. De hydrografiske forhold vil i 0-scenariet løbende forandres som følge af især klimatiske forandringer og etablering af andre havvindmølleparker, se afsnit 4.1.5 om kumulative virkninger.

### 5.1.4 Miljøvurdering

I det følgende er der foretaget vurderinger af de potentielle påvirkninger som en realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark potentielt vil kunne medføre for de hydrografiske parametre.

Erfaringer fra anlægsarbejder ved havvindmølleparker viser, at de ikke har betydende indvirkning på de hydrografiske forhold. Dels på grund af arbejdernes karakter og dels på grund af den relativt korte varighed af anlægsarbejdet.

I driftsfasen kan en havvindmøllepark føre til følgende potentielle påvirkninger af de hydrografiske forhold:

- Ændring i strømforholdene/vandskiftet
- Ændring i bølgeforhold
- Ændring i den vertikale opblanding
- Ændring i vindforholdene

De potentielle påvirkninger i driftsfasen vil afhænge af det konkrete projekt med valg af mølletyper og antal, lokaliteterne for de enkelte møller, funderingsmetoder mv. De følgende vurderinger af Planen for Hesselø Havvindmøllepark behandler derfor de potentielle påvirkninger på et overordnet niveau.

#### 5.1.4.1 Ændring i strøm-, bølge og vandskifteforhold

Tilstedeværelsen af vindmøllefundamenter vil i nogen grad udgøre en blokering af strøm og bølger og dermed indvirke på vandskiftet i planområdet. Tidligere undersøgelser for tilsvarende forhold ved Anholt Havvindmøllepark har vist, at denne effekt er meget lokal, og ikke vil have en væsentlig påvirkning udenfor havvindmølleparken.

Simuleringer af Anholt Havvindmøllepark viser således, at dæmpningen på både bølger og strøm umiddelbart udenfor havvindmølleområdet maksimalt er 2 % og i en afstand af få kilometer tæt på 0 % (Energinet, 2010).

Ændringer af strøm-, bølge- og vandskifteforhold ved realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vurderes derfor at være helt lokale og uden væsentlige påvirkninger udenfor selve havvindmølleparken.

#### 5.1.4.2 Ændring i den vertikal opblanding

Fundamenterne vil som nævnt ovenfor i nogen grad udgøre en blokering, som blandt andet kommer til udtryk ved øget turbulens, som medvirker til en øget vertikal opblanding. Resultatet er en udjævning af forskelle i bl.a. salinitet, temperatur, ilt og næringssalte mellem top og bundlag.

Tidligere undersøgelser har vist, at den øgede blanding vil udgøre i størrelsesordenen 1 %, hvilket er af samme størrelse som den naturlige opblanding (SMHI, 2006). Realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vurderes derfor til ikke at have en væsentlig påvirkning på blandingsforholdene i planområdet.

### 5.1.4.3 Ændring i vindforholdene

Vindmølleparker fjerner energi fra vinden, og der er tidligere påvist en reduktion i middelvinden på 8 til 9 %. Effekten reduceres dog til 2 % fem km nedstrøms under ustabile forhold og er ikke registrerbar 20 km nedstrøms under neutrale forhold (Hasager, 2005).

Vinden i Kattegat er domineret af vind fra vest, og med en afstand til land på mere end 30 km forventes en reduktion af både vind og bølger at være lokal, og realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil derfor ikke have en væsentlig påvirkning udenfor havvindmølleområdet.

### 5.1.5 Kumulative effekter

Det vurderes, at realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark kun i begrænset omfang vil bidrage til kumulative effekter på hydrografiske forhold. Afstandene til eksisterende og planlagte havvindmølleparker, herunder Kattegat og Kattegat Syd, er så store, at den kumulative effekt er begrænset.

### 5.1.6 Afværgetiltag

Det vurderes, at realiseringen af planen ikke vil medføre en væsentlig indvirkning på hydrografiske forhold, og der er derfor ikke behov for afværgeforanstaltninger.

### 5.1.7 Samlet vurdering

Realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil medføre, at der sker mindre og lokale ændringer strøm-, bølge- og vandskifteforhold. Der vil derudover ske en påvirkning af den vertikale opblanding i området og en reduktion af lokale vindforhold. Påvirkningerne vurderes at være af begrænset omfang og ikke væsentlige.

## 5.2 Bundforhold og sediment

Havbunden består af forskellige substrattyper inddelt efter overfladesedimentets sammensætning og kornstørrelsesfordeling. I det følgende beskrives havbundssedimenterne i havvindmølleområde og kabelkorridoren samt den kystnære sedimenttransport og kystmorfologi på Sjællands nordkyst.

Ved en realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark kan havbundssedimentet påvirkes som følge af grave, bore eller tilsvarende aktiviteter med dertilhørende frigivelse af sediment. Også i driftsfasen vil der kunne ske ændringer som følge af ændret strøm- og bølgeforhold både lokalt og regionalt som f.eks. lokalt ved øget erosion omkring bl.a. fundamenterne og regionalt ved en reduktion af bølgeenergien.

### 5.2.1 Metode og datagrundlag

Information vedrørende havbundens substrattyper er baseret på eksisterende og indsamlet data i forbindelse med de geofysiske undersøgelser gennemført i 2020/2021. Desuden er der suppleret med information fra den netop afsluttede undersøgelse af Nordkystens Fremtid omhandlende morfologien på Sjællands nordkyst.

Data er indhentet fra:

- De geofysiske undersøgelser udført af hhv. Fugro (2021) og Rambøll (2021).
- Kystnære sedimenttransport og kystmorfologi i forbindelse med undersøgelser til Nordkystens fremtid (DHI, 2018) (Nordkystens Fremtid, 2021).
- GEUS Havbundens overfladesedimenter, havbundssedimentkort. (GEUS 2014)
- GEUS' geologiske screening fra 2021 (GEUS 2021)

Hvor intet andet er nævnt, er beskrivelserne i miljøstatus baseret på ovenstående rapporter.

Det må forventes, at der vil blive foretaget modelberegninger af sedimentspredning og sedimentation i forbindelse med en kommende miljøkonsekvensrapport for anlæg af et specifikt projekt, hvorved omfanget af påvirkningerne kan belyses mere konkret.

## 5.2.2 Miljøstatus

I det følgende beskrives de nuværende forhold vedrørende havbundssedimenter indenfor planområdet for Hesselø Havvindmøllepark samt den kystnære sedimenttransport og kystmorfologi på Sjællands nordkyst.

### 5.2.2.1 Havbundssediment

Havbundssedimenterne i kabelkorridoren til Hesselø Havvindmøllepark er kortlagt i 2021 og kategoriseret i forhold til overfladesedimentssammensætning fordelt på 6 kategorier (Rambøll, 2021; Fugro, 2021) (se Tabel 5-1).

Tabel 5-1 Sedimenttype kategorier (GEUS)

Sedimenttype	Beskrivelse	
	DK	UK
1a	Sand og silt, blød bund	Sand, silty, soft bottom
1b	Sand	Sand, solid, sandy bottom
2a	Sand, grus, ral - få større sten	Sand, gravel and pebbles - few larger stones
2b	Sand, grus, ral - 1-10% større sten	Sand, gravel, pebbles – seabed cover of larger stones 1-10%
3	Sand, grus, ral - 10-25% større sten	Sand, gravel, pebbles – seabed cover of larger stones 10-25%
4	Sand, grus, ral - 25-100% større sten	Sand areas, stone reefs – seabed cover of larger stones 25-100%

Havbundssedimenterne indenfor planområdet for havvindmølleparken er ikke kortlagt i forbindelse med planen. I stedet er der anvendt en sedimenttypekortlægning udført af GEUS i 2014 (GEUS 2014). GEUS sedimenttyper er opdelt i 7 klassifikationer:

**Moræneler:** Blandet sedimenttype af glacial oprindelse. Ofte helt/delvist dækket af mindre end 0,50 m sten, grus, groft sand og/eller sandet mudder udvasket af moræneleret.

**Sand, grus og småsten:** Blandingssediment med lagtykkelse over 0,50 m. Dannet af udvasket moræneler, smeltevandssedimenter eller fossile kystdannelser.

**Sand:** Ensartet bund af løst sand. Meget velsortet. Fremstår ofte med strøm- eller bølgeribber som et resultat af omløjring og transport af bundstrømme og/eller bølgeaktivitet.

**Sandet dynd/dyndet sand:** Blandingssediment; meget variabelt forhold mellem sand og dynd. Aflejret på kanten af bassinområder, eller som et tyndt dække på dele af erosionsområderne.

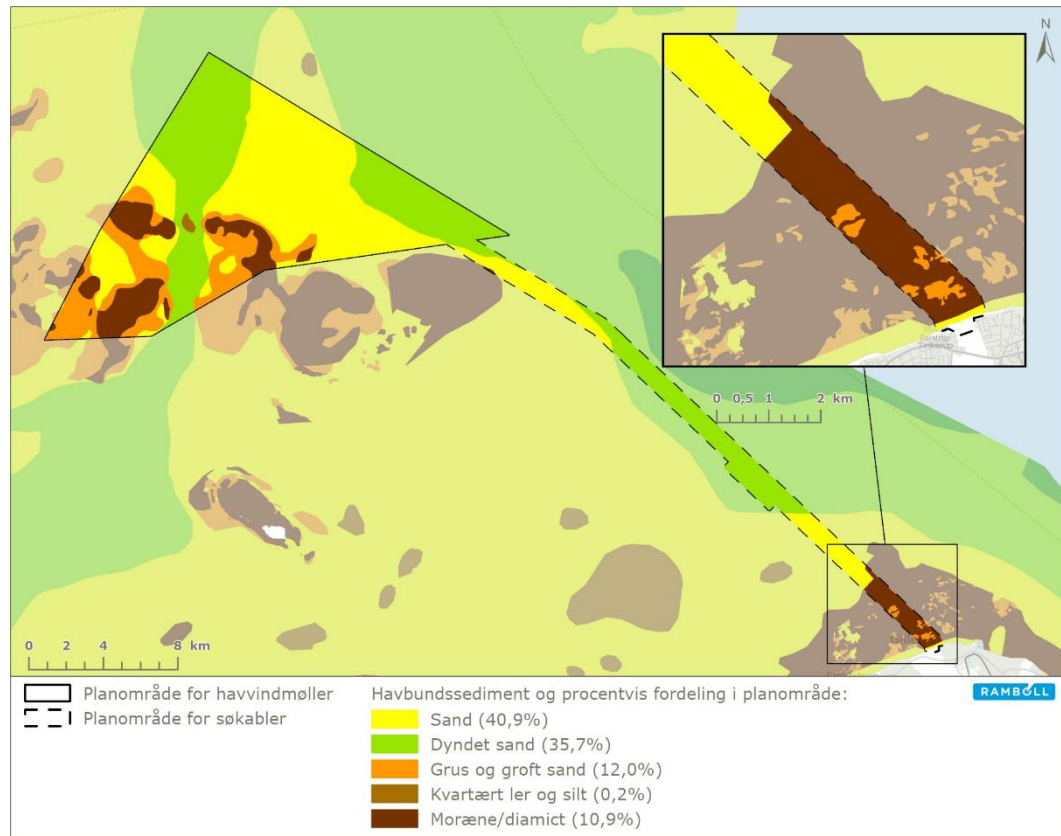
**Dynd/marin lergytje:** Blødt, finkornet sediment med mere end ca. 10 % findelt organisk stof og med højst nogle få vægtprocent sandkorn, ofte med muslingeskaller og planterester. Meget højt vandindhold. Findes i akkumulations- og bassinområder i indre danske farvande.

**Kvartært ler:** Hav-, smeltevands- eller søler og tørv vekslede med indslag af sand/silt. Eventuelt med tyndt dække af restsedimenter (sand, grus, småsten). Ler-/tørvelaget kan være Yoldialer (Kattegat), Baltisk Issøler eller Ancyclusler (Østersøen) og holocænt ler (Nordsøen).

**Sedimentært grundfjeld:** Findes fremeroderet omkring Bornholm, ved Øresundstærsklen, ud for Vestkysten og foran kalkklinter.

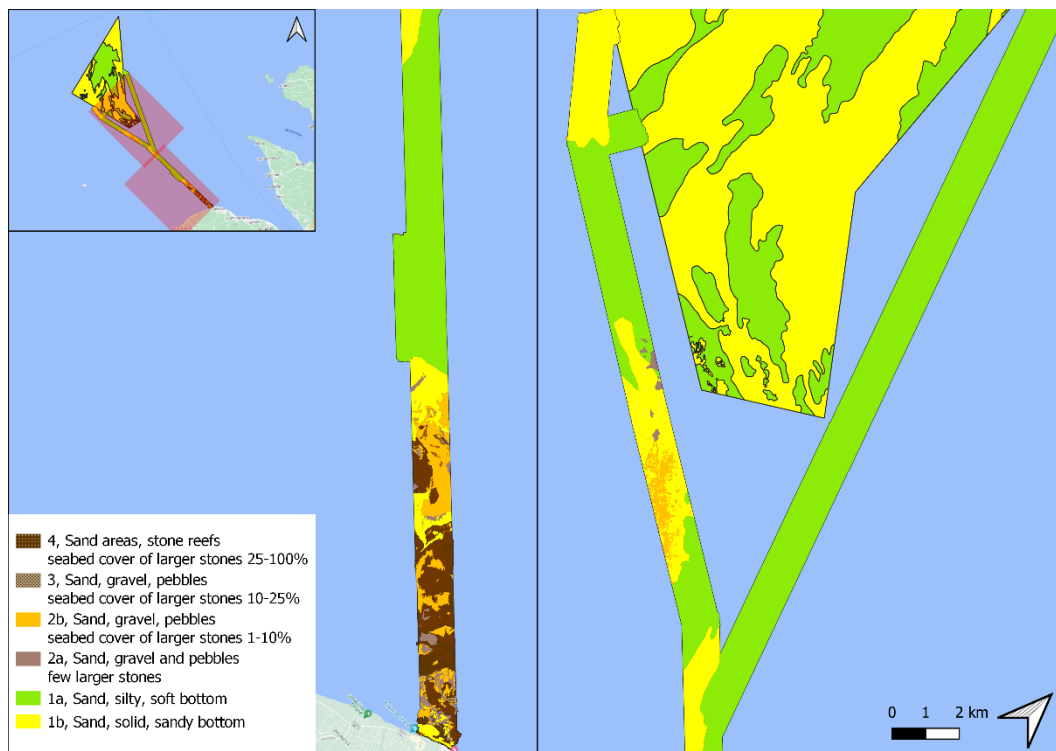
Fordelingerne af sedimenttyperne indenfor planområdet for Hesselø Havvindmøllepark er sand, 40,9 %, dyndet sand, 35,7 %, grus og groft sand, 12%, kvartært ler og silt, 0,2%, moræneler 10,9%. se Figur 5-6. Der foretages geofysiske undersøgelser og bundprøver i planområdet for havmølleparken parallelt med miljøvurderingen af planen. Undersøgelserne vil kortlægge de specifikke havbundssedimenter.

I området med moræneler vil der kunne forventes at forekomme stenrev (Dahl, Lundsteen, and Helmig 2003).



Figur 5-6 Overfladesedimentet i planområdet for Hesselø Havvindmøllepark (Fugro, 2021; Rambøll, 2021).

Overfladesedimenterne i planområdet for kabelkorridoren tættest på vindmølleområdet er meget lig sedimenterne i planområdet for havvindmøller, der er tættest på land domineres af grovere sedimenter og større områder med varierende stendække (Figur 5-7), hvoraf dele er klassificeret som stenrev. I alt for planområdet for kabelkorridoren udgør sand og blød bund ca. 86 % og de resterende 14 % udgøres af grovere fraktioner, hvor større sektioner er dækkede af sten (se Tabel 5-2).



Figur 5-7 Overfladesedimentet i kabelkorridoren (Rambøll, 2021)

Tabel 5-2 Sedimenttypernes arealfordeling i hhv. havvindmølleområde og kabelkorridoren

Sedimenttype	Kabelkorridor	
	[km <sup>2</sup> ]	[%]
1a	51.21	66.0
1b	15.30	19.7
2a	1.27	1.6
2b	4.59	5.9
3	3.88	5.0
4	1.36	1.7

Kornstørrelsesfordelingen i planområdet er undersøgt i 55 prøver i planområdet for kabelkorridoren. I planområdet for havvindmølleparken er der ikke foretaget bundprøveundersøgelser af sedimentet. Der må forventes undersøgelser af sedimentprøver fra havmølleparken i forbindelse med en kommende miljøkonsekvensrapport for anlæg af et specifikt projekt, hvorved de specifikke kornstørrelser kan undersøges. I planområdet for kabelkorridoren er 72 % af sedimentprøverne domineret af fraktioner af sand eller grus (se Tabel 5-3), og 26 % af prøverne er klassificeret som gytje. Det er dog en gytje med et relativt højt indhold af sand. Prøverne med gytje er beliggende i den ydre del af korridoren, hvor overfladesedimentet er klassificeret som sand eller blød bund. Det største indhold af organisk materiale forekommer i prøverne med gytje.

Tabel 5-3 Kabelkorridoren, fordeling af sedimenttyper

Type	Antal		Glødetab [%]		
	[-]	[%]	Min.	Middel	Max.
Ler	1	1.9	-	-	-
Sand	34	64.2	1.1	2.5	3.9
Grus	4	7.5	-	-	-
Gytje	14	26.4	3.2	4.6	6.5

### 5.2.2.2 Sedimenttransport langs kysten vest for Gilleleje Havn

Den langsgående sedimenttransport på Sjællands nordkyst er et resultat af en transport, der starter ved Kikhavn for at slutte ved Helsingør. Gilleleje Havn, som er et udspring på denne kyststrækning, udgør en blokering af den østgående sedimenttransport, der over tid har aflejret store mængder sand i kystområdet vest for havnen samt på vanddybder udenfor den aktive zone (DHI, 2018).

Langs kysten krydser planområdet for kabelkorridoren det område, hvor den langsgående sedimenttransport foregår på nordkysten af Sjælland. Transporten er hovedsageligt drevet af den bølgeinducerede kyststrøm, og er netto gående fra vest mod øst.

I forbindelse med projektet Nordkystens Fremtid (DHI, 2018) er den langsgående sedimenttransport modelleret fra 1997 til 2016, og resultaterne viser en betydelig årsvariation fra mindre end 10.000 m<sup>3</sup>/år til mere end 250.000 m<sup>3</sup>/år.

### 5.2.2.3 Kystmorfologi

Sjællands nordkyst er en erosionskyst styret af vind og vejr og de naturlige materialer, kysten er opbygget af, samt hvad der over tid er installeret af kysttekniske anlæg. Selve kysten består af typiske strandvolde/kystklint med en eller flere offshore revler.

### 5.2.3 0-scenarie

Hvis Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke realiseres, vil der ikke ske en påvirkning af bundforhold og sediment fra havvindmøller i området. Bundforholdene vil i 0-scenariet fortsat udsættes for naturlige variationer og påvirkninger fra bundtrawl, mv. Udover de eksisterende forhold er der kendskab til en række andre planlagte havvindmølleparker i nærområdet, som forventes at blive etableret, se afsnit 4.1.5 om kumulative virkninger. Etableres disse planlagte havmølleparker, vil de eksisterende forhold blive ændret.

### 5.2.4 Miljøvurdering

I det følgende er vurderinger af påvirkninger af bundforhold og sediment vurderet for realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark. De endelige påvirkninger vil afhænge af det konkrete projekt med valg af mølletyper og antal, lokaliteterne for de enkelte møller, samt valg af anlægsmetoder for fundering af havvindmøller og etablering af kabler i eller på havbunden. De følgende vurderinger af Planen for Hesselø Havvindmøllepark behandler derfor potentielle påvirkninger på et overordnet niveau.

Afhængigt af valget af vindmøllefundamentstype vil der i anlægsfasen eventuelt skulle graves, bores eller tilsvarende for installation af vindmøllefundamenter. Tilsvarende vil installation af kablerne i eller ovenpå havbunden kunne udføres ved forskellige metoder som nedspuling eller nedgravning i havbunden eller ved udlægning ovenpå havbunden



og tildækning med sten.<sup>1</sup> De forskellige anlægsmetoder vil i varierende omfang kunne medføre, at havbundssediment suspenderes i vandfasen og efterfølgende sedimenteres.

I driftsfasen vil de enkelte vindmøllers fundament og erosionsbeskyttelse medføre en arealinddragelse og introduktion af nyt habitat på havbunden, og havbundsmorfologi, sedimenttransport, dybdeforhold og kystmorfologi kan potentielt påvirkes.

Erfaringer fra anlæg og drift af havvindmølleparker viser, at det er relevant at vurdere potentielle påvirkninger for nedennævnte parametre:

Anlægsfase:

- Suspenderet sediment og sedimentering

Driftsfasen:

- Arealinddragelse og introduktion af ny hårbundssubstrat
- Ændring af havbundsmorfologi
- Ændring af sedimenttransport, dybdeforhold og kystmorfologi

#### 5.2.4.1 Suspenderet sediment og sedimentering

Omfanget af suspension af sediment i vandfasen og efterfølgende sedimentation ved etablering af det projekt, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for at realisere, afhænger af den konkrete projektudformning og valg af installationsmetoder (f.eks. om kablerne lægges ovenpå havbunden, eller nedgraves/nedspules i havbunden), samt om etablering af fundamentene kræver jordbundsarbejder og kravene til beskyttelse af kablerne.

Sedimentmodellering og viden fra andre havvindmølleparker viser, at den største sedimentspredning vil kunne ske ved anlæg af gravitationsfundament samt ved kabellægning ved nedspuling, samt at de største sedimentspild forekommer i blødbundsområder. Erfaringerne med hensyn til sedimentspild fra andre havvindmølleprojekter viser dog også, at uanset anlægsmetode vil varigheden af perioderne med forhøjede koncentrationer af suspenderet sediment og med sedimentation under anlægsarbejdet typisk være kortvarige og begrænset til nærområdet i forhold til anlægsaktiviteten. Det forventes derfor, baseret på erfaringer fra andre havvindmølleprojekter, at størrelsen et sedimentspild vil være begrænset (Vattenfall Vindkraft AB, 2020d; Vattenfall Vindkraft AB, 2020b; Energinet.dk, 2015; Vattenfall Vindkraft AB, 2020c).

Baggrundskoncentrationen af suspenderet stof i Kattegat er normalt ca. 1 mg/l og op til 10 mg/l i hårdt vejr (Energinet, 2010). For at have et sammenligningsgrundlag er herunder angivet generelle størrelse for koncentrationer af suspenderet stof og sedimentationstykkelser fra boring af fundamenter og nedspuling af kabler. Disse anlægsmetoder er nævnt som eksempler, fordi de typisk medfører større suspension og efterfølgende sedimentation end andre installationsmetoder. Forventede koncentrationer ved f.eks. boring af fundamenter vil lokalt og kortvarigt kunne nå mere end 1000 mg/l og typisk op til 10 mg/l i en afstand af op til 1000 meter. Dog afhænger det meget af de pågældende vejrforhold, valget af boreudstyr og i hvilken dybde, det borede sediment udledes. Tilsvarende vil der ved nedspuling af kabler lokalt og meget kortvarigt kunne optræde koncentrationsniveauer i samme størrelsesorden - dog typisk i en afstand på mindre end 100 meter fra kablet. Hovedparten af overfladesedimentet i planområdet består af fraktioner grovere end fint sand (afsnit 5.2.2) som med en forventet faldhastighed større end 2,9 mm/s

<sup>1</sup> Det skal i den forbindelse bemærkes, at beskrivelser og vurderinger af påvirkninger i Natura 2000-områder i kapitel 10 er foretaget på baggrund af forudsætninger om, at der anvendes specifikke metoder til kabellægning i og nær Natura 2000 - område nr. 195.

(DHI/IOW Consortium, 2013) vil bundfælde inden for 3 timer for en dybde på 30 m svarende til en afstand på omkring 1000 m for en baggrundsstrøm på 0,1 m/s. Typiske sedimentationstykkelser ved boring af en monopæl vil fra tæt på kilden til en afstand af 500 til 1000 m gå fra 10 cm til 1-2 mm. Ved nedspuling af kabler, hvor sedimentet frigives lige over bunden påvirkes der typisk i op til 300 m med tilsvarende sedimentationstykkelser. Boring af fundamenter og nedspuling af kabler er nævnt som eksempler, fordi de anlægsmetoder typisk medfører større suspension og efterfølgende sedimentation end andre installationsmetoder.<sup>2</sup>

Koncentrationer af suspenderet materiale og sedimentation af materiale må derfor kortvarigt forventes at kunne ligge noget over den naturlige variation.

Der vil være mulige stenrevsforekomster i det sydvestlige område af havvindmølleparken, som potentielt vil kunne være følsomt overfor sedimentation og sedimentspild.

Det vurderes, at det vil være muligt at anlægge havvindmølleparken uden at de marine anlægsarbejder giver anledning til væsentligt forhøjede sedimentkoncentrationer i vand-søjlen eller væsentlig sedimentation. Påvirkningsgraden af mulige stenrevsforekomster må pålægge en konkret vurdering. Dette skal vurderes nærmere i miljøkonsekvensrapporten for det konkrete projekt, når projektet er nærmere kendt.

#### **5.2.4.2 Arealinddragelse og introduktion af ny hårbundsubstrater**

Etablering af møllefundamenter og tilhørende erosionsbeskyttelse vil medføre en permanent arealinddragelse som følge af dimensionerne på konstruktionerne, mens ilandføringskabler og interne kabler mellem møller må forventes at blive placeret under havbunds niveau i det omfang, det er muligt.

I forhold til den sandede og bløde bund i planområdet til Hesselø Havvindmøllepark vil fundamenterne til havvindmøller og evt. transformerplatform introducere hårbundssubstrat. Ydermere vil der i det omfang, erosionsbeskyttelse er nødvendigt, evt. blive placeret sten omkring fundamenterne, som også introducerer hårbundssubstrat.

Kablerne vil på strækninger med sandet/blød bund, dvs. indenfor planområdet for selve havvindmølleparken samt i hovedparten af planområdet for ilandføringskablerne forventes at kunne nedspules eller nedgraves i havbunden. Tættere på kysten, hvor bunden er dækket af sten i større eller mindre omfang, er det sandsynligt, at kablerne i stedet for etablering ved nedgravning vil blive placeret ovenpå havbunden og beskyttet med sten.

I planområdet for selve havvindmølleparken vil det påvirkede areal med introduceret hårbundssubstrat være lille i forhold til det samlede planområde. I det værst tænkelige scenarie for erosionsbeskyttelse omkring 150 møller (et eksempel med 8MW vindmøller), som har fundamenter på 10 meter i diameter, vil under 0,005 % af det samlede areal af blødbund indenfor planområdet for havvindmølleparken inddrages til erosionsbeskyttelse. Samlet vil det være under 0,01 % af det totale blødbundshabitat i planområdet, der vil blive inddraget til fundamenter og erosionsbeskyttelse.

Den del af planområdet for ilandføringskablerne, hvor stenbeskyttelse af kablerne kan blive nødvendig, er områder med en eksisterende stor dækning af sten, hvorfor yderligere sten ikke som sådan vil introducere ny hårbundssubstrat. De nye sten vil over tid blive en integreret del af det eksisterende stenrev.

<sup>2</sup> Det skal dog bemærkes, at der i Natur 2000-vurderingen i kapitel 10 er forudsat, at kabellægning indenfor Natura 2000-område nr. 195 og i et område ud til ca. 3 km fra Natura 2000-området skal foregå ved nedgravning eller overfladelægning og tildækning med sten.

Det vurderes samlet at det vil være muligt at realisere Planen for Hesselø Havvindmøllepark uden at påvirkninger fra arealinddragelse og tilførslen af hårbundssubstrat i planområdet vil være væsentlig.

#### **5.2.4.3 Ændring af havbundsmorfologi**

Etablering af den havvindmøllepark, som planen giver mulighed for at realisere, kan potentielt føre til ændringer i havbundsmorfologien, hvis fundamentene og/eller stenbeskyttelsen ændrer bølge- og strømforhold i væsentlig grad. Det kan påvirke sedimenttransportmønstrene og dybdeforholdene f.eks. i form af mindsket eller øget erosion eller aflejring af sediment på havbunden eller sedimenttransporten på kysten.

Såfremt fundamentene ikke beskyttes mod erosion, vil der over tid opstå erosionshuller omkring fundamentene med en dybde på omkring 1,3 gange fundamentets diameter og en udbredelse på ca. 3 gange dybden. Dette skyldes de lokale ændringer i bølge- og strømforholdene meget tæt på fundamentet, hvor dette udgør en lokal blokering for strøm og bølger.

Ovennævnte fænomener optræder meget lokalt og har i tidligere undersøgelser vist at have en ubetydelig effekt indenfor en kort afstand til en konkret havvindmøllepark. Simuleringer af for eksempel Anholt Havvindmøllepark viser, at dæmpningen på både bølger og strøm umiddelbart udenfor havvindmølleområdet maksimalt er 2 % og i en afstand af få kilometer tæt på 0 % (Energinet, 2010). Tilsvarende er estimeret for Sæby Offshore Wind Farm (COWI, 2014).

Den samlede påvirkning på havbundsmorfologi som følge af realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vurderes på baggrund af ovennævnte ikke at være væsentlig.

#### **5.2.4.4 Ændring af sedimenttransport, dybdeforhold og kystmorfologi**

Da planen for havvindmølleparken ikke vurderes at medføre ændringer i bølge- og strømningsmønstret (se afsnit 5.1.4) vurderes denne heller ikke at give anledning til ændringer i kystmorfologien.

Planområdet for ilandføringskablerne består hovedsagelig af sandede sedimenter, hvor det forventes, at kablet kan nedgraves uden yderligere beskyttelse. For den del af planområdet for ilandføringskablerne, der ligger tættest på kysten, og hvor nedgravning ikke vil være mulig, vil en eventuel stenbeskyttelse kunne influere på både strøm- og bølgeforhold. Udføres stenbeskyttelsen således, at den influerer på den langsgående sedimenttransport, vil der kunne ske ændringer af kystmorfologien og dybdeforholdene. Det vurderes dog, at det vil være muligt at installere og beskytte kablerne uden at vanddybden reduceres så meget at det ændrer sedimenttransporten væsentligt. Dette skal dimensioneres og vurderes nærmere i miljøkonsekvensrapporten for det konkrete projekt, når projektet er nærmere kendt.

Ydermere vil der kortvarigt kunne forekomme ændringer i sedimenttransporten i forbindelse med enten nedspuling eller nedgravning af kabler. De suspendede sedimentmængder vil være små i forhold til den naturlige sedimenttransport, og vurderes ikke at være væsentlige.

#### **5.2.5 Kumulative effekter**

Det vurderes, at realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark kun i begrænset omfang vil bidrage til kumulative effekter på bundforhold og sediment i planområdet og i Kattegat generelt. Det er ikke entydigt, om bidraget fra realiseringen af planen til den kumulative effekt vil være positiv eller negativ.

### 5.2.6 Afværgetiltag

Det vurderes, at realiseringen af planen ikke vil medføre en væsentlig indvirkning på havbund og sediment, og der er derfor ikke behov for afværgeforanstaltninger.

### 5.2.7 Samlet vurdering

Realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil medføre, at der sker et permanent mindre tab af areal til havvindmøller og en midlertidig inddragelse af areal til kabelnedlægning. Det permanente tab af areal kan først kvantificeres, når fundamenttypen er kendt, men vurderes arealmæssigt at være ubetydeligt i forhold til den samlede havbundsmorfologi. Desuden vil realiseringen af planen medføre ubetydelige og mindre ændringer af sedimentering, sedimenttransport og havbundens morfologiske udtryk.

## 5.3 Vandkvalitet (vandområdeplaner)

Vandkvalitet er en af de bestemmende faktorer for havets miljøtilstand og leveforhold for havets flora og fauna. Vandkvaliteten påvirkes af de hydrografiske forhold, stoftilførsler fra omgivende farvande og landområder samt af udveksling mellem havbunden, vandsøjlen og atmosfæren.

I Danmark er lovgivning vedrørende vandkvalitet i havet omfattet af miljømål i vandrammedirektivet (Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF) og havstrategirammedirektivet (Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2008/56/EF).

Havstrategirammedirektivet er implementeret i Danmark via de 11 såkaldte deskriptorer, der er beskrevet i Danmarks Havstrategi II (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019), og som i miljøvurdering af planen for realiseringen af Hesselø Havvindmøllepark er beskrevet i afsnit 5.4.

Vandrammedirektivet er implementeret i dansk lovgivning i lov om vandplanlægning (LBK nr 126 af 26/01/2017) og udmøntes via vandområdeplanerne. Loven gælder for målsatte vandløb og søer samt overgangsvande, kystvande og grundvandsforekomster og beskriver de tiltag, som skal iværksættes for at opnå god miljøtilstand. Denne tilstand er for overfladevand opnået når både den økologiske tilstand og den kemiske tilstand er god. I det følgende beskrives vandområdeplanerne i forhold til planområdet for Hesselø Havvindmøllepark, og det vurderes, hvorvidt realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil medføre en forringelse af tilstanden eller forhindre målopfyldelse af de nærtliggende kystvands-vandområder.

### 5.3.1 Metode og datagrundlag

I henhold til EU's vandrammedirektiv (Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF), skal alle EU-landenes vandområder (vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand) opnå "god tilstand" senest i 2027 (Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF).

Den økologiske tilstand for de kystnære farvande vurderes på baggrund af flere kvalitets-elementer, herunder fytoplankton, benthiske invertebrater og rodfæstede planter samt støt-teparametrene ilt og lys. Der er i vandområdeplanerne fokus på at nedbringe kvælstoftilførslen til kystvandene for at bringe kystvandene i god økologisk tilstand. I vurderingen af den økologiske tilstand indgår også et kvalitetselement bestående af en række miljøfarlige forurenende stoffer under betegnelsen nationalt specifikke stoffer.

Kemisk tilstand vurderes ud fra koncentrationen af 45 stoffer i vandfasen, biota (levende organismer) og sediment, som EU har prioriteret og fastsat miljøkvalitetskrav for, og som udgør en særlig risiko for vandmiljøet. Miljøkvalitetskravene, der ligger til grund for vurdering af hhv. økologisk og kemisk tilstand, fremgår af bilagene til Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand (BEK nr. 796 af 13/06/2023).

Hvert kvalitetselement kan opnå enten høj, god, moderat, ringe eller dårlig økologisk tilstand (bortset fra de nationalt specifikke stoffer, der enten er i god eller ikke-god økologisk tilstand), og den samlede økologiske tilstand er målt ud fra kvalitetselementet med den laveste tilstand. Grænsen for god økologisk tilstand ligger ved overgangen fra moderat til god økologisk tilstand, der er fastsat for de enkelte vandområder i bekendtgørelse om overvågning af overfladevandets, grundvandets og beskyttede områders tilstand og om naturovervågning af internationale naturbeskyttelsesområder (BEK nr 792 af 13/06/2023), og for de nationalt specifikke stoffer ift. vandets miljøtilstand i bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand (BEK nr 796 af 13/06/2023). Hvis tilstanden for de nationalt specifikke stoffer er ikke-god, kan den samlede økologiske tilstand højest blive moderat.

En forringelse af tilstanden foreligger, når mindst et af kvalitetselementerne falder et niveau, også selvom denne forringelse ikke fører til, at hele vandområdet rykker en klasse ned. Hvis det pågældende kvalitetselement allerede befinder sig i den laveste klasse, udgør enhver forringelse af dette element imidlertid en »forringelse af tilstanden« for et vandområde, og derved forhindres målopfyldelse for dette område.

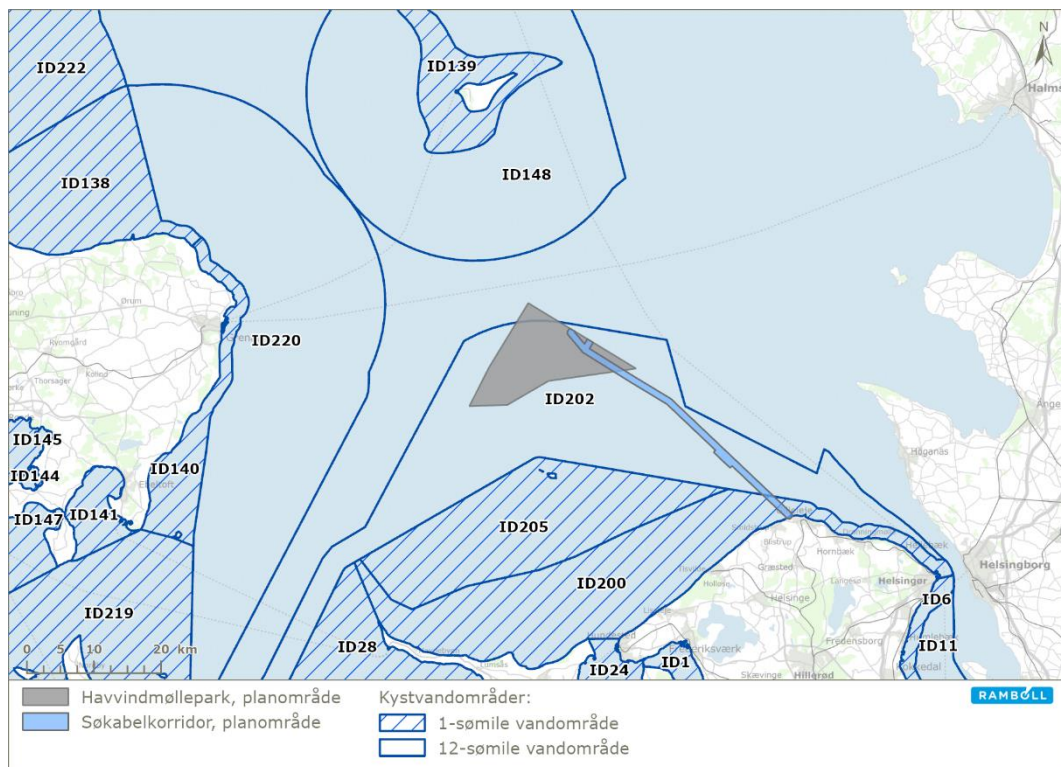
Vurderingerne af påvirkninger af de nærliggende vandområder er foretaget med udgangspunkt i eksisterende viden, idet der er indhentet oplysninger fra Danmarks Miljøportal (Danmarks Miljøportal, 2021) og Vandområdeplanerne 2021-2027 (Miljøministeriet, 2023) for vandområdedistrikt Sjælland samt basisanalyse for Vandområdeplaner 2021-2027 (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2019). Hvor der er anvendt anden data end nævnte, er dette præciseret i rapporten. Derudover er der anvendt oplysninger fra andre afsnit i nærværende miljørapport, herunder afsnit 5.1 om hydrografi og afsnit 5.2 om bundforhold og sediment.

### 5.3.2 Miljøstatus

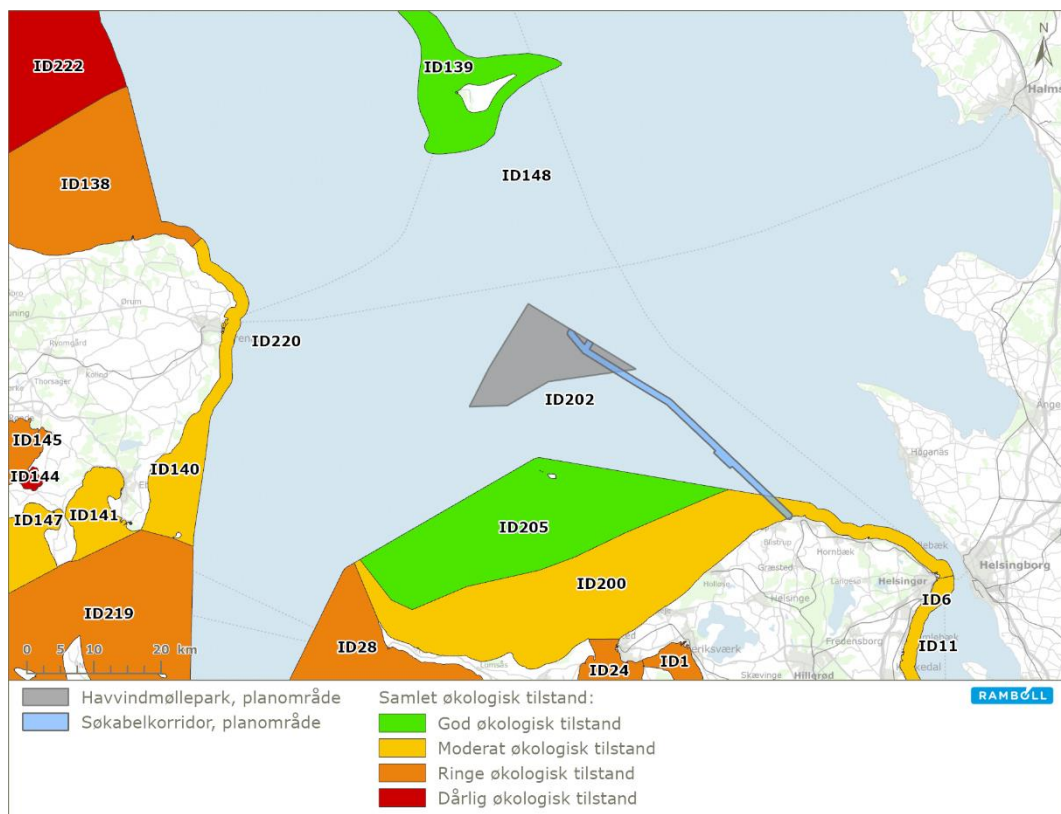
Planområdet for Hesselø Havvindmøllepark ligger indenfor eller i nærheden af følgende vandområder: nr. 139 Anholt, nr. 148 Anholt 12 sm, nr. 202 Kattegat SØ 12 sm, nr. 205 Kattegat Nordsjælland >20 m, nr. 200 Kattegat Nordsjælland og nr. 220 Kattegat SV 12 sm. Planområdet og de nærliggende kystnære vandområder fremgår af Figur 5-8.

Af de kystnære vandområder relevant for Planen for Hesselø Havvindmøllepark er nr. 139 Anholt, nr. 205 Kattegat Nordsjælland >20 m og nr. 200 Kattegat Nordsjælland beliggende fra kysten og ud til 1 sømil, og områderne er derfor miljømålsat for sikringen af både god økologisk og god kemisk tilstand. Vandområde nr. 148 Anholt 12 sm, nr. 202 Kattegat SØ 12 sm og nr. 220 Kattegat, SV 12 er beliggende mellem 1 og 12 sømil fra kysten, og områderne er derved alene dækket af miljømålet om god kemisk tilstand.

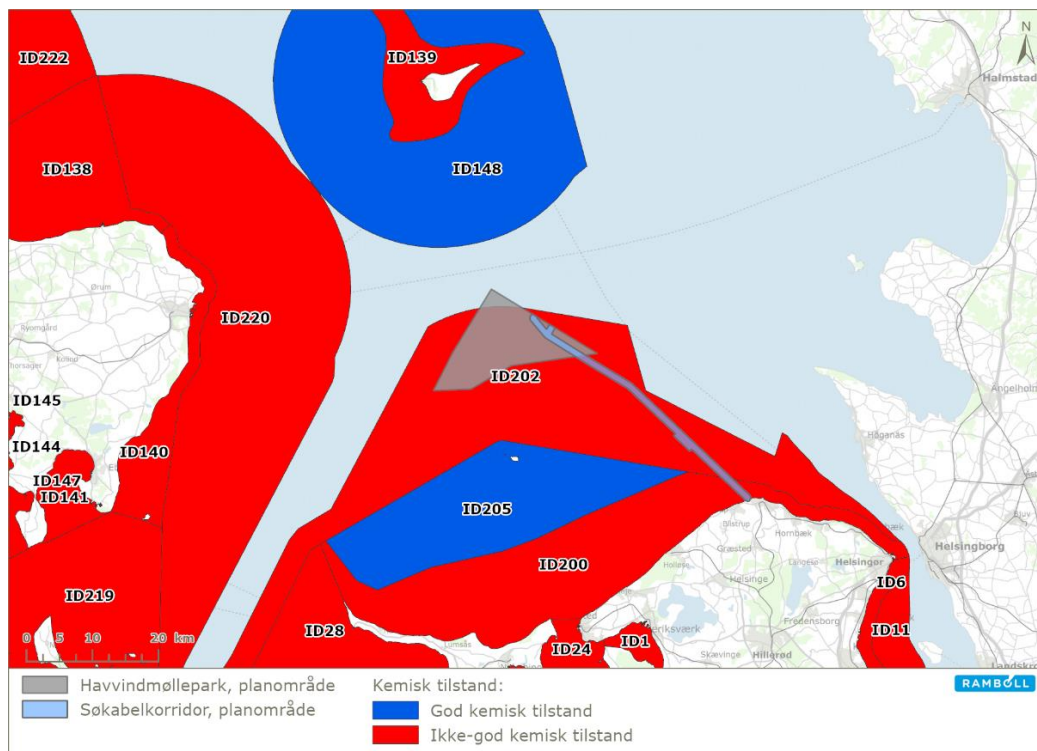
Den samlede økologiske tilstand og den kemisk tilstand for de nærliggende kystnære vandområder er vist i Figur 5-9 og Figur 5-10, mens den samlede opgørelse fra seneste tilstandsvurderinger jf. vandområdeplanerne 2021-2027 er angivet i Tabel 5-4.



Figur 5-8 Planområdet for Hesselø Havvindmøllepark vist i forhold til nærliggende vandområder



Figur 5-9 Planområdet for Hesselø Havvindmøllepark med samlet økologisk tilstandsvurdering for kystnære vandområder. Planområdet for placering af havvindmølleområde ligger uden for 1 sømil fra kysten og overlapper derfor ikke med vandområder målsat mht. miljømålet og sikringen af god økologisk tilstand. Kabelkorridoren til land overlapper dog med vandområde nr. 200 Kattegat Nordsjælland, som er beliggende inden for 1 sømil fra kysten. Data stammer fra MiljøGIS for offentliggørelse af vandområdeplaner 2021-2027.



Figur 5-10 Planområdet for Hesselø Havvindmøllepark med kemisk tilstandsvurdering for kystnære vandområder. Planområdet for mølleområdet ligger delvist overlappende med vandområde nr. 202 Kattegat, SØ 12 sm. og det skal derfor vurderes, hvorvidt planen har risiko for at medføre en yderligere forringelse af den kemiske tilstand. Kabelkorridoren til land overlapper desuden med vandområde nr. 200 Kattegat Nordsjælland beliggende inden for 1 sømil fra kysten og skal derfor desuden vurderes op imod en yderligere forringelse af den økologiske tilstand. Data stammer fra MiljøGIS for offentliggørelse af vandområdeplaner 2021-2027.

Tabel 5-4 Tilstandsvurderinger for vandområder, der ligger indenfor eller i nærheden af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark (MiljøGIS, 2021).

Vandområde	Samlet kemisk tilstand	Samlet økologisk tilstand	Kvalitetsparametre				Støtteparametre	
			Fytoplankton	Rodfæstede planter	Bentiske invertebrater	Nationalt specifikke stoffer	Iltforhold	Lysforhold
139 Anholt	Ikke-god	God	Høj	Ukendt	God	Ukendt	Ukendt	God
148 Anholt, 12 sm	God	-	-	-	-	-	-	-
202 Kattegat, SØ 12 sm	Ikke-god	-	-	-	-	-	-	-
205 Kattegat, Nordsjælland >20 m	God	God	God	Ukendt	Høj	Ukendt	Ukendt	God
200 Kattegat, Nordsjælland	Ikke-god	Moderat	God	Ukendt	God	God	God	Ikke god
220 Kattegat, SV 12 sm	Ikke-god	-	-	-	-	-	-	-

Tilstanden af de kystnære vandområder beliggende fra kysten og ud til 1 sømil er opsummeret i det følgende:

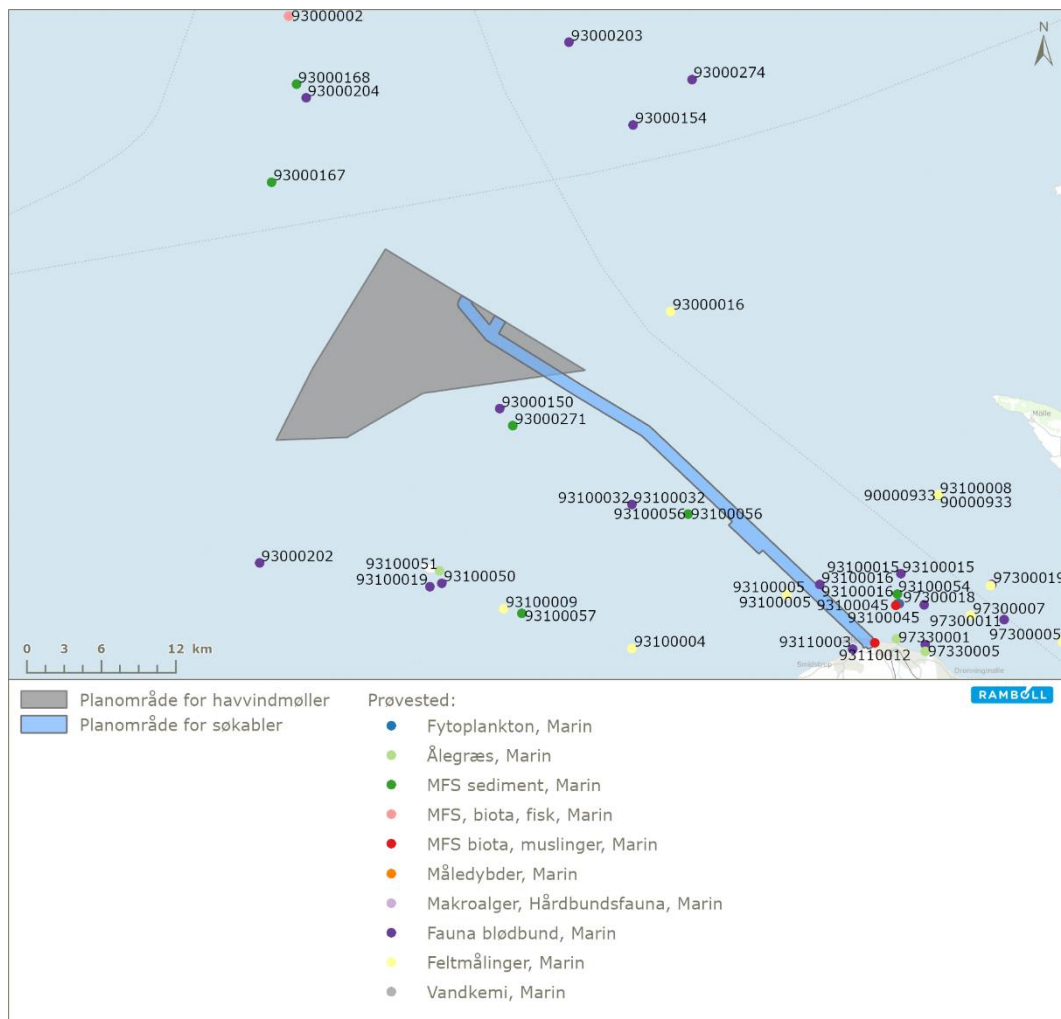
- Den samlede økologiske tilstand for vandområde nr. 139 Anholt er god. Tilstanden er fastsat ud fra kvalitetselementet bentiske invertebrater, der er i god tilstand. Tilstanden for fytoplankton er høj, mens tilstanden for rodfæstede planter og nationalt specifikke stoffer er ukendt. Den kemiske tilstand for vandområde nr. 139 er ikke-god pga. bly og cadmium i muslinger.
- Den samlede økologiske tilstand for vandområde nr. 205 Kattegat Nordsjælland >20 m er god. Tilstanden er fastsat ud fra kvalitetselementet fytoplankton der er i god tilstand. Tilstanden for bentiske invertebrater er høj, mens tilstanden for rodfæstede planter og nationalt specifikke stoffer er ukendt. Den kemiske tilstand er god.
- Den samlede økologiske tilstand for vandområde nr. 200 Kattegat Nordsjælland er moderat, da lysforholdene ikke er gode. Tilstanden for kvalitetselementerne fytoplankton, bentiske invertebrater og nationalt specifikke stoffer er god. Tilstanden for rodfæstede planter er ukendt. Den kemiske tilstand i vandområde nr. 200 er ikke-god pga. bly og cadmium i muslinger, BDE og kviksølv i fisk samt nonylphenoler i sediment.

Tilstanden af de kystnære vandområder beliggende mellem 1-12 sømil fra kysten er opsummeret i det følgende:

- Vandområde nr. 148 Anholt 12 sm i god kemisk tilstand. Tilstanden for ilt er ukendt.
- Vandområde nr. 202 Kattegat SØ 12 sm er i ikke-god kemisk tilstand grundet nonylphenoler i sediment. Tilstanden for ilt er ukendt.
- Vandområde nr. 220 Kattegat SV 12 sm er ikke-god grundet nonylphenoler i sediment samt kviksølv i fisk. Tilstanden for ilt er ukendt.

Der eksisterer en lang række data om vandmiljøet fra det Nationale Overvågningsprogram for Vandmiljø og Natur (NOVANA) i nærheden af planområdet for havvindmølleparken og kabelkorridoren (data indhentet fra Danmarks Miljøportal (Danmarks Miljøportal, 2021). Overvågningsstationerne for vandmiljø i nærhed af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark kan ses på Figur 5-11. Data fra de relevante målestationer er anvendt i det følgende til en nærmere beskrivelse af tilstanden i vandområderne.





Figur 5-11 NOVANA overvågningsstationer for vandmiljøet i nærhed af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark. Data stammer fra miljøportalen.

### 5.3.2.1 Bundflora og fauna

Indenfor planområdet for Hesselø Havvindmøllepark findes der både hård og blød havbund, og dermed arter af bundflora og -fauna associeret til disse typer af habitatstrukturer (se Figur 5-6 Udstrækningen af hårdbundshabitat omfatter både dele af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark og store dele af ilandføringen til Gilleleje ved Gilbjerg Hoved. Blødbundshabitatet ses ligeledes at optage betydelige dele af den nordøstlige del af planområdet for havvindmøllepark og ligeledes store dele af kabelkorridoren.

I områder med hårdbundshabitat er bundfloraen karakteriseret ved et dybereliggende lag af bladformede alger, primært bestående af rød og brunalger, der er fastsiddende på hårdt substrat. Bundfaunaen knyttet til den hårde bund udgøres primært af mosdyr, havsvampe, søstjerner, eremitkrebs og koraldyr. Derudover blev der i forbindelse med undersøgelserne til den tekniske rapport om bundflora og fauna inden for planområdet for ilandføringskorridoren (NIRAS & DCE, 2021a) fundet levende individer af hestemusling på to af de undersøgte hårdbundslokaliteter. Hestemusling er kategoriseret som sårbar på HELCOM rødlisten (HELCOM, 2013).

I områder med blødbund blev der i forbindelse med undersøgelserne til de tekniske rapporter om bundflora og fauna inden for planområdet for kabelkorridoren ikke fundet arter af havgræsser og ålegræs, som ellers er i stand til at vokse inden for dybdegrænser

(NIRAS & DCE, 2021b). I forhold til den fundne blødbundsfauna er der desuden ikke fundet tegn på, at blødbundsfaunaen er delt op i forskellige samfund, og undersøgelserne tyder i stedet på, at arterne forekommer tilfældigt indenfor området, og vurderes derfor som en del af et større 'sammenblandet' artssamfund. Undersøgelserne viser derudover, at tætheden og diversiteten af blødbundsarter, som findes indenfor kabelkorridoren, generelt er lavere end i de øvrige dele af Kattegat, og at arealer med groft sediment generelt indeholder en større artstæthed sammenlignet med arealer med fint sediment. Tilstedeværelsen af arter inden for planområdet for havvindmølleområde er endnu ukendt. Det forventes dog, at artsdynamikken i tilknytning til blødbundshabitatet og hårdbundshabitatet er sammenlignelig med den fundne sammensætning i kabelkorridoren. Det vurderes, at den tilfældige og sammenblandede samfundsstruktur samt den generelt dårlige tilstand af blødbundsarter i området kan tilskrives det omfattende trawlfiskeri i området (NIRAS & DCE, 2021b).

En nærmere beskrivelse af fordelingen af havbundshabitater og bundflora og fauna inden for planområdet for Hesselø Havvindmøllepark indgår i afsnit 1.2 om bundforhold og sediment og i afsnit 6 om biologisk mangfoldighed.

### 5.3.2.2 Næringsstoffer

De primære belastninger for havmiljøet i forhold til vandrammedirektivet omfatter eutrofiering (især relateret til kvælstof) og miljøfarlige forurenende stoffer (f.eks. metaller). I vandområdeplanerne for de kystnære områder er der derfor fastlagt indsatskrav, som skal bidrage til at bringe vandområderne i "god økologisk tilstand" inden udgangen af 2027.

I Vandområdeplanen 2021-2027 (Miljøministeriet 2023b) er statusbelastningen for kvælstof for vandområderne 139 Anholt, 140 Djursland Øst og 200 Kattegat Nordsjælland opgjort til henholdsvis 9,0, 946,4 og 1987,6 tons kvælstof/år. Målbekæmpelsen for ovennævnte vandområder er 9,1, 674,4 og 1242,9 tons kvælstof/år, og der er således et positivt indsatsbehov på hhv. 0, 220,7 og 632,0 tons kvælstof/år for områderne. Det betyder, at der ikke vil være mulighed for en yderligere tilførsel af kvælstof uden at forhindre målopfyldelse for vandområderne. Med hensyn til fosfor er der ikke fastsat reduktionskrav for kystvande i de pågældende vandområdeplaner. Kvælstof er hovedproblemet for opnåelse af god økologisk tilstand i de danske kystvande (Miljøministeriet 2023b), mens der endnu ikke er fastsat reduktionskrav for fosfor i kystvande.

Overordnet medfører Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke mertilførsel af hverken kvælstof, fosfor og metaller, hvorfor en direkte forringelse af vandområdernes økologiske og kemiske tilstand som følge af udledning af næringsstof og miljøfarlige stoffer ikke vil forekomme. Dog skal det nævnes, at eventuelt anlægsarbejder som medfører fysiske forstyrrelser af havbunden potentielt kan have risiko for at frigive tilstedeværende næringsstoffer og miljøfarlige forurenende stoffer gemt i sedimentet. Det er derfor relevant at undersøge havbundens kemiske forhold baseret på NOVANAs prøvestationsdata.

Næringsstoffer er generelt bundet i det organiske materiale i sedimentet, hvis indhold oftest stiger med forekomsten af finere sedimentfraktioner, såsom ler og silt (DCE, 2019). Som vist i afsnit 5.2.2 består planområdet for Hesselø Havvindmøllepark af områder med sand, dyndet sand, grus og groft sand, kvartært ler og silt samt moræne af mindre til større fritlagte sten. Med hensyn til de sandede havbundssedimenter udgør sand ca. 40 % og dyndet sand ca. 36 % af det samlede planområde for mølleområdet. Fysisk forstyrrelse af havbunden herunder gravning vurderes derfor potentielt at kunne medføre frigivelse af opløste og organisk bundne kvælstofforbindelser, som også er beskrevet i afsnit 5.2.2 om miljøstatus for havbundssediment.

Der foreligger ikke tilgængelige målinger af kvælstof og fosfor i sediment i nærheden af planområdet. Der er således ikke kendskab til indholdet af næringsstoffer inden for eller i nærhed af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark. Nærmeste NOVANA prøvestation er nr. 93000005 beliggende ca. 70 km nordvest for planområdet for mølleområdet.

Med hensyn til næringsstoffer i vandfasen er der siden februar 2014 indsamlet data fra nærliggende prøvetagningsstationer, hvoraf nærmeste er umiddelbart syd for planområdet for mølleområdet. De resterende to nærliggende prøvestationer er nr. 93000016 og nr. 93100005 placeret hhv. øst for planområdet for mølleområdet og udfør den planlagte ilandføring ved Gilbjerg Hoved (se desuden Figur 5-11). For samtlige stationer ses det totale indhold af kvælstof med en middelværdi på 0,20 mg/l og et totalt indhold af fosfor på 0,02 mg/l. Desuden adskiller kvælstofkoncentrationerne i hhv. overflade- og bundvand sig ikke betydeligt fra hinanden, mens indholdet af fosfor generelt stiger med dybden.

Produktionen af planteplankton er tæt forbundet med næringsstofkoncentrationerne i vandfasen, og dermed et udtryk for vandkvaliteten i vandforekomster. Koncentrationen af klorofyl bruges som et mål for hvor meget planteplankton (fytoplankton), der er tilstede i vandsøjlen. Seneste 10 års data af næringsstoffer i vandfasen fra prøvetagningsstation nr. 93000014 og nr. 93000016, der ligger nær planområdet, viser en middelværdi af totalt indhold af kvælstof på 0,20 mg/l og et totalt indhold af fosfor på 0,02 mg/l. Kvælstofkoncentrationerne i hhv. overflade- og bundvand adskiller sig ikke betydeligt, mens indholdet af fosfor stiger med dybden.

Koncentrationen af klorofyl bruges som et mål for hvor meget planteplankton (fytoplankton), der er i vandet. Produktionen af planteplankton er tæt forbundet med næringsstofkoncentrationerne i vandfasen, og dermed et udtryk for vandkvaliteten i vandforekomster. Som vist i Tabel 5-4 er kvalitetselementet klorofyl i god og høj økologisk tilstand for relevante nærliggende vandområder. De anvendte grænseværdier for klorofyl i vandfasen er jf. BEK nr 792 af 13/06/2023 vist i Tabel 5-5.

**Tabel 5-5 Kvalitetskrav sommermiddel for klorofyl-a for nærliggende vandområder jf. BEK nr 792 af 13/06/2023.**

Vandområde	Referencelværdi	Grænse høj/god	Grænse god/moderat	Grænse moderat/ringe	Grænse ringe/dårlig
<b>139 Anholt</b>	0,9 µg/l	1,1 µg/l	1,4 µg/l	2,1 µg/l	4,2 µg/l
<b>Nr. 200 Kattegat, Nordsjælland</b>	0,7 µg/l	0,9 µg/l	1,2 µg/l	1,8 µg/l	3,5 µg/l
<b>205 Kattegat, Nordsjælland &gt;20 m</b>	0,6 µg/l	0,7 µg/l	0,9 µg/l	1,4 µg/l	2,8 µg/l

### 5.3.2.3 Miljøfarlige stoffer

I det danske NOVANA program måles der for en række prioriterede miljøfarlige stoffer i sediment og biota. Nærmeste prøvestationer er nr. 93000271 placeret netop syd for planområdet for mølleområdet og nr. 93100053 placeret netop udenfor ilandføringen ved Gilbjerg Hoved vist i Figur 5-11. Miljøfarlige stoffer i sedimentet for de to prøvestationer er undersøgt i hhv. oktober 2018 og i november 2015, som på trods sin dato fortsat vurderes at afspejle tilstedeværende koncentrationer. Kun tilstedeværelsen af nonylphenoler i sedimentet på prøvestation nr. 93000271 blev målt som værende over det fastsatte mindste kvalitetskrav (MKK), se Tabel 5-6. For de resterende miljøfarlige stoffer for de to

prøvestationer blev koncentrationen af prioriterede miljøfarlige stoffer målt som værende mindre end de fastsatte MKK.

Tabel 5-6 viser målestationer inden for vandområder som er overlappende med planområdet for Hesselø Havvindmøllepark og for hvis koncentrationer af miljøfarlige stoffer er registreret som værende over de fastsatte MKK. Ligeledes er afstanden fra den pågældende målestation til nærmeste planområde angivet.

**Tabel 5-6 Nærliggende NOVANA prøvestationer hvis registrerede miljøfarlige stoffer ligger over MKK jf. MiljøGIS for offentliggørelse af vandområdeplaner 2021-2027. Forskellen i MKK for nonylphenoler for de to NOVANA prøvestationer skyldes forskelle i indholdet af organisk stof i sedimentet, som har indflydelse på kvalitetskravet.**

NOVANA prøvestation	Års-tal	Prioriteret miljøfarligt stof	Sedi-ment/biota	Koncentration	MKK
93310016	2010	Cadmium	Biota	171,7 µg/kg VV	160 µg/kg VV
93110002	2011	Nonylphenoler	Sediment	0,0164 mg/kg TS	0,003 mg/kg TS
93000271	2018	Nonylphenoler	Sediment	0,0061 mg/kg TS	0,005 mg/kg TS
93110022	2018	Bly	Biota	157 µg/kg VV	110 µg/kg VV
93110022	2018	Kviksølv	Biota	41,7 µg/kg VV	20 µg/kg VV
93110022	2018	BDE	Biota	0,02 µg/kg VV	0,0085 µg/kg VV

Udover de eksisterende NOVANA prøvestationer blev der i forbindelse med forundersøgelsen for det oprindelige planområde for Hesselø Havvindmøllepark udført analyseresultater for tilstedeværelsen af miljøfarlige stoffer i sedimentet. Analyseresultaterne fra forundersøgelsen viste, at alle undersøgte metaller (arsen, bly, cadmium, chrom, kobber, kviksølv, nikkel og zink) og PAH'er lå betydeligt under både OSPARs T<sub>0</sub>-værdi og det nedre aktionsniveau jf. klapvejledningen (VEJ nr 9702 af 20/10/2008), som begge beskriver det naturlige baggrundsniveau. I én prøve (inden for det daværende mølleområde) ud af de 12 prøver, blev der desuden fundet indhold af TBT på 15,6 µg/kg TS, der ligger mellem det nedre og det øvre aktionsniveau, dog langt fra det øvre aktionsniveau. I de resterende 11 prøver blev indholdet af TBT i sedimentet registreret som lavere end det nedre aktionsniveau. Analyser af kulbrinter viste overordnet et lavt indhold af tunge kulbrinter med målte koncentrationer tæt på detektionsgrænsen, med undtagelse af en enkelt prøve med et indhold på 97 mg/kg TS. Dette er samme prøve, som indeholdt en TBT-koncentration på 15,6 µg/kg TS.

Der er dermed ikke konsistente tegn på forurening af sedimentet med miljøfarlige stoffer omkring eller indenfor planområdet, men punktvis forekomster af visse miljøfarlige stoffer i koncentrationer over baggrundsniveauet indenfor planområdet kan ikke udelukkes.

#### 5.3.2.4 Iltforhold

Ilt er vigtig for de fleste levende væsener, og mangel på ilt kan være kritisk, især over længerevarende perioder. Ilt forbruges af blandt andet bunddyr, bakterier og andre mikroorganismer bl.a. ved nedbrydning af organisk materiale i vandsøjlen og i sedimentet. I Danmark betegnes det som iltsvind, når ilt-indholdet per liter er 4 mg eller lavere, og det betegnes som kraftigt iltsvind, når koncentrationen er 2 mg/L eller lavere.

Viden om eksisterende iltforhold ved planområdets havbund gør det muligt at vurdere områdets robusthed overfor et eventuelt øget forbrug af ilt. I forbindelse med anlægsarbejde i havbunden, hvor bl.a. gravearbejder kan medføre frigivelse af næringsstoffer kan der i kortere perioder potentielt forekomme en øget vækst af fytoplankton og i værste tilfælde iltsvind. For planområdet for Hesselø Havvindmøllepark er koncentrationen af næringsstoffer dog ikke et problem når fytoplankton niveauet i forvejen er lav, se Tabel 5-5. Sammenholdt med den lave koncentration af fytoplankton og den i forvejen høje opblanding og fortynding, vurderes risikoen for fund af lave iltkoncentrationer at være lille.

Fra 2022 og frem til i dag har iltindholdet været målt på følgende nærliggende NOVANA prøvestationer: nr. 93000016, nr. 93100009 og nr. 93100005, se Figur 5-11. Som det fremgår af Tabel 5-7 Iltforhold målt på prøvetagningsstationer i nærheden af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark., ligger den gennemsnitlige iltkoncentration på 8,1-9,7 mg/L. Det laveste iltindhold blev for samtlige stationer fundet ved bunden i løbet af sensommeren og hvor prøvestation nr. 93100009 udgjorde den station med det lavest registreret iltindhold på 3,1 mg/L. For de resterende to prøvestationer blev laveste værdi målt til 3,5 og 3,9 mg/L for hhv. nr. 9300005 og 93000016.

**Tabel 5-7 Iltforhold målt på prøvetagningsstationer i nærheden af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark.**

Station nr.	Gennemsnit hele vandsøjlen	Min. oxygen over havbund			
		feb-mar	apr-jun	jul-sep	okt-nov
93000016	8,3	8,4	-	8,3	8,5
93100009	8,1	8,3	8,8	7,7	8,5

### 5.3.2.5 Lagdeling

Ved et springlag vil der være tale om en lagdeling på grund af forskelle i saltholdighed (en såkaldt haloklin) og/eller forskelle i vandtemperatur (termoklin) mellem overfladevandet og bundvandet. Springlaget begrænser eller stopper iltudvekslingen fra fotosyntetiserende alger i overfladevandet ned til bundvandet, samt udvekslingen af næringsstoffer fra bundvandet op til overfladevandet, og der kan være risiko for udvikling af iltsvind.

I afsnit 5.1 om hydrografi beskrives det, at der ved planområdet kan forekomme lagdeling en stor del af året, men at vandmasserne typisk opblandes i forbindelse med efterårs- og vinterstorme, hvorefter hele vandsøjlen er velblandet. Ligeledes da iltmålingerne over gennem de seneste 2 år afspejler gennemsnitlige høje iltmætninger i de kritiske sensommermåneder, vurderes risikoen for iltsvind i nærhed af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark at være minimal.

### 5.3.2.6 Lysforhold

Koncentrationen af suspenderet sediment påvirker sigtddybden og lysets gennemtrængelighed i vandsøjlen. Sigtdybden ved planområdet for Hesselø Havvindmøllepark har i perioden fra 2011 til 2021 gennemsnitligt ligget på 9,5 meter med en variation på 4,4-15,2 meter (Danmarks Miljøportal, 2021). Samme sigtdybde vurderes fortsat at gælde fra 2021 og frem til i dag, hvor sigtdybden inden for kystvandsvandområde nr. 205 beliggende nærmest planområdet for opstilling af møller er målt til dybder over kravet på 8,4 m. For kystvandsvandområde nr. 200, som gennemløbes af den planlagte kabelkorridor til land, understøtter støtteparameteren for vandets dybdegrænse ikke god økologisk tilstand. Her er dybdegrænsen for tre af i alt fire prøvetagningsstationer målt i 2014 til under kravet på 9,2 m. Da koncentrationen af klorofyl for kystvandsvandområdet er i god økologisk

tilstand, vurderes det dog ikke at medføre en betydelig effekt på kystvandsvandområdets opnåelse af en samlet god økologisk tilstand.

### 5.3.3 0-scenarie

Hvis Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke realiseres, vil der ikke ske en påvirkning af Vandrammedirektivets miljømål for sikringen af god økologisk og kemisk tilstand i de nærtliggende vandområder. Udover de eksisterende forhold er der kendskab til en række andre planlagte havvindmølleparker i nærområdet, som forventes at blive etableret, se afsnit 4.1.5 om kumulative virkninger. Etableres disse planlagte havmølleparker, vil de eksisterende forhold blive ændret.

### 5.3.4 Miljøvurdering

De følgende vurderinger er foretaget med henblik på at belyse, om realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil forringe tilstanden i de nærtliggende vandområder eller hindre opnåelse af god økologisk tilstand og god kemisk tilstand jf. de eksisterende vandområdeplaner.

Til vurdering af den samlede økologiske tilstand benyttes de fire kvalitetselementer: Fytoplankton, rodfæstede planter, bentiske invertebrater og miljøfarlige stoffer. Derudover inddrages relevante støtteparametre. Vurderingerne følger det overordnede niveau, som planen er på, og potentielle påvirkninger vil være afhængige af det konkrete projekt med valg af bl.a. havvindmølle typer og antal, lokaliteterne for de enkelte havvindmøller, funderingsmetoder mv. For at kunne gennemføre de følgende vurderinger er der i relevante tilfælde taget udgangspunkt i de forventede mulige scenarier beskrevet i afsnit 1.2.1 i Metodebeskrivelsen i delrapport 1.

For at realisere Planen for Hesselø Havvindmøllepark skal der gennemføres et projekt, der bidrager til en række aktiviteter der potentielt kan medføre påvirkninger af de nærliggende vandområders tilstand. Af relevante potentielle påvirkninger kan nævnes:

- Resuspension af sediment
- Sedimentaflejring
- Ændring/forstyrrelse af havbunden og arealinddragelse
- Spild af miljøfarlige stoffer
- Ændring i strøm-, bølge- og vandskifteforhold
- Frigivelse af miljøfarlige stoffer som følge af hydrografiske ændringer

I det nedenstående vurderes de potentielle påvirkninger for et kommende projekt, som planen giver mulighed for at realisere, i forhold til de enkelte kvalitetselementer. Nogle af de potentielle påvirkninger er ikke relevante for alle kvalitetsparametre, og derfor indledes hvert afsnit med hvilke potentielle påvirkninger, der er relevante for det enkelte kvalitetselement. Ilt og lys er støtteparametre, da de har stor indflydelse på tilstanden af de enkelte kvalitetselementer, og er behandlet under vurderingen af de relevante kvalitetselementer for sikringen af en samlet god økologisk tilstand.

#### 5.3.4.1 Økologisk tilstand – fytoplankton

Potentielle påvirkninger af kvalitetselementet fytoplankton vurderes at udgøres af:

- Resuspension af sediment
- Ændring i strøm-, bølge- og vandskifteforhold

#### *Resuspension af sediment*

Der vil for det konkrete projekt, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for at realisere, ikke ske tilførsel af næringsstoffer til nærliggende vandområder. Fysiske aktiviteter i havbunden vil dog kunne medføre en midlertidig øget koncentration af suspenderet sediment i vandsøjlen, der potentielt kan resultere i frigivelse af næringsstoffer fra sedimentet. Dette vurderes at kunne stimulere væksten af fytoplankton, som i høje koncentrationer vil kunne påvirke iltindholdet gennem nedbrydning af dødt fytoplankton, og herigennem reducere lysnedtrængningen i vandsøjlen.

Men eftersom at planområdet ligger placeret i den sydlige del af Kattegat, og de nævnte næringsstofværdier og ligeledes indhold af fytoplankton afspejler relativt gennemsnitligt niveauer af kvælstof og fosfor i området, vurderes sedimentets indhold af næringsstoffer som uproblematisk og ikke medføre en risiko for at forringe den økologiske tilstand for fytoplankton. Dertil er der en høj vandudveksling i området, og der vil udelukkende være tale om en kortvarig forøgelse af næringsstofindhold i vandsøjlen, som følge af det tidsbegrænsede havbundsinterventionsarbejde.

Det vurderes derfor overordnet, at påvirkningen på kvalitetselementet fytoplankton som følge af resuspension af sediment ikke vil være væsentlig, og ikke vil forhindre målopfyldelse eller forringe tilstanden for kvalitetselementet fytoplankton i de nærliggende vandområder.

#### *Ændring i strøm-, bølge- og vandskifteforhold*

Havvindmølleparken vil potentielt kunne medføre en påvirkning omkring de etablerede vindmøllefundamenter, der kan resultere i en mulig ændring af strøm-, bølge- og vandskifteforholdene inden for vindmølleområdet. En ændring af hydrografien vil potentielt kunne medføre en påvirkning af lagdelingen, og derved mængden af næringsstoffer, der er tilgængeligt for fytoplankton i den øverste del af vandsøjlen.

Det er i afsnit 5.1 om hydrografi vurderet, at introduktionen af fysiske strukturer i havbunden, f.eks. i form af vindmølle- og fundamenter til mulig transformerstation i nogen grad vil kunne udgøre en blokering af strøm og bølger og dermed medføre en indvirkning på vandskiftet inden for planområdet. Men som det vurderes i afsnittet om hydrografi, vil de potentielle ændringer af strøm-, bølge- og vandskifteforhold ved realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark være helt lokale og ikke medføre væsentlige påvirkninger udenfor havvindmølleparkens afgrænsning.

Da planområdet for mølleområdet for Hesselø Havvindmøllepark ligger udenfor vandområder, hvis målsætning er sikringen af en samlet økologisk tilstand, og da realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke vurderes at have risiko for at medføre væsentlige hydrografiske ændringer i strøm-, bølge- og vandskifteforhold, vurderes det, at planen ikke vil forhindre målopfyldelse eller forringe tilstanden for kvalitetselementet fytoplankton i de nærliggende vandområder.

#### **5.3.4.2 Økologisk tilstand – rodfæstede planter**

For kvalitetselementet rodfæstede planter vil de potentielle påvirkninger fra det projekt, som planen giver mulighed for at realisere, knytte sig til mulige ændringer eller forringelser af de naturlige habitater helt kystnært. Desuden vil der inden for kabelkorridoren kunne forekomme fysiske forstyrrelser udtrykt som resuspension af sediment og efterfølgende aflejring fra eventuelle anlægsarbejder.

Potentielle påvirkninger af kvalitetselementet rodfæstede planter vurderes derfor at udgøres af:

- Resuspension af sediment
- Sedimentaflejring

Indenfor planområdet for opstilling af havvindmøller og kystnært inden for planområdet for kabelkorridoren er der ikke fundet tilstedeværelsen af rodfæstede planter på havbunden. Det samme gør sig gældende for vandområde nr. 200, som ud for Gilbjerg Hoved gennemløbes af mulige kabelnedlægninger. Der er derfor ikke fundet rodfæstede planter, som ifølge de danske vandområdeplaner udgør kvalitetselement for miljømålsætning om en samlet god økologisk tilstand, inden for 1 sømil fra kysten.

#### *Resuspension af sediment*

Fysiske forstyrrelser i havbunden i forbindelse med det projekt, som planen giver mulighed for at realisere, vil medføre en øget koncentration af suspenderet sediment i vandsøjlen, der potentielt kan medføre frigivelse af næringsstoffer samt nedsætte sigtbarheden og reducere den mængde lys, der er tilgængelig for planternes fotosyntese og vækst. Der er foretaget forsøg med ålegræs flere steder i verden på en række forskellige arter. Erfaringer fra danske forhold viser at ålegræsset generelt har en kritisk grænse ved 20 % af overfladelyset (Ertfemeijer and Lewis 2006). Mindskes lysindfaldet under denne grænse i en længere periode medfører det væsentlig tab af blad- og rodbiomasse og på sigt forhøjet dødelighed. Reduktion i lys er mest kritisk i vækstperioden (april til oktober), hvor planten opbygger blad- og rodbiomasse (Stæhr et al. 2019). Ålegræssets dybdeudbredelse styres af lyset og grænsen for dybdeudbredelsen styres af den dybde hvor lysets stråler ved bunden er reduceret til ca. 20 % af lyset ved overfladen. Det er i afsnit 5.3.4.1 vurderet at påvirkningen af fytoplankton vil være begrænset og kortvarig, og dermed vil resuspension af sediment medføre en ubetydelig udskygning af rodfæstede planter og desuden ikke medføre frigivelse af næringsstof af betydning. Dette underbygges yderligere af, at der ikke er observeret rodfæstede planter i nærhed af planområdet for nedlægning af kabler til land. Med udgangspunkt i dette vurderes det, at påvirkningen på kvalitetselementet rodfæstede planter som følge af resuspension af sediment ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af tilstedeværelsen af ålegræs eller andre havgræsarter knyttet til den bløde bund. Det vurderes derfor, at resuspension af sediment ikke vil forhindre målopfyldelse eller forringe tilstanden for kvalitetselementet rodfæstede planter i de nærtliggende vandområder.

#### *Sedimentaflejring*

Sedimentaflejring i forbindelse med fysiske forstyrrelser i havbunden vil potentielt kunne påvirke de rodfæstede planter – især ved overdækning af frø/spirer. Ud for kysten ved Gilbjerg Hoved er havbunden primært bestående af hårbundssamfund, og hvor den tilstedeværende bundflora primært er bestående af makroalger med medium følsomhed overfor sedimentaflejring. Rodfæstede planter som havgræsarter og ålegræs er ikke registreret inden for planområdet. I forbindelse med mulige fysiske forstyrrelser i havbunden vurderes sedimentation derfor ikke at bidrage til forringelse af den økologiske tilstand for kvalitetselementet og således ikke forhindre målopfyldelse eller forringe tilstanden i de nærtliggende vandområder.

Da det vurderes, at planen ikke vil medføre risiko for tilførsel af næringsstoffer af betydning for vandkvaliteten, eller at planens mulige anlægsarbejder kystnært vil medføre fysiske forstyrrelse af hhv. resuspension og aflejring af sediment eller potentiel ændring af substrattypen af betydning for tilstedeværelsen af de bundfæstede planter, vurderes det samlet, at Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke vil forhindre målopfyldelse eller



forrhinge tilstanden for kvalitetselementet, rodfæstede planter for nærtliggende vandområder, herunder i vandområde nr. 200 Kattegat, Nordsjælland.

#### **5.3.4.3 Økologisk tilstand – bentiske invertebrater**

For kvalitetselementet bentiske invertebrater vil potentielle påvirkninger knytte sig til mulige ændringer eller forringelser af bundfaunaens naturlige habitater.

Potentielle påvirkninger af kvalitetselementet bentiske invertebrater vurderes at udgøres af:

- Resuspension af sediment
- Sedimentaflejring
- Ændring/forstyrrelse af havbunden og arealinddragelse

##### *Resuspension af sediment*

Bentiske invertebrater kan i forbindelse med fysiske aktiviteter på havbunden blive påvirket af forhøjede sedimentkoncentrationer i vandfasen.

Som redegjort for i kapitel 6 for biologisk mangfoldighed er det vurderet, at mulig resuspension af sediment og spredning af organisk materiale kun vil medføre små eller ubetydelige påvirkninger på arter og samfund, herunder bentiske invertebrater.

På baggrund heraf vurderes det, at påvirkningen på kvalitetselementet bentiske invertebrater som følge af resuspension af sediment ikke vil være væsentlig og derfor ikke vil forhindre målopfyldelse eller forringe tilstanden for kvalitetselementet bentiske invertebrater i de nærtliggende vandområder.

##### *Sedimentaflejring*

Bentiske invertebrater vil potentielt kunne påvirkes af sedimentaflejring gennem tildækning dyr, som for især fastsiddende dyr kan resultere i kvælning. Bundfauna, som lever i tilknytning til blødbund i planområdet, vurderes ikke at være følsom overfor sedimentaflejring, mens bundfauna knyttet til hård bund, har en medium til høj følsomhed overfor denne slags påvirkning (se afsnit 6 om biologisk mangfoldighed). Det må forventes, at omfanget af sedimentaflejringer vil være større i områder med blød bund sammenlignet med områder af hård bund, samt at det ved realisering af planen vil være muligt at minimere resuspension af sediment og den efterfølgende sedimentaflejring ved etablering af kabler i de dele af kabelkorridoren, der har hård bund. Det vurderes derfor, at påvirkning på bentiske invertebrater som følge af sedimentaflejring ikke vil være væsentlig (se afsnit 6). Samlet vurderes det, at sedimentaflejring ikke vil forhindre målopfyldelse eller forringe tilstanden for kvalitetselementet bentiske invertebrater i de nærtliggende vandområder.

##### *Ændring/forstyrrelse af havbunden og arealinddragelse*

Bentiske invertebrater kan potentielt påvirkes af ændring af havbunden, herunder ændring af bundsubstrat. Ved realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil der i planområdet for havvindmølleparken ske en permanent inddragelse af havbund på de arealer, hvor der opstilles møllefundamenter og tilhørende erosionsbeskyttelse. Etablering af faste strukturer på havbunden vil i områder med blødbund medføre en ændring af bundsubstratet. Inddragelsen af havbund vil ifølge de forventede mulige scenarier, beskrevet i afsnit 1.2.1 for Metodebeskrivelsen i delrapport 1, medføre en permanent inddragelse af blødbundshabitat i planområdet. I kabelkorridoren, hvor der ligeledes er både blød og hård bund, vil der ske en forstyrrelse og midlertidig ændring af havbunden, når kabelnedlægningen foretages. Eftersom forstyrrelsen af havbunden kun sker på en lille del af kystvandsområdet udfør Gilbjerg Hoved, vurderes det, at påvirkningen på

bundlevende dyr vil være midlertidig, lokal og dermed ikke væsentlig (se afsnit 6). På den baggrund vurderes det, at påvirkningen på kvalitetselementet bentiske invertebrater som følge af forstyrrelse og/eller ændring af havbunden ikke vil være væsentlig og dermed ikke vil forhindre målopfyldelse eller forringe tilstanden for kvalitetselementet bentiske invertebrater i de nærtliggende vandområder.

#### **5.3.4.4 Kemisk tilstand og økologisk tilstand for nationalt specifikke stoffer**

Potentielle påvirkninger af kemisk tilstand og kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer vurderes at udgøres af:

- Resuspension af sediment
- Spild og frigivelse af miljøfarlige stoffer

##### *Resuspension af sediment*

Resuspension af sediment i vandfasen kan medføre frigivelse af miljøfarlige stoffer til vandsøjlen. Havbundssedimentet i og omkring planområdet viser, at sedimentets indhold af miljøfarlige stoffer overordnet er lavt og i langt de fleste tilfælde sammenligneligt med de naturlige baggrundsniveauer. Dette er undtaget i enkelte målinger placeret uden for planområdet for Hesselø Havvindmøllepark, hvori der er fundet overskridelse af miljøkvalitetskravet for nonylphenol i sediment og hvor TBT og tunge kulbrinter i en enkelt måling er fundet i en koncentration, der for TBT overstiger det generelle baggrundsniveau, jf. klapvejledningen og OSPARs tærskelværdier og for tunge kulbrinter ligger lige under kriteriet, hvor det defineres som lettere forurenede jord i henhold til lovgivningen. (BEK nr 554 af 19/05/2010).

Der er dermed ikke konsistente tegn på forurening af sedimentet med miljøfarlige stoffer omkring eller indenfor planområdet. Det vurderes derfor, at fysisk forstyrrelse af havbunden ikke vil medføre risiko for tilførsel af miljøfremmede stoffer i vandsøjlen, som vil kunne medføre en yderligere forringelse af de nærliggende vandområders kemiske tilstand. Det vurderes dog ikke at kunne afvises, at der vil kunne forekomme punktvis forekomster af visse miljøfarlige stoffer i koncentrationer over baggrundsniveauet indenfor planområdet, men at realiseringen af det projekt som planen giver mulighed for, ikke vil medføre en yderligere forringelse af den kemiske tilstand da koncentrationerne vil betegnes som ubetydelige og af meget høj fortyndingsrate når først det frigives. Realiseringen af Hesselø Havvindmøllepark med tilhørende kabelanlæg indenfor planområdet vil i sig selv ikke medføre en tilførsel af miljøfarlige stoffer til havmiljøet.

Målingerne af miljøfremmede stoffer sker jf. de tekniske anvisninger i de øverste cm af sedimentet, hvor påvirkning/sedimentation af stoffer fra menneskelig aktivitet er størst. Dybere lag (dybere end 10-20 cm) har sædvanligvis et indhold svarende til den geologiske baggrundskoncentration, og ved nedgravning af fx kabler vil hovedparten af sedimentspildet bestå af dette ældre upåvirkede materiale, hvilket vil sige, at det spredte og sedimenterede materiale har et lavere indhold af MFS, end det materiale som det lægger sig ovenpå.

Påvirkningen af vandkvaliteten fra resuspenderet sediment vil foregå over en begrænset tidsperiode og med en lokal udbredelse omkring det eventuelle gravearbejde. Samtidig vil frigivelse af miljøfarlige stoffer hurtigt blive fortyndet grundet den store vandudskiftning i området.

På baggrund af det overordnet, lave indhold af målte miljøfarlige stoffer i sedimentet i området omkring planområdet og den midlertidige sedimentspredning under mulig forventet forstyrrelse i havbunden samt den høje fortynding i havområdet, vurderes det, at

suspension af sediment ikke vil resultere i frigivelse eller spredning af miljøfarlige stoffer i koncentrationer, der vil give anledning til toksiske effekter i vandmiljøet eller medføre overskridelser af nationalt og EU fastlagte miljøkvalitetskrav (BEK nr 796 af 13/06/2023). Dermed vil realiseringen af planen Hesselø Havvindmøllepark ikke medføre negative påvirkninger af den økologisk tilstand for kvalitetselementet nationale specifikke miljøfarlige stoffer og den kemiske tilstand, som vil forhindre målopfyldelse eller forringe tilstanden for kemisk tilstand og økologisk tilstand for kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer i de nærtliggende vandområder.

#### *Spild og frigivelse af miljøfarlige stoffer*

Uheld i form af f.eks. skibskollisioner vil være den primære potentielle årsag til spild af miljøfarlige stoffer til havmiljøet. Skibe, som benyttes i forbindelse med realisering af det konkrete projekt, som planen giver mulighed for, skal følge de til enhver tid gældende retningslinjer for at forebygge og undgå uheld til søs. Hvis uheld alligevel sker, forventes det, at det som udledes i forbindelse med et uheld, vil blive opsamlet.

Hvis passage af kysten ved Gilbjerg Hoved skal ske ved en underboring, er det i afsnit 10.2.1 om forudsætninger vedrørende anlægsmetoder i Natura 2000-vurderingen taget udgangspunkt i, at underboringen vil slutte 200 meter ude i havet. Til borearbejdet benyttes boremudder, der består af bentonit, vand og eventuelle additiver, der kan tilsættes for at forbedre boremudders egenskaber. Der hvor havbunden gennembrydes, kan der ske udslip af boremudder, ligesom der kan ophvirvles havbundssediment i vandfasen. For at begrænse spredningen af finkornet materiale kan der f.eks. installeres siltgardiner. Det forudsættes, at der til projektet kun anvendes additiver i boremudderen, der er vurderet til ikke at udgøre en risiko for jord- eller vandmiljøet. Således har DHI i en rapport vedrørende Baltic Pipe-projektet gennemført en risikovurdering af boremudderadditiver. Rapporten viser, at der findes en række additiver, som kan tilføjes boremudder uden at medføre påvirkninger af jord- eller vandmiljøet (DHI, 2021).

Havvindmøller er i dag designet og udviklet til at undgå spild af stoffer til miljøet og det vurderes generelt kun at være meget små mængder, der potentielt kan ende i havmiljøet ved uheld, da der i vedligeholdssituationer findes strikse procedurer (Best Applied Practice (BAP) og HSE) for at forebygge uheld, hvor spild vil blive opsamlet. Eventuelle spild fra skibstrafik og havvindmøller vil på grund af den høje vandudskiftning hurtigt fortyndes til ubetydelige koncentrationer og derfor være uden betydelig påvirkning af vandkvaliteten i nærområdet og inden for de nærliggende kystvandsområders afgrænsning.

Frigivelse af miljøfarlige stoffer kan ske ved afgivelse af korrosionsbeskyttende stoffer på stålkonstruktioner under havoverfladen og fra malingen på møllerne. Det er dog i lignende projekter af havvindmølleparker vurderet at være meget små mængder der er i stand til løbende at afgives fra havvindmøller (WSP, 2020; Energinet.dk, 2015). Dette understøttes af et publiceret litteraturstudie fra 2018 af videnskabelig litteratur af nyere dato, hvor det fremgår, at der er tale om meget små mængder metaller og andre miljøfarlige stoffer, der langsomt bliver afgivet fra maling og møllefundamenter til vandomgivelserne. Det vurderes i litteraturstudiet på baggrund af det tilgængelige vidensgrundlag på fagområdet, at påvirkningen på vandkvalitet fra afgivelse af miljøfarlige stoffer fra havvindmøllers korrosionsbeskyttelse og maling og afledte miljøeffekter heraf er lav (Kirchgeorg et al, 2018).

På baggrund af ovenstående vurderes det, at hverken frigivelse eller spild af miljøfarlige stoffer vil forhindre målopfyldelse eller forringe tilstanden for kemisk tilstand og økologisk tilstand for kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer i de nærtliggende vandområder.

### 5.3.5 Kumulative effekter

Det vurderes, at realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke vil bidrage til kumulative effekter, som kan forringe tilstanden eller forhindre målopfyldelse af hhv. god økologisk og god kemisk tilstand i nærliggende vandområder.

### 5.3.6 Afværgetiltag

Det vurderes, at realiseringen af planen for Hesselø ikke vil bidrage til væsentlige effekter, som kan forringe tilstanden eller forhindre målopfyldelse af hhv. god økologisk og god kemisk tilstand i nærliggende vandområder, og det vurderes derfor at der ikke er behov for brug af afværgeforanstaltninger.

### 5.3.7 Samlet vurdering

Det vurderes samlet, at Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af ovennævnte kvalitetselementer, og således ikke vil forringe tilstanden eller forhindre målopfyldelse af hhv. en samlet god økologisk og god kemisk tilstand i vandområde nr. 139 Anholt, nr. 148 Anholt 12 sm, nr. 202 Kattegat SØ 12 sm, nr. 205 Kattegat Nordsjælland >20 m, nr. 200 Kattegat Nordsjælland og nr. 220 Kattegat SV 12 sm.

## 5.4 Havstrategi

Danmarks Havstrategi gælder for havområder fra tidevandsgrænsen og ud til 200-sømilegrænsen og dækker derfor samtlige danske farvande (territorialfarvande og indenfor EØZ). I det følgende beskrives Danmarks Havstrategi II i forhold til Planen for Hesselø Havvindmøllepark, og det vurderes, om Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i havområdet.

### 5.4.1 Metode og datagrundlag

EU's havstrategidirektiv har det overordnede formål at opnå eller opretholde god miljøtilstand i alle europæiske havområder (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019). Danmarks Havstrategi II er en del af den danske implementering af Havstrategirammedirektivet, som er udmøntet i bekendtgørelse af lov om havstrategi (LBK nr 1161 af 25/11/2019). Midlet til at nå målet om en god miljøtilstand er udarbejdelse af havstrategier med mål-sætninger for natur og miljø, overvågningsprogrammer og indsatsprogrammer. I Danmark er den nuværende tilstand i de åbne havområder beskrevet i rapporten "Danmarks Havstrategi II" (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019).

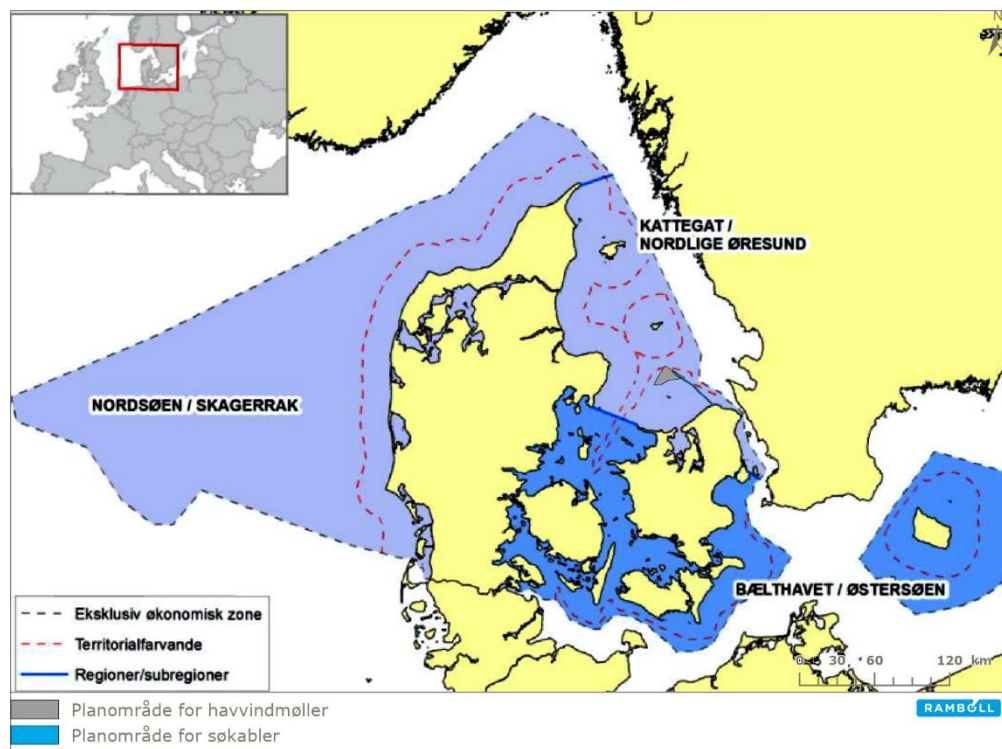
En række faktorer er medvirkende til, at der i dag ikke er god miljøtilstand i alle de danske havområder. De vigtigste faktorer er belastningen med næringsstoffer, forekomst af ikke-hjemmehørende arter, samt belastning med miljøfarlige stoffer (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019). Med udgangspunkt i den nyeste basianalyse for den danske havstrategi er der opstillet miljømål for miljøtilstanden i de danske havområder. Miljømålene findes i "Danmarks Havstrategi II" (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019).

Til at vurdere miljøtilstanden i et havområde anvender havstrategirammedirektivet følgende elleve deskriptorer: Biodiversitet (D1), Ikke-hjemmehørende arter (D2), Erhvervs-mæssigt udnyttede fiskebestande (D3), Havets fødenet (D4), Eutrofiering (D5), Havbundens integritet (D6), Hydrografiske ændringer (D7), Forurenende stoffer (miljøfarlige stoffer) (D8), Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum (D9), Marint affald (D10) samt Undervandsstøj (D11).

I henhold til den danske lov om havstrategi omfatter havstrategien danske havområder, herunder havbund og undergrund på søterritoriet og i de eksklusive økonomiske zoner (se figur 5-12). Havstrategien omfatter dog ikke havområder, der strækker sig ud til en

sømil udenfor basislinjen, i det omfang disse områder er omfattet af lov om miljømål m.v. for vandforekomster og internationale naturbeskyttelsesområder (LBK nr 692 af 26/05/2023) samt lov om vandplanlægning (dvs. vandområdeplanerne) (LBK nr 126 af 26/01/2017).

Afgrænsningen i lov om havstrategi betyder i praksis, at havstrategien ikke dækker tilstanden for fytoplankton, rodfæstede planter, benthiske invertebrater og nationale specifikke stoffer samt kemisk tilstand i vandområder, der strækker sig ud til én sømil fra basislinjen, da disse faktorer er dækket af de nationale vandområdeplaner. De øvrige elementer i havstrategien som f.eks. fisk, undervandsstøj og marint affald indgår ikke i vandområdeplanerne, og er derfor dækket af havstrategien i hele det marine område, også indenfor grænsen af én sømil fra basislinjen.



Figur 5-12: Kort over de danske havområder, der er dækket af havstrategidirektivet (blå områder), som vist i Danmarks Havstrategi II. Den stiplede røde linje angiver territorialfarvande, der er afgrænset ved 12 sømillelinjen. Den stiplede sorte linje afgrænser den eksklusive økonomiske zone. De blå linjer afgrænser de forskellige regioner/subregioner (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2019).

#### 5.4.1.1 Datagrundlag

Beskrivelser i forhold til Danmarks havstrategi er baseret på følgende rapporter udarbejdet i henhold til lov om havstrategi (LBK nr 1161 af 25/11/2019):

- Danmarks Havstrategi II, første del – God miljøtilstand, basisanalyse og miljømål (Miljø- og Fødevarerministeriet 2019)
- Danmarks Havstrategi II, andel del – Overvågningsprogram (Miljø- og Fødevarerministeriet and Miljøstyrelsen 2020)
- Danmarks Havstrategi – Indsatsprogram (Miljø- og Fødevarerministeriet and Miljøstyrelsen 2017)
- Danmarks Havstrategi II, tredje del – Indsatsprogram (udkast) (Miljøministeriet 2023a)

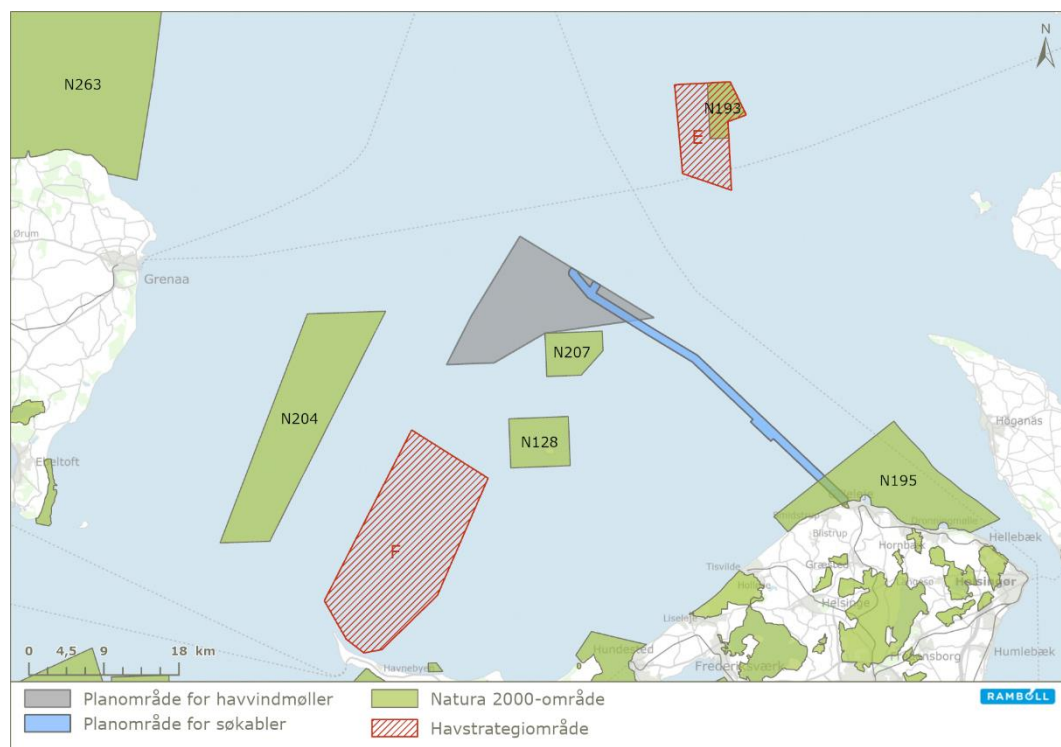
Data benyttet til vurderingerne er baseret på viden fra Danmarks Havstrategi II – første del fra 2019 (Miljø- og Fødevarerministeriet 2019) sammenholdt med tilstandsvurderinger for en samlet god økologisk og kemisk tilstand fra MiljøGIS (Miljøstyrelsen, 2021) og data fra Overfladevandsdatabasen (ODA, 2021). Desuden indgår faglige rapporter samt relevant litteratur, herunder vurdering af tilstanden i de danske havområder (Jakobsen et al. 2023; Tougaard et al. 2023). Beskrivelser af havbundsforhold er derudover baseret på eksisterende feltundersøgelser fra Fugro (2021) og Rambøll (2021) sammenholdt med GEUS's havbundssedimentkort (GEUS 2014), der er beskrevet i afsnittene om bundflora og -fauna, havpattedyr og fisk i kapitel 6 om biologisk mangfoldighed.

#### 5.4.2 Miljøstatus

Planen for Hesselø Havvindmøllepark er placeret i den sydlige del af Kattegat, hvorfor en realisering af planen potentiel vil kunne påvirke havområdet Kattegat, vist i figur 5-12.

Næringsstoffer er vurderet som værende den største presfaktor i de danske havområder. Derefter kommer tilstedeværelsen af ikke-hjemmehørende arter og miljøfarlige stoffer. I Kattegat indtager undervandsstøj dog kategorien som den tredje mest betydningsfulde parameter, jf. basisanalysen for Danmarks Havstrategi II (Miljø- og Fødevarerministeriet 2019).

Som en del af nye indsatser til del tre af Danmarks Havstrategi I, blev der i 2016 udpeget seks beskyttede havområder (havstrategiområder) i Kattegat (Naturstyrelsen, 2016a). De seks udpegede havstrategiområder skulle bidrage til opnåelsen af flere miljømål indenfor deskriptorerne D1 Biodiversitet og D6 Havbundens integritet. Udpegelsen af havstrategiområderne har fortsat til formål at beskytte områderne mod fysiske påvirkninger (f.eks. bundtrawl, råstofindvending og klapping), og dermed forbedre den bentiske biodiversitet knyttet til den bløde havbund (Naturstyrelsen, 2016a). Planområdet for Hesselø Havvindmøllepark er placeret ca. 8,5 km nordøst for det 270 km<sup>2</sup> store havstrategiområde F og ca. 17 km sydvest for det 77 km<sup>2</sup> store havstrategiområde E (se Figur 5-13).



Figur 5-13: Kort over planområdet for Hesselø Havvindmøllepark samt nærliggende havstrategiområder og Natura 2000-områder.

Havstrategiområderne har i henhold til havstrategiloven (LBK nr 1161 af 25/11/2019) ikke indflydelse på en mulig fremtidig placering af Hesselø Havvindmøllepark, og det vurderes at hverken fysiske konstruktioner eller aktiviteter i forbindelse med realiseringen af planen vil medføre direkte eller indirekte påvirkninger af de udpegede beskyttelsesområder.

Havstrategien sammenfatter flere elementer, der er beskrevet i andre kapitler i denne miljørapport, og der kan derfor findes en uddybende beskrivelse af de eksisterende forhold i afsnit 5.1.2 om hydrografi, i afsnit 5.2.2 om havbund, i afsnit 5.3.2 om vandkvalitet i henhold til vandområdeplaner og i kapitel 6 om biologisk mangfoldighed. For beskrivelser af miljøstatus for disse emner henvises der til disse afsnit og kapitel.

### **5.4.3 0-scenarie**

Hvis Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke realiseres, vil der ikke ske en påvirkning af Havstrategidirektivets miljømål for opnåelse af god miljøtilstand i planområdet og i Kattegat generelt. Havbunden med den dertilhørende biologi vil i 0-scenariet fortsat kunne påvirkes gennem fiskeri med bundtrawlende redskaber og andre aktiviteter. Der er kendskab til en række andre planlagte havvindmølleparker i nærområdet, som forventes at blive etableret, se afsnit 4.1.5 om kumulative virkninger. Etableres disse planlagte havmølleparker, vil de eksisterende forhold blive ændret.

### **5.4.4 Miljøvurdering**

Realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil potentielt kunne medføre fysiske forstyrrelser og/eller fysisk tab af havbund. Desuden vil en mulig etablering kunne medføre fysiske forstyrrelser som følge af undervandsstøj og spild af sediment der fører til suspension i vandsøjlen og aflejring over havbunden. De potentielle fysiske påvirkninger vil potentielt kunne lede til negative påvirkninger af biodiversitet inden for og i området omkring planområdet. Erfaring fra tidligere havvindmølleparker vidner ligeledes om, at der i forbindelse med drift potentielt vil kunne opstå en mulig fysisk barriere for fugle og flagermus, der trækker over havet, samt en mulig ændringer af bølge- og strømforhold i og omkring en havvindmølleparken. Ydermere vil der være behov for håndtering af affald samt være en risiko for frigivelse af miljøfarlige stoffer, som også er beskrevet i afsnit 5.3 om Vandkvalitet. Fysiske anlægsaktiviteter for det projekt som realiseringen af planen giver mulighed for har en begrænset varighed, mens fysiske påvirkninger i forbindelse med drift må betragtes som længerevarende, dvs. permanent i hele vindmølleparkens levetid svarende til en periode på 30-35 år.

I det følgende vurderes Planen for Hesselø Havvindmølleparks potentielle virkninger på miljømålene for de elleve deskriptorer for god miljøtilstand for havområdet Kattegat/Nordlige Øresund. De 11 såkaldte deskriptorer fremgår af Tabel 5-8. Da hver deskriptor kan have mange forskellige miljømål (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019), er det kun den overordnede beskrivelse af god miljøtilstand, som er beskrevet i tabellen. Tabellen opsummerer derudover vurderingen af planens potentielle virkninger på deskriptorernes miljømål, redegjort for i Danmarks Havstrategi II, første del (Miljø- og Fødevareministeriet 2019).

Afslutningsvist er der foretaget en samlet vurdering af påvirkninger fra Planen for Hesselø Havvindmøllepark i forhold til Danmarks Havstrategi II.

**Tabel 5-8 I tabellen er de elleve deskriptorer, som indgår i Danmarks havstrategi beskrevet (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019). Derudover er Planen for Hesselø Havvindmølleparks potentielle påvirkninger af deskriptorerne vurderet, og der er henvist til, hvor de potentielle påvirkninger er behandlet i nærværende miljørapport.**

Deskriptor	Kvalitative deskriptorer til beskrivelse af god miljøtilstand (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019)	Vurdering af potentielle påvirkninger
<p>D1</p> <p>Biodiversitet</p>	<p>Biodiversiteten er opretholdt. Kvaliteten og forekomsten af habitater samt udbredelsen og tætheden af arter svarer til de fremherskende fysiografiske, geografiske og klimatiske forhold.</p>	<p>De gennemførte vurderinger i kapitel 6 om biologisk mangfoldighed viser, at Planen for Hesselø Havvindmøllepark primært vil kunne medføre kortvarige eller midlertidige påvirkninger af biodiversiteten og ingen påvirkninger af væsentlig negativ karakter. Begrænsning af fiskeri i tilknytning til de især dyndede overfladesubstrater vil sammen med introduktion af nye habitatstrukturer kunne medføre en positiv effekt af mulig væsentlig karakter. Det vurderes, at densiteten af bundfaunaarter vil stige og at fiskerbegrænsningen ligeledes vil medføre en positiv effekt på den lokale biodiversitet i planområdet.</p> <p>Det vurderes derfor, at Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke vil medføre væsentlige negative påvirkninger af biodiversiteten, og at aktiviteter i tilknytning til Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Kattegat/Nordlige Øresund for D1: Biodiversitet.</p>
<p>D2</p> <p>Ikkehjemmehørende arter</p>	<p>Ikkehjemmehørende arter indført ved menneskelige aktiviteter ligger på niveauer, der ikke ændrer økosystemerne i negativ retning.</p>	<p>Realisering og drift af en havvindmøllepark, som planen giver mulighed for at realisere, vil potentielt kunne introducere ikkehjemmehørende arter til havområdet, for eksempel hvis der anvendes udenlandske skibsfartøjer, der kan have begroinger på skroget eller udtømmer ballastvand. Alle fartøjer, der vil skulle benyttes i forbindelse med et kommende projekt, skal overholde gældende lovgivning om håndtering af ballastvand (BEK nr 733 af 19/05/2022), hvis hensigt er at minimere spredningen af invasive arter i havet gennem regulering af behandling, håndtering og udtømning af ballastvand. Øvrige forhold vedrørende introduktion af invasive arter er beskrevet og vurderet i afsnit 6.1 om bundflora og -fauna.</p> <p>Havvindmøllefundamenter og erosionsbeskyttelse skaber endvidere kunstige levesteder for dyre- og plantelivet i en ellers ren sandbund, og udgør derfor et potentielt substrat for en ikkehjemmehørende art, der kan have et af sine levestadier associeret til et hårdt substrat. Placeringen af en kommende havvindmøllepark på den bløde havbund i Kattegat vil introducere hårbundssubstrat, som potentielt kan fungere som stepping stone for ikkehjemmehørende arter, der er tilknyttet hård bund. Eftersom at Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for opstilling af faste strukturer i nærhed af områder med</p>



Deskriptor	Kvalitative deskriptorer til beskrivelse af god miljøtilstand (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2019)	Vurdering af potentielle påvirkninger
		<p>hårdbundssubstrat, vil muligheden for at havvindmølleparken kan bidrage til etablering og spredning af ikkehjemmehørende arter være til stede.</p> <p>I Miljøstyrelsens handlingsplan mod invasive arter, juni 2017 (Miljøstyrelsen, 2017) er bl.a. oplyst de marine invasive arter, der er mest skadelige i Danmark som eksempelvis sortmundet kutling og butblæret sargassotang. Fundamentterne i Kattegat kan i princippet fungere som egnet sted for sortmundet kutlings rede. Reden består af et fast materiale, som æggene hæftes på. Det kan være klippegrund, sten, beton, affald eller vrag. Fundamentterne formodes at udgøre et meget lille areal i forhold til de muligheder, arten har for at finde egnet substrat til at lægge æg, og må derfor have en mindre betydning for den invasive arts spredning. Fundamentterne skal placeres i vand på &gt;25 meters dybde og vurderes derfor ikke som egnet levested substrat for den invasive makroalge som driver i vandoverfladen.</p> <p>På baggrund heraf vurderes det, at Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke vil ændre betydeligt på indførelsen eller spredningen af ikkehjemmehørende arter, og at aktiviteter som planen giver mulighed for at realisere, ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Kattegat/Nordlige Øresund for D2: Ikkehjemmehørende arter.</p>
<p>D3</p> <p>Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande</p>	<p>Populationerne af alle fiske- og skaldyrarter, der udnyttes erhvervsmæssigt, ligger indenfor sikre biologiske grænser og udviser en alders- og størrelsesfordeling, der er betegnende for en sund bestand (MSY)<sup>3</sup>.</p>	<p>Planens potentielle påvirkninger af erhvervsmæssigt udnyttede fiskearter er behandlet i afsnit 9.1 om fiskeri og afsnit 6.3 om fisk. Påvirkningen på fiskesamfundene er vurderet at være lille eller ubetydelig. Begrænsning af fiskeri i planområdet for selve havvindmølleparken vil muligvis kunne medføre en fremgang for de lokale populationer, som udnyttes erhvervsmæssigt, fordi fiskeritrykket i området reduceres.</p> <p>Det vurderes på baggrund heraf, at Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke vil ændre betydeligt på populationerne af de erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande, og at de aktiviteter som planen giver mulighed for at realisere, ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Kattegat/Nordlige Øresund for D3: Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande.</p>
<p>D4</p>	<p>Alle elementer i havets fødenet, i den udstrækning de er kendt, er til stede og forekommer med</p>	<p>Planens potentielle påvirkninger på marine planter og dyr, der udgør havets fødenet, er beskrevet og vurderet i kapitel 6 om biologisk mangfoldighed.</p>

<sup>3</sup> Maximum sustainable yield betegner den maksimale mængde fisk, der i gennemsnit kan fanges per år, hvis fiskeriet skal være bæredygtigt.

Deskriptor	Kvalitative deskriptorer til beskrivelse af god miljøtilstand (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2019)	Vurdering af potentielle påvirkninger
Havets fødenet	normal tæthed og diversitet og på niveauer, som er i stand til at sikre en langvarig artstæthed og opretholdelse af arternes fulde reproduktionsevne.	<p>Overordnet er det vurderet, at Planen for Hesselø Havvindmøllepark primært vil kunne medføre kortvarige eller midlertidige påvirkninger af marine arter og ingen påvirkninger af væsentlig negativ karakter, hvorfor der vurderes ikke at være en væsentlig påvirkning på deskriptor 1: Biodiversitet, der har tæt relation til denne deskriptor.</p> <p>På baggrund heraf vurderes det, at Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke vil ændre betydeligt på havets fødenet, og at de aktiviteter som planen giver mulighed for at realisere, ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Kattegat/Nordlige Øresund for D4: Havets fødenet.</p>
D5 Eutrofiering	Menneskeskabt eutrofiering er minimeret, navnlig de negative virkninger heraf, såsom tab af biodiversitet, forringelse af økosystemet, skadelige algeopblomstringer og iltmangel på havbunden.	<p>Eutrofiering i vandsøjlen skal vurderes på baggrund af tre primære og fem sekundære kriterier. De primære kriterier er: Næring, klorofyl-a og ilt.</p> <p>Algeopblomstringer (og herved klorofyl-a) i vandfasen og iltmangel på havbunden som følge af den potentielle frigivelse af næringsstoffer indenfor 1-sømilegrænsen (Vandområde nr. 139 Anholt, nr. 205 Kattegat Nordsjælland &gt;20 m og nr. 200 Kattegat Nordsjælland) er behandlet i afsnit 5.3.4 om vandområdeplanerne. Indholdet af næringsstoffer i planområdet forventes at være på niveau med andre danske kystnære havområder, og den kortvarige resuspension af sediment i vandfasen i forbindelse med en havvindmøllepark, som planen giver mulighed for at realisere, vil derfor ikke medføre skadelige algeopblomstringer eller iltmangel på havbunden. Det vurderes på baggrund heraf, at Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke vil medføre eutrofiering i betydelig grad, og at aktiviteter som planen giver mulighed for at realisere, vil ikke forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Kattegat/Nordlige Øresund for D5: Eutrofiering.</p>
D6 Havbundens integritet	Havbundens integritet er på et niveau, der sikrer, at økosystemernes struktur og funktioner bevares, og at især bentiske økosystemer ikke påvirkes negativt.	Denne deskriptor er behandlet i afsnit 5.2 om bundforhold og sediment, samt i kapitel 6 om biologisk mangfoldighed. I afsnit 5.2 er det vurderet, at påvirkningen fra arealinddragelse og tilførslen af hårbundssubstrat i planområdet ikke vil være væsentlig i forhold til områdets eksisterende bundforhold, samt at påvirkningen på havbundsmorfologi som følge af realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke vil være væsentlig. Derudover er det i kapitel 6 om biologisk mangfoldighed vurderet, at Planen for Hesselø Havvindmøllepark primært vil kunne medføre kortvarige eller

Deskriptor	Kvalitative deskriptorer til beskrivelse af god miljøtilstand (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2019)	Vurdering af potentielle påvirkninger
		<p>midlertidige påvirkninger af biodiversiteten og ingen påvirkninger af væsentlig negativ karakter. Det vurderes derfor, at Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke vil påvirke havbundens integritet på et niveau, som vil kunne medføre negative påvirkninger af økosystemernes struktur og funktioner. Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil derfor ikke forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Kattegat/Nordlige Øresund for D6: Havbundens integritet.</p>
<p>D7 Hydrografiske ændringer</p>	<p>Permanent ændring af de hydrografiske egenskaber påvirker ikke de marine økosystemer i negativ retning.</p>	<p>Denne deskriptor er behandlet i afsnit 5.1 om hydrografi. De gennemførte vurderinger heri viser, at Planen for Hesselø Havvindmøllepark hverken vil medføre væsentlige ændringer af strømforhold/vandskiftet, bølgeforhold, vertikal opblanding samt vindforholdene. Eventuelle påvirkninger vurderes at være meget små og lokale, og det vurderes derfor, at det projekt, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for at realisere, ikke medfører ændringer af de hydrografiske forhold, der vil kunne påvirke marine økosystemer i negativ retning. Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil derfor ikke forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Kattegat/Nordlige Øresund for deskriptor D7: Hydrografiske ændringer.</p>
<p>D8 Forurenende stoffer (Miljøfarlige stoffer)</p>	<p>Koncentrationer af forurenende stoffer ligger på niveauer, der ikke medfører forureningsvirkninger.</p>	<p>Generelt vil realiseringen af en havvindmøllepark med tilhørende kabelanlæg ikke i sig selv medføre tilførsel af miljøfarlige stoffer til havmiljøet<sup>4</sup>. Frigivelse af forurenende stoffer i forbindelse med en havvindmøllepark vil derfor alene ske som følge af resuspension af eksisterende miljøfarlige stoffer i sedimentet, samt hvis der sker spild i forbindelse med uheld i forbindelse med de aktiviteter som planen giver mulighed for at realisere.</p> <p>I afsnit 5.3 om vandområdeplaner er der foretaget en gennemgang af indholdet af miljøfarlige stoffer i NOVANA prøvetagningspunkter i nærheden af planområdet. Det fremgår heraf, at nonylphenol er det eneste miljøfarlige stof, der i enkelte stationer i nærheden af planområdet overskrider miljøkvalitetskravet i sediment. Derudover er der øst for planområdet for havvindmølleparken i forundersøgelser til den oprindelige placering fundet en enkelt prøve med TBT og tunge kulbrinter der</p>

Deskriptor	Kvalitative deskriptorer til beskrivelse af god miljøtilstand (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2019)	Vurdering af potentielle påvirkninger
		<p>overstiger det naturlige baggrunds niveau (Tabel 5-6). Indholdet af nonylphenol er ikke målt i sedimentet indenfor planområdet, men det kan ikke udelukkes, at der kan være områder, hvor miljøkvalitetskravet for dette stof er overskredet i overfladesedimentet. Overordnet er sedimentet i området vurderet at have et lavt indhold af miljøfarlige stoffer. Hvis passage af kysten ved Gilbjerg Hoved skal ske ved en underboring, forudsættes det, at der til projektet kun anvendes additiver i boremudderet, der er vurderet til ikke at udgøre en risiko for jord- eller vandmiljøet. Således har DHI i en rapport vedrørende Baltic Pipe-projektet gennemført en risikovurdering af boremudderadditiver. Rapporten viser, at der findes en række additiver, som kan tilføjes boremudder uden at medføre påvirkninger af jord- eller vandmiljøet (DHI, 2021).</p> <p>Uheld i form af f.eks. skibskollisioner og spild vil være den primære potentielle årsag til spild af forurenende stoffer til havmiljøet i forbindelse med de aktiviteter som planen giver mulighed for. Det er i afsnit 5.3.4 om vandområdeplaner vurderet, at spild vil have en ubetydelig påvirkning af havområdets kemiske tilstand.</p> <p>I forbindelse med drift af en havvindmøllepark, som planen giver mulighed for at realisere, kan der ske frigivelse af miljøfarlige stoffer anvendt i korrosionsbeskyttelse og overflademaling, hvilket også er beskrevet i afsnit 5.3.4. I forbindelse med undersøgelser fra andre havvindmølleparker er det vurderet generelt, at frigivelsen af miljøfarlige stoffer fra havvindmøller er ubetydelig for havmiljøet.</p> <p>Det vurderes derfor, at de aktiviteter som Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for at realisere, kan gennemføres uden spredning eller frigivelse af miljøfarlige stoffer i niveauer, der kan medføre forureningsvirkninger i havområde Kattegat/Nordlige Øresund og realisering af planen derfor ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Kattegat/Nordlige Øresund for D8: Forurenende stoffer.</p>
<p>D9</p> <p>Forurenende stoffer i fisk og</p>	<p>Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum overstiger ikke de niveauer, der er fastlagt</p>	<p>Miljømålene for deskriptor 9, <i>forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum</i>, kan indeholdes i miljømålene for deskriptor 8, <i>forurenende stoffer</i>.</p>

Deskriptor	Kvalitative deskriptorer til beskrivelse af god miljøtilstand (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019)	Vurdering af potentielle påvirkninger
skalddyr til konsum	i fællesskabslovgivningen eller andre relevante standarder.	På baggrund heraf vurderes det, at det er muligt at realisere Planen for Hesselø Havvindmøllepark uden at ændre betydeligt på niveauerne af forurenende stoffer i fisk og skalddyr til konsum, og at de aktiviteter som planen danner grundlag for, ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Kattegat/Nordlige Øresund for D9: Forurenende stoffer i fisk og skalddyr til konsum.
D10 Marint affald	Egenskaberne ved og mængderne af affald i havet skader ikke kyst- og havmiljøet.	<p>Marint affald defineres som menneskeligt produceret eller forarbejdet materiale, som bevidst eller ubevidst er efterladt på havet eller stranden, eller tilført havet via vandløb eller spildevand direkte fra det omgivende land (Miljø- og Fødevareministeriet, 2017).</p> <p>Al anlægsarbejde skal overholde gældende lovgivning om beskyttelse af havmiljøet (LBK nr 1032 af 25/06/2023), herunder også realiseringen af et kommende projekt, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for at realisere. I bekendtgørelsen fremgår det blandt andet, at udtømmning af affald på dansk søterritorium ikke må finde sted. På baggrund heraf vurderes det, at Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke vil medføre marint affald, der vil kunne skade kyst- og havmiljøet. Planen for Hesselø Havvindmøllepark vurderes derfor ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i Kattegat/Nordlige Øresund for D10: Marint affald.</p>
D11 Undervandsstøj	Indførelsen af energi, herunder undervandsstøj, befinder sig på et niveau, der ikke påvirker havmiljøet i negativ retning.	Denne deskriptor er behandlet i kapitel 6 om biologisk mangfoldighed i afsnittene om havpattedyr og fisk. De gennemførte vurderinger i dette kapitel er foretaget under forudsætning af brugen af undervandsstøjmitigerende tiltag som standardvilkår for nedramning af monopæle jf. Energistyrelsens guideline for pæleramning (2022), herunder brugen af soft-start/ramp-up procedurer inden arbejdet påbegyndes samt brugen af minimum et enkelt stort boblegardin (BBC = BigBubbleCurtain). Ved anvendelse af disse foranstaltninger vurderes det, at realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke vil forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand Kattegat/Nordlige Øresund for D11 Undervandsstøj.

#### **5.4.5 Kumulative effekter**

Det vurderes, at realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke vil bidrage til kumulative effekter som kan forringe tilstanden eller forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i planområdet og i Kattegat generelt.

#### **5.4.6 Afværgetiltag**

Det vurderes, at realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke vil bidrage til væsentlige effekter som kan forringe tilstanden eller forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i planområdet og i Kattegat generelt, og det vurderes derfor, at der ikke er behov for afværgeforanstaltninger.

#### **5.4.7 Samlet vurdering**

De gennemførte vurderinger i Tabel 5-8 viser, at Planen for Hesselø Havvindmøllepark kan gennemføres uden væsentlige påvirkning af samtlige 11 deskriptorer. Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil derfor ikke forsinke eller være til hinder for opnåelse af god miljøtilstand i planområdet og i Kattegat generelt.

## 6. BIOLOGISK MANGFOLDIGHED

### 6.1 Bundflora og -fauna

I det følgende beskrives metode og datagrundlag for bundflora og -fauna, samt miljøstatus og miljøvurdering for bundflora og fauna associeret med hård- og blødbundshabitat, som potentielt kan påvirkes ved en realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark.

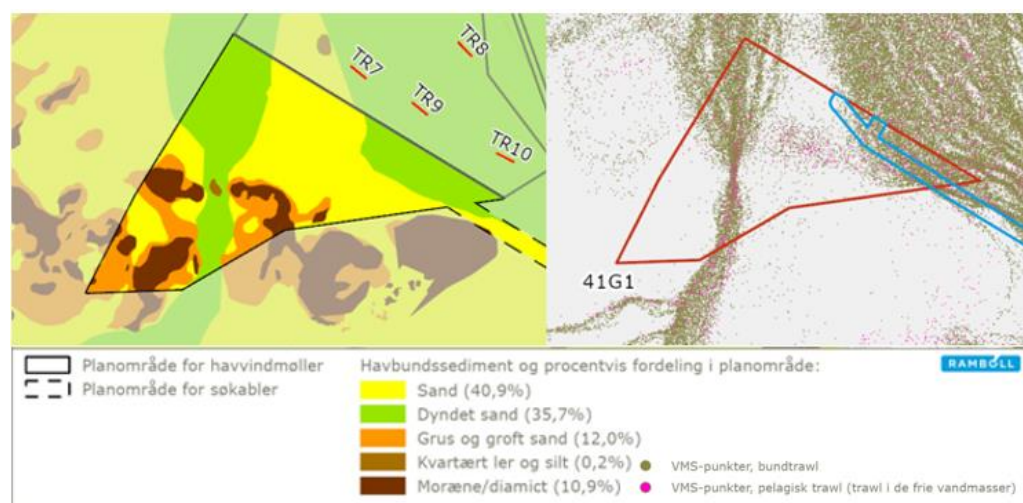
#### 6.1.1 Metode og datagrundlag

Beskrivelserne af hård- og blødbundsflora og fauna, der forekommer i planområdet for kabelkorridorområdet for Hesselø Havvindmøllepark, er baseret på de to tekniske rapporter om emnet (NIRAS & DCE, 2021a; NIRAS & DCE, 2021b). Rapporterne giver en uddybende beskrivelse af de metoder, der er benyttet til indsamling af data i forbindelse med forundersøgelser af planområdet for kabelkorridoren samt efterfølgende beskrivelser af eksisterende forhold. Derudover er der i rapporterne udført en følsomhedsanalyse, hvor væsentlige arter og samfunds følsomhed overfor forskellige miljøpåvirkninger som følge af en realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark er vurderet. Resultaterne af følsomhedsanalysen er inddraget i miljøvurderingen af bundflora og fauna i indeværende miljørapport, og hvor intet andet er nævnt, er beskrivelserne baseret på de tekniske rapporter.

Der er ikke udført lignende undersøgelser for planområdet for havvindmølleparkområdet, så vurderingen af dette område er baseret på eksisterende data fra det nationale overvågningsprogram (NOVANA).

#### 6.1.2 Miljøstatus

Indenfor planområdet for Hesselø Havvindmøllepark findes der både hård og blød havbund, og dermed findes der i området bundflora og -fauna, som er associeret med disse to typer af havbund. De følgende beskrivelser af miljøstatus for bundflora og -fauna er derfor foretaget for hver af disse havbundstyper. Udstrækningen af områder med hård og blød havbund er redegjort for i afsnit 5.2 om bundforhold og sediment, og områdernes udstrækning fremgår af figur 1-6 overfladesediment i planområdet Hesselø Havvindmøllepark og figur 1-7 Overfladesediment i kabelkorridoren. Figur 6-1 viser overfladesedimenter i havmølleparken, sammenlignet med intensiteten af bundtrawl i området. Figuren viser, at overfladesedimentet dyndet sand bundtrawles intenst.



Figur 6-1 viser fordeling af havbunds sedimenter i havmølleparken til venstre (Fugro, 2021; Rambøll, 2021) og til højre vises intensiteten af bundtrawl i området og der ses stort overlap mellem havbunds sedimentet dyndet sand og bundtrawl.

I forhold til de følgende beskrivelser af bundflora og -fauna tages der for planområdet for kabelkorridoren udgangspunkt i, at substrattyperne 3 og 4 udgør hård havbund, mens typerne 1a, 1b, 2a og 2b udgør blød havbund-. For planområdet for havmølleparken forefindes ikke præcise substrattyper, men havbundssedimenttyper till vil kunne give ophav til hård havbund, hvor dyndet sand og sand udgør blød havbund. Der tages dog forbehold for den faktiske fordeling, der må forventes at skulle bestemmes ved fysisk havbundskortlægning i forbindelse med en miljøkonsekvensrapport for et konkret projekt.

### 6.1.2.1 Flora og fauna associeret med hårbundshabitat

Udstrækningen af hårbundshabitat i og omkring planområdet for Hesselø Havvindmøllepark omfatter de kystnære områder op til omtrent seks kilometer fra kysten og forventeligt i den sydvestlige del af selve havmølleparken i områderne med sedimenttyperne grus og groft sand samt moræne (Niras & DCE, 2021a).

Der er foretaget undersøgelser af bundflora og fauna i relation til hårbundshabitat i planområdet (for søkabelkorridoren) i omtrent seks kilometers afstand fra kysten. På denne strækning skærer kabelkorridoren igennem Natura 2000-område nr. 195 'Gilleleje Flak og Tragten', der blandt andet er udpeget på grund af forekomsten af habitatnaturtypen stenrev (se kapitel om Natura 2000 og bilag IV arter for beskrivelser og vurderinger i relation til Natura 2000-områder).

Følgende tabel viser de arter, der er anført i rapporten (NIRAS & DCE, 2021a; NIRAS & DCE, 2021b), og som beskrives yderligere nedenfor.

Hårbundshabitat i havmølleparken		
Flora	Videnskabeligt navn	Beskrivelse
rødalger		
brunalger		
skorpeformede alger		
Fauna		
Havsvampen brødkrummesvamp	<i>Halichondria panicea</i>	
blødkorallen dødningehånd	<i>Alcyonium digitatum</i>	
Hårbundshabitatet i kabelkorridoren nær land		
Flora		
rødalger		
brunalger		
Flerårige, bladformede alger		udgør det nedre lag af vegetationen, som er fastsiddende på sten-bunden
etårige trådalger		øvre vegetationslag, vokser på de flerårige alger
rødalgerne gaffeltang	<i>Furcellaria lumbri-calis</i>	På lavere vanddybder (<10 meter)
smal rødblad	<i>Coccotylus brodiei</i>	På lavere vanddybder (<10 meter)
rødalgen almindelig klotang	<i>Ceramium virgatum</i>	På lavere vanddybder (<10 meter)
rødalgen fliget rødblad	<i>Phyllophora pseudoceranoides</i>	På dybder mellem 7-17 meter
rødalgen bugtet ribbeblad	<i>Phycodrys rubens</i>	mest dominerende, bladformede alge på 17-18 meters dybde
savtang	<i>Fucus serratus</i>	på lavere vanddybder (<10 meter)
fingertang	<i>Laminaria digitata</i>	på dybder mellem 7-18 meter
sukkertang	<i>Saccharina latissima</i>	på dybder mellem 7-18 meter



Skorpeformende rød- og brunalger		findes på alle vanddyb-der, der er undersøgt, men disse udgør en større andel af vegetationen på større dyb-der, hvor tilgængeligheden af lys er for sparsom til flere af de bladformede algearter
<b>Fauna</b>		
pigget hindemosdyr	<i>Electra pilosa</i>	som vokser på alger, dominerende i områderne med hårbundshabitat
Havsvampen brødkrummesvamp	<i>Halichondria panicea</i>	
almindelig søstjerne	<i>Asterias rubens</i>	
pigget søstjerne	<i>Marthasterias glacialis</i>	
almindelig eremitrebs	<i>Pagurus bernhardus</i>	
blødkorallen dødningehånd	<i>Alcyonium digitatum</i>	
hestemusling	<i>Modiolus modiolus</i>	kategoriseret som sårbar på HELCOM rødlisten (HELCOM, 2013), og biogene revdannelser af hestemusling er kategoriseret som næsten truet på den europæiske rødliste over habitater (Saunders & Gubbay, 2015).

#### Hårbundshabitat i havmølleparken

I havmølleparkens sydvestlige område forekommer der en del grus og moræne, hvor der muligvis vil kunne forekomme hårbundshabitater. Havdybderne i området varierer fra 17 til 25 meters dybde. På denne dybde vil rødalger, brunalger og skorpeformede alger være den dominerende vegetation, mens der vil være mange filtrerende dyr, som Havsvampen brødkrummesvamp (*Halichondria panicea*) og blødkorallen dødningehånd (*Alcyonium digitatum*). Der vil formentlig forefindes mange af de samme dyr som beskrevet i Natura 2000 afsnittet for Lysegrund, se afsnit 10.

#### Hårbundshabitatet i kabelkorridoren nær land

I områder med hårbundssubstrat (substrattype 3 og 4, (Kjellerup, Macnaughton, & Jensen, 2016)) er havbundens sten generelt dækket af vegetation af alger. Flerårige, bladformede alger udgør det nedre lag af vegetationen, som er fastsiddende på stenbunden, mens et øvre vegetationslag udgøres af etårige trådalger, som vokser på de flerårige alger. Forekomsten af flerårige alger i de områder, der er undersøgt giver en indikation på et stabilt eller forholdsvis stabilt substrat. På dybder under 15 meter er rødalger dominerende i artsdækningen, mens dækningen på dybder mellem 15-19 meter udgøres af omtrent lige dele rød- og brunalger.

På lavere vanddybder (<10 meter) udgør især rødalgerne gaffeltang (*Furcellaria lumbri-calis*) og smal rødblad (*Coccotylus brodiei*) det nedre lag af vegetationen samt til dels rødalgen almindelig klotang (*Ceramium virgatum*) (Figur 6-2, A, B). På dybder mellem 7-17 meter er rødalgen fliget rødblad (*Phyllophora pseudoceranoides*) almindeligt forekommende i det nederste lag, mens rødalgen bugtet ribbeblad (*Phycodrys rubens*) er den mest dominerende, bladformede alge på 17-18 meters dybde.



**Figur 6-2 A:** Stenområde på 9,4 meters dybde. Vegetationen er domineret af rødalger, mens brunalgen savtang også er til stede. Havsvampen, brødkrummesvamp, kan ses som en gul masse i vegetationen i det nederste højre hjørne. **B:** Klippe på 6,5 meters dybde med algevækst, hvor gaffeltang er den primære art, der vokser på stenen. Trådformede alger vokser på gaffeltangen. **C og D:** På 18-20 meters dybde ses arter som pigget søstjerne, smågobler og blødkorallen dødningehånd. På begge billeder ses skorpeformende rødalger. Fotos fra den tekniske rapport (NIRAS & DCE, 2021a)

Af bladformede brunalger er især savtang (*Fucus serratus*) fundet på lavere vanddybder (<10 meter), mens andre arter som fingertang (*Laminaria digitata*) og sukkertang (*Saccharina latissima*) forekommer spredt på dybder mellem 7-18 meter.

Skorpeformende rød- og brunalger, der vokser hen over sten, findes på alle vanddybder, der er undersøgt, men disse udgør en større andel af vegetationen på større dybder, hvor tilgængeligheden af lys er for sparsom til flere af de bladformede algearter (se Figur 6-2, C, D). I forhold til biomasse udgør de bladformede algearter generelt en langt større del sammenlignet med skorpedannende algearter, og de bladformede algearter bidrager desuden til en øget rummelig kompleksitet af revet, hvilket skaber habitat for øvrige arter af dyr og planter.

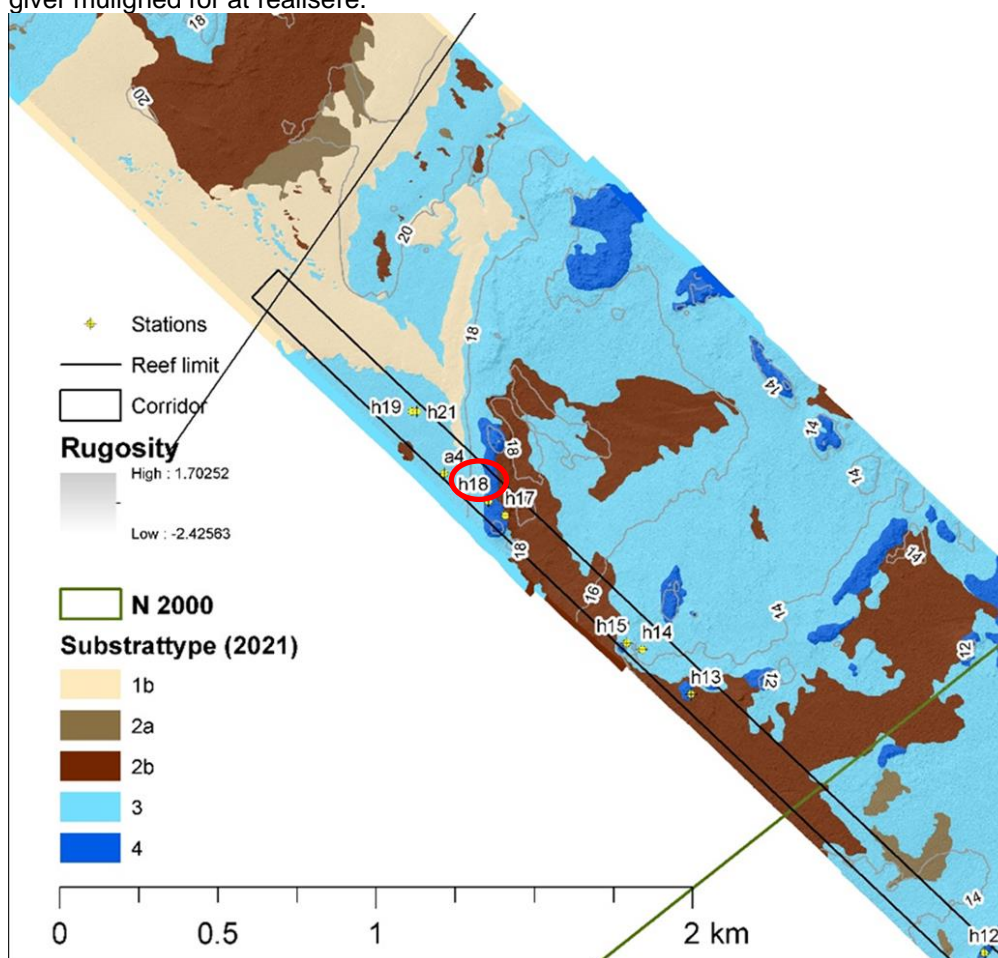
Af dyrearter er især pigget hindemosdyr (*Electra pilosa*), som vokser på alger, dominerende i områderne med hårbundshabitat. Havsvampen brødkrummesvamp (*Halichondria panicea*) er også fundet i disse områder, hvor den enten er fastsiddende direkte på overfladen af sten, eller er viklet ind i vegetationen (se Figur 6-2, A). Derudover er bundlevende arter som almindelig søstjerne (*Asterias rubens*), pigget søstjerne (*Marthasterias glacialis*), almindelig eremitkrebs (*Pagurus bernhardus*) og blødkorallen dødningehånd (*Alcyonium digitatum*) også observeret (se Figur 6-2, C, D).

Der er i forbindelse med undersøgelserne til den tekniske rapport observeret levende individer af hestemusling (*Modiolus modiolus*) ved to af de undersøgte lokaliteter, A-4 og H-13, hvor hestemusling dækker henholdsvis 5 % og 1 % af havbunden. Hestemusling er kategoriseret som sårbar på HELCOM rødlisten (HELCOM, 2013), og biogene revdannelse af hestemusling er kategoriseret som næsten truet på den europæiske rødliste over habitater (Saunders & Gubbay, 2015). I rapporten 'Definition af biogene rev' (Dahl &

Petersen, 2018) er følgende beskrevet for et rev kombineret af hestemuslinger og stenrev:

*”Et område defineres som kombineret rev (af muslinger og sten), når det har et minimumsareal på 500 m<sup>2</sup>, opnår en central dækningsgrad af sten, levende muslinger og skaller udgør 25%, hvoraf levende muslinger udgør minimum 5%. Revets ydre afgrænsning findes der, hvor den samlede dækning af sten og muslinger falder under 10%. Muslingerne på revet skal hovedsageligt være over 4 cm lange. Disse rev vil typisk være grobund for en række arter, herunder rødalger, polychaeter, hydroider og slangestjerner.”*

Ifølge denne definition kan fundet af hestemusling på lokalitet A-4 potentielt være en del af kombineret rev af hestemuslinger og sten (se Figur 6-3), men eftersom udstrækningen af det undersøgte område kun udgør 25 m<sup>2</sup>, er det uvist, om området ved A4 er en del af et større område på minimum 500 m<sup>2</sup>, og derfor kan omfattes af definitionen for et kombineret rev (betegnes biogen-geogen rev i det følgende). Udstrækningen af det potentielle biogene-geogene rev bør derfor undersøges yderligere i forbindelse med en kommende miljøkonsekvensrapport for et konkret projekt, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for at realisere.



Figur 6-3: Kort over havbundens substrattyper i et uddrag af det 1 km brede planområde for ilandføringskablerne. Kortet viser også lokaliteter for dykkerundersøgelser udenfor Natura 2000-området ”Gilleleje Flak og Tragten”. Ved lokaliteten A-4 er der fundet område med hestemusling og stenrev (omkranset af rød cirkel), som potentielt er en del af et biogen-geogen rev. (NIRAS & DCE, 2021a).

#### 6.1.2.2 Flora og fauna associeret med blødbundshabitat

Dele af planområdet er karakteriseret af blødbund. I forbindelse med feltundersøgelserne af blødbundsområderne ved kabelkorridoren blev der ikke registreret bundflora, og derfor

er der i det følgende kun beskrivelser af fauna associeret med blødbund. Det vil heller ikke forventes, at der findes planteflora i planområdet for havvindmølleparken, da vanddybderne er for store.

Der er ikke foretaget feltundersøgelser af blødbundsfaunaen i planområdet for havvindmølleparken, men der er foretaget feltundersøgelser i et tilstødende areal, som udgjorde det oprindelige planområde for havvindmølleparken. Områderne i planområdet med overfladesedimenttyperne dyndet sand og sand vil forventes at have samme bundfauna som fundet i det oprindelige planområde for havvindmølleparken. I den sydvestlige halvdel er overfladesedimenterne mere varierede og kan forventes at minde mere om de blødbundsfaunasamfund, man har fundet i feltundersøgelsen for kabelkorridoren. I det følgende skal der altså tages forbehold for, at der ikke er lavet feltundersøgelser i selve planområdet for havmølleparken. Det vil forventes at blive nærmere undersøgt i forbindelse med en kommende miljøkonsekvensrapport for et konkret projekt. Følgende Tabel 6-1 viser de arter, der er anført i rapporten (NIRAS & DCE, 2021b), og som beskrives yderligere nedenfor.

**Tabel 6-1 Arter registreret ved feltundersøgelser af blødbundsfaunaen i det oprindelige planområde for Hesselø havvindmølleparken (NIRAS & DCE, 2021b).**

Fauna associeret med blødbundshabitat	Videnskabeligt navn	Beskrivelse
grov mudderslangestjerne	<i>Amphiura chiajei</i>	udgjorde 40 % af det samlede antal dyr i undersøgelsen
glaspebermusling	<i>Abra nitida</i>	hyppigt forekommende arter (1-7 %)
grøn nøddemusling	<i>Nucula nucleus</i>	hyppigt forekommende arter (1-7 %)
glat nøddemusling	<i>Ennucula tenuis</i>	hyppigt forekommende arter (1-7 %)
heste-skoorm	<i>Phoronis sp.</i>	hyppigt forekommende arter (1-7 %)
fin mudderslangestjerne	<i>Amphiura filiformis</i>	hyppigt forekommende arter (1-7 %)
molboøsters	<i>Arctica islandia</i>	Størstedelen i forhold til biomasse
stor sømus	<i>Brissopsis lyri-fera</i>	Størstedelen i forhold til biomasse
rød søfjer	<i>Pennatula phosphorea</i>	er mest de dominerende dyrearter, som er synlige på havbunden
søstrå	<i>Virgularia mirabilis</i>	er mest de dominerende dyrearter, som er synlige på havbunden
almindelig eremitkrebs	<i>Pagurus bernhardus</i>	er mest de dominerende dyrearter, som er synlige på havbunden
jomfruhummer	<i>Nephrops norvegicus</i>	Kun ét individ blev identificeret ved videooptagelserne, men flere individer er fundet i forbindelse med fiskeundersøgelserne

Generelt er der sammenhæng mellem sedimenttype og bundfaunaens artstæthed, således, at groft sediment har større artstæthed end fint sediment. Det grove sediment i planområdet er desuden mindre trawlet end det fine sediment, se Figur 6-1, og derfor er der også en sammenhæng mellem større artstætheder og mindre trawlede områder. Den mest almindeligt forekommende blødbundsart i planområdet er grov mudderslangestjerne (*Amphiura chiajei*), som udgjorde 40 % af det samlede antal dyr i undersøgelsen, mens andre hyppigt forekommende arter (1-7 %) omfatter glaspebermusling (*Abra nitida*), grøn nøddemusling (*Nucula nucleus*), glat nøddemusling (*Ennucula tenuis*), hesteskoorm (*Phoronis sp.*), fin mudderslangestjerne (*Amphiura filiformis*) og flere arter af havbørsteorme.

I forhold til biomasse udgør molboøsters (*Arctica islandia*), stor sømus (*Brissopsis lyri-fera*) og grov mudderslangestjerne langt størstedelen. Som for artstætheden er biomassen af alle artsgrupper (undtaget pighuder, som slangestjerner og sømus tilhører) lavere

indenfor planområdet sammenlignet med resten af Kattegat. Biomassen af pighuder indenfor planområdet er på niveau med resten af Kattegat Grov mudderslangestjerne er hyppigst forekommende indenfor planområdet, mens fin mudderslangestjerne er hyppigst forekommende i det resterende af Kattegat.

Artsrigdommen for blødbundsfaunaen nord for planområdet er generelt lavere sammenlignet med data fra alle indre danske farvande foretaget i perioden 1994-2019 fra det nationale overvågningsprogram (NOVANA). Dog tyder de gennemførte undersøgelser på, at den indsamlede artsrigdom er lavere end den faktiske eller potentielle artsrigdom, hvilket kan tolkes som et tegn på forstyrrelse, som formodentligt stammer fra trawlfiskeri af primært jomfruummer. Videooptagelser af havbunden viser, at rød søfjer (*Pennatula phosphorea*), søstrå (*Virgularia mirabilis*) og almindelig eremitkrebs er mest de dominerende dyrearter, som er synlige på havbunden. Kun ét individ af jomfruummer (*Nephrops norvegicus*) blev identificeret ved videooptagelserne, men flere individer er fundet i forbindelse med fiskeundersøgelserne (se afsnit 6.3).

### 6.1.3 0-scenarie

Hvis Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke realiseres, vil der ikke ske en påvirkning af bundflora og -fauna fra havvindmøller i området. Bundflora og -fauna i området vil i 0-scenariet fortsat påvirkes af bundtrawl og andre aktiviteter. Der er for eksempel kendskab til en række andre planlagte havvindmølleparker i nærområdet, som forventes at blive etableret, se afsnit 4.1.5 om kumulative virkninger. Etableres disse planlagte havmølleparker, vil de eksisterende forhold blive ændret.

### 6.1.4 Miljøvurdering

I den tekniske rapport om bundflora og -fauna er der foretaget en analyse af væsentlige arter og samfunds følsomhed overfor påvirkninger, der vil være relevante for en realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark. Ved at sammenholde de relevante arter og samfunds følsomhed med omfanget af miljøpåvirkninger, kan påvirkningsgraden vurderes.

På baggrund heraf samt af den vurderede følsomhed af de arter og bundsamfund, der findes i planområdet for Hesselø Havvindmøllepark, kan det indledningsvist fastslås, at realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark kun vil medføre små eller ubetydelige påvirkninger på arter og samfund som følge af ophvirvlet sediment og organisk materiale, elektromagnetiske felter, undervandsstøj samt temperatur. Der vurderes derfor ikke nærmere på disse i det følgende.

Vurderingerne er foretaget for de arter og bundsamfund, hvor det ikke på baggrund af følsomhedsanalysen umiddelbart kan udelukkes, at der kan ske en moderat eller væsentlig grad af påvirkning som følge af realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark. Vurderingerne er foretaget for følgende samfund, der ifølge følsomhedsanalysen udgør de relevante arter og samfund, som er associeret til hård eller blød bund:

- Hårdbundssamfund tilknyttet sten
- Muligt biogent-geogent rev af hestemusling
- Blødbundssamfund

De potentielle påvirkninger, der vurderes at kunne påvirke bundflora og -fauna, er følgende, de uddybes i den følgende miljøvurdering:

- Habitattab og ændringer
- Forstyrrelse og slitage

- Sedimentaflejringer
- Hydrologiske ændringer
- Miljøfarlige stoffer
- Invasive arter

#### 6.1.4.1 Habitattab og habitatændringer

I de blødbundsområder, hvor havvindmøllerne skal placeres, vil der ske et permanent tab af blødbundssamfund. Derudover vil der som følge af realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark ske kortvarige eller midlertidige potentielle påvirkninger af både blødbunds- og hårbundssamfund, eksempelvis som følge af etablering af søkabler i havbunden, eller ved tildækning af kabler på strækninger, hvor der sker overfladelægning. Den arealmæssige potentielle påvirkning kan ikke opgøres præcist, da det vil være helt afhængig af det konkrete projekt, metoderne til anlægsarbejde, antallet af kabler, der skal etableres i havbunden m.m. For at kunne estimere omfanget af påvirkningen som følge af habitattab og habitatændringer er der i det følgende taget udgangspunkt i de tekniske parametre, der indgår i den tekniske rapport. På baggrund heraf er der derfor gennemført en overordnet vurdering af påvirkningsgraden på henholdsvis blødbundsfauna og hårbundssfauna, som følge af habitattab og habitatændringer.

##### Blødbundssamfund

En realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil bevirke, at dele af blødbundssamfundet indenfor planområdet vil blive inddraget til havvindmøllefundamenter, ligesom der vil ske ændringer af områder med blødbund. Omfanget af ændringerne afhænger af blandt andet af teknologivalg, herunder om det er havbundsfunderede møller, og hvad der sker efter havvindmøllernes levetid. Planen indeholder ikke bestemmelser for så konkrete forhold.

Det er i forbindelse med det oprindelige planområde for Hesselø Havvindmøllepark beregnet, at under 0,005 % af det samlede planområde maksimalt vil blive inddraget til møllefundamenter. Dette vil være i forbindelse med opstilling af 150 møller (8 MW). I miljøvurderingen af det nye planområde belyses konsekvenser af opstillingen af 15 MW og 20 MW havvindmøller, og der vil her være tale om et mindre antal møller. Inddragelse af havbunden ved opstilling af færre men større møller vil være mindre. Det må desuden forventes, at møllefundamenterne vil blive beskyttet af sten, som forhindrer havbundens erosion omkring møllerne. Dette betegnes erosionsbeskyttelse og er en standard foranstaltning ved mange havvindmøllepark. Etablering af erosionsbeskyttelse vil introducere nyt hårbundssubstrat indenfor planområdet for havvindmølleparken, på de steder der findes blødbundssubstrat. Dermed bliver arealet af blød havbund i planområdet for havvindmølleparken reduceret og erstattet med hårbundssubstrat. Dette kan give anledning til at arter, som er tilknyttet hård havbund, potentielt kan etablere sig på det introducerede hårbundssubstrat, og dermed ændre artssammensætningen i området. Beregninger i forbindelse med det oprindelige planområde for Hesselø Havvindmøllepark har vist, at under 0,005 % af det samlede areal af blødbund indenfor planområdet for havvindmølleparken inddrages til erosionsbeskyttelse. Samlet vil det være en meget lille del af det totale blødbundshabitat i planområdet, der vil blive inddraget til fundamenter og erosionsbeskyttelse. Det præcise areal kendes ikke før møllestørrelse og antal besluttes. Eftersom inddragelsen arealmæssigt er meget begrænset sammenlignet med arealet af blødbundshabitatet, den positive betydning for biodiversiteten og tilførslen af flere habitater til området vurderes habitattabet ikke at have nogen negativ betydning for blødbundssamfundet, på trods af at blødbundssamfundet har en høj følsomhed overfor habitatændringer.

I de områder af kabelkorridoren, hvor der er blødbund, vil etablering af eksportkabler fra havvindmølleparken medføre fjernelse af en del af havbunden. Når kablerne er etableret i havbunden, vil bunddyrene kunne genetablere sig. Det forventes, at de overfladelevende blødbundsarter og flere gravende bunddyrarter hurtigt vil kunne bevæge sig ind i det påvirkede område igen. Derudover spredes blødbundsfaunaen som larver med havstrømmene, hvilket ligeledes vil medføre, at blødbundsarterne vil genetablere sig i området indenfor relativt kort tid efter påvirkningens ophør. Hel eller delvis rekolonisering af blødbundsfauna forventes at ville ske i løbet af måneder. På baggrund af ovenstående og da påvirkningen vil være arealmæssigt begrænset i forhold til det samlede areal af blødbund i planområdet, vurderes det, at den potentielle påvirkning på blødbundssamfund som følge af kabellægning vil være lille og dermed ikke væsentlig.

#### Hårdbundssamfund

Det må forventes, at der findes en del hårdbundssamfund i den sydvestlige del af planområdet for havvindmøllerne, der hvor overfladesedimentet består af moræneaflejringer se Figur 5-6 i afsnittet om bundforhold og sediment, hvor hårdbundssamfundene vil ligne dem beskrevet for stenrev i Natura 2000-området ved lysegrund, se afsnit 10 om Natura 2000 lysegrund. For havvindmølleområdet vil der ikke være tab af hårdbundsområder, da møllefundamentene fungerer som hårdbundshabitat, dermed vil der i havvindmølleområde ikke være tab af hårdbundssamfund, medmindre der fjernes sten fra området.

Da en del af hårdbundssamfundene indenfor planområdet for eksportkabel korridoren ligger indenfor Natura 2000-område nr. 195 'Gilleleje Flak og Tragten', og da stenrev og rev i det hele taget er en værdifuld marin naturtype, må det forventes, at påvirkningen fra kabellægning gennem hårdbundsområder allerede i planlægningen af et kommende projekt vil blive søgt begrænset mest muligt. I Natura 2000-vurderingen er der således også beskrevet en række forudsætninger til anlægsmetoder (se afsnit om Natura 2000), hvor kablet anlægges ved overfladelægning i områder med hårdbundssamfund. Ved overfladelægning af kabler lægges kablerne ud direkte på havbunden og dækkes derefter med et stenlag for at fastholde og beskytte kablerne. Stenlaget udlægges direkte ovenpå det enkelt kabel. Først lægges et lag af mindre sten og derpå udlægges større sten, så der dannes en stenbræmme oven på kablet. De præcise dimensioner på stenene til beskyttelse af kablerne er ikke kendt på nuværende tidspunkt, men på baggrund af erfaringer fra andre kabelprojekter samt kendskab til bølge- og strømforhold i havområdet, er det beregnet, at den maksimale bredde af stenbræmmen vil være 9,3 meter ved havbunden og omtrent 1 m ved toppen. Stenbræmmen er beregnet til at få en højde på omtrent 1,4 meter. Inden kablet lægges ud på havbunden kan det være nødvendigt at flytte større sten, for at udjævne stenbunden i et spor på 1-1,5 meters bredde. Tildækningen med sten vil også bevirke, at de fysiske forhold for hårdbundssamfundene retableres. Stenene vil således danne strukturer, der kan skabe egnede habitater for fastsiddende dyr og planter, som kan retablere sig og dermed reetablere stenrevets biologiske struktur og funktion. På baggrund af disse forudsætninger vil påvirkningen af hårdbundssamfund ikke være en potentiel permanent påvirkning, men en potentiel midlertidig påvirkning af den varighed, som det vil tage for den tilknyttede flora og fauna at retablere sig i området.

Det arealmæssige omfang af påvirkningen på hårdbundssubstrat er estimeret på baggrund af følgende forudsætninger:

- Udstrækningen af hård havbund udgøres af det havbundsareal, der er kortlagt som substrattype 3 og 4 (Rambøll, 2021).
- Ilandføringskablerne føres indenfor den indskrænkede kabelkorridor, som kan ses af Figur 6-3, både indenfor og udenfor Natura 2000-område nr. 195.
- Der udlægges maksimal kabelbeskyttelse ovenpå kablerne, svarende til en bredde på 9,3 m for hvert af de tre kabler.

Ved disse antagelser vil det sydligste kabel i korridoren være det, som påvirker det største areal hårbund (og udgør altså det værst tænkelige scenarie), mens de to øvrige kabler vil påvirke et tilsvarende eller mindre areal af hård havbund. For det sydligste kabel er den samlede strækning af påvirket hårbundssubstrat maksimalt 2.910 m, som ganget med en bredde på 9,3 m svarer til 27.063 m<sup>2</sup> per kabel. For tre ilandføringskabler vil der derfor samlet set kunne påvirkes maksimalt ca. 81.200 m<sup>2</sup> (8,12 ha) hårbundssubstrat. Udstrækningen af stenrev i N195 er kortlagt til 3513 ha (Miljøstyrelsen 2020b), stenrevet strækker sig dog udover N195 og er dermed større end det. Dermed påvirkes der under 2 promille af det samlede hårbundshabitat.

Processen med succession og opbygning af biomasse svarende til et oprindeligt "klimakssamfund" tilknyttet stenrev og hårbundssubstrat forventes at tage omtrent 8-10 år (Dahl, Støttrup, Stenberg, Berggreen, & Jensen, 2016). Stenrevet vil dog selv i de tidlige stadier af succession udgøre skjulested for fisk og krebsdyr og andre mobile arter, og selv om der vil gå op flere år, før stenrevet kan betegne som et 'klimakssamfund', så vil revet i hele perioden opretholde en stor del af stenrevets funktionalitet. Der er derfor tale om en gradvis aftagende potentiel påvirkning. Det må således forventes, at det nye hårbundssubstrat hurtigt vil blive begroet med alger samt en fauna bestående af en lang række bundlevende hvirvelløse dyr (DTU Aqua, 2013). Studier af etablering af stenrev, afrensning af eksisterende rev eller tilførsel af nyt materiale viser, at blåmuslingen er en af de arter, der først vil kolonisere det nye habitat (Møhlenberg, et al., 2008). Herefter vil makroalger (grønalger, rødalger og brunalger) samt fastsiddende dyr, der lever i tilknytning til rev, etablere sig (DTU Aqua, 2013). Da der er mange andre revområder og områder med stembund i nærheden, er rekrutteringsgrundlaget for opbygning og genetablering af et hårbundssamfund til stede.

På baggrund af ovenstående, og ved at anvende både tilført og eksisterende materiale til retableringen af områder med hårbundssamfund, vurderes det, at der vil være tale om en potentiel midlertidig påvirkning. Hårbundssamfundene vil selv i de tidlige stadier af succession udgøre skjulested for fisk og krebsdyr og andre mobile arter, og selv om der kan gå flere år, før de kan betegnes som 'klimakssamfund', så vil der være tale om gradvis potentiel aftagende påvirkning, og hårbundssamfundene vil i hele perioden opretholde en stor del af dets funktionalitet. På baggrund af ovenstående vurderes det, at habitatændringer af bundflora og -fauna i tilknytning til hård bund vil medføre en potentiel moderat påvirkning, da der er tale om en længerevarende, men ikke permanent påvirkning af en lille del af en marin naturtype, som har begrænset udbredelse i danske farvande. I et kommende projekt kan den potentielle påvirkning muligvis reduceres ved at indsnævre det påvirkede område i forhold til det, der er forudsat i beregningerne. Det kan desuden undersøges, om successionen på stenrevet kan fremskyndes ved at udlægge sten med små tangsporer i forbindelse med anlægsarbejdet. Det må i så fald forventes, at indvandring, succession og opbygning af biomasse svarende til det nuværende hårbundssamfund, potentielt kan tage kortere tid.

Området med et muligt biogent-geogent rev af hestemusling, som er vist på Figur 6-3, er ikke kortlagt med hensyn til den fysiske udstrækning, og det er uvist, om der er tale om et egentligt biogent-geogent rev eller blot en mindre forekomst af hestemusling. Vurderingen af påvirkningsgraden på dette samfund kan derfor først ske i den senere miljøkonsekvensrapport, hvor udstrækningen af området anbefales undersøgt og kortlagt nærmere. Alternativt kan påvirkningen undgås ved at etablere et kommende kabel uden om området.



Ovenstående vurderinger viser, at det er muligt at realisere Planen for Hesselø Havvindmøllepark uden at medføre væsentlige potentielle påvirkninger i forhold til habitattab og ændringer af hverken blødbunds- eller hårbundssamfund. Vurderingen er gældende uanset, om det i det kommende projekt er muligt at reducere den fysiske påvirkning af områder med hård bund eller fremskynde successionen i de påvirkede områder.

#### **6.1.4.2 Forstyrrelse og slitage**

Realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil kunne medføre forstyrrelse og slitage af den flora og fauna, som lever fastsiddende på hårbundssubstratet. Forstyrrelse og slitage af hårbundssamfundene kan under kabellægning eksempelvis ske ved at flytte større sten fra kabelkorridoren for at nedgrave kabler, og derefter flytte stenene tilbage igen, eller ved at placere stensække ovenpå kabler. Der vil dog uanset anlægsmetode være tale om en kortvarig potentiel påvirkning af begrænset udstrækning, og den potentielle påvirkning på hårbundssamfund som følge af slitage og forstyrrelse vurderes at være lille og dermed ikke væsentlig.

Ifølge følsomhedsanalysen har blødbundssamfundet høj følsomhed overfor forstyrrelse og slitage. Blødbundsundersøgelserne i det oprindelige planområde for Hesselø Havvindmøllepark viste således en høj påvirkning fra trawlfiskeriet, som både påvirker miljømæssige faktorer og samfundsstrukturen. I de områder af kabelkorridoren, hvor der er blødbund, vil etablering af eksportkabler fra havvindmølleparken medføre slitage og forstyrrelse af blødbundssamfundet, f.eks. som følge af anlægsarbejder i havbunden i forbindelse med kabellægning. Eftersom denne potentielle påvirkning vil være kortvarig og midlertidig samt arealmæssigt begrænset i forhold til det samlede areal af blødbund i planområdet, vurderes den potentielle påvirkning på blødbundssamfund som følge af slitage og forstyrrelse under kabellægning, som værende lille og dermed ikke væsentlig.

Hvis trawlfiskeriet, se Figur 6-1, i området for havvindmølleparken udebliver eller reduceres på grund af havvindmøllernes tilstedeværelse, vil det bevirke, at blødbundsfaunaen vil kunne genkolonisere området mellem møllefundamentene, og at artstætheden og -rigdommen i området vil stige. På baggrund heraf vurderes det, at den potentielle påvirkning på blødbundssamfundet i driften af en havvindmøllepark i planområdet vil være positiv. Graden af den positive påvirkning på blødbundssamfundene vil afhænge af, om trawlfiskeriet fortsat vil kunne finde sted indenfor dele af planområdet eller om der vil være forbud mod bundtrawl i havvindmølleområdet i driftsfasen. Ved et forbud vurderes på baggrund af den store trawlaktivitet og bundfaunaundersøgelserne i det oprindelige planområde for havmølleparken, at der formentlig vil være en væsentlig forbedring af blødbundsfaunaen, som følge af realiseringen af planen for Hesselø Havvindmøllepark.

#### **6.1.4.3 Sedimentaflejringer**

Aflejringer af sediment på havbunden som følge af realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil kunne forekomme som følge af anlægsarbejder i havbunden. Særligt i områder med blødbund, må det forventes, at der kan ske sedimentation, som følge af op-hvirvling af sediment, i større omfang, mens sedimentation i hårbundsområder må forventes at være af mindre omfang.

Der er i forbindelse med denne miljørapport ikke foretaget beregninger/modellering af sedimentation, da det vil afhænge af placeringen af et konkret projekt, metoderne til anlægsarbejde, antallet af kabler, der skal etableres i havbunden m.m. I det følgende er der derfor lavet en overordnet beskrivelse af påvirkninger fra sedimentation på henholdsvis blødbundsfauna og hårbundsfauna, og påvirkningsgraden er efterfølgende vurderet på et overordnet niveau.

### Blødbundsfauna

Sediment fra anlægsarbejdet vil generelt lægge sig på havbunden (sedimenter) i umiddelbar nærhed af områderne, hvor anlægsarbejdet udføres. Sedimentet vil her tildække bundfaunaen, som afhængigt af de sedimenterede lags tykkelse kan blive negativt påvirket og i værste tilfælde blive kvalt.

Blødbundsfaunaen indeholder arter som børsteorme, muslinger, snegle, pighuder og krebsdyr, der alle lever helt eller delvist nedgravet i sandbunden. Generelt er disse arter tolerante i forhold til tildækning, dog med artsvariationer. Mulighederne for at overleve afhænger af arternes evne til at grave sig op gennem det aflejrede sediment og genetablere forbindelsen mellem dyrets gangsystemer og sedimentoverfladen. De mobile bentske arter af børsteorme, muslinger, snegle, sømus og krebsdyr kan grave sig op igennem sedimentet, og disse arter er dermed relativt robuste over for aflejring, hvilket også understøttes af konklusionerne i et reviewstudie af Essink (1999), der konkluderer, at de fleste bunddyr (med undtagelse af blåmusling, sandmusling, østers (*Ostrea* spp.), søanemone (*Sagartia* spp.) og nogle slangestjerner) ikke vil blive væsentligt påvirket, så længe sedimentlaget er under 20-30 cm.

Der vil dog være nogle arter, som er forholdsvis intolerante overfor sedimentaflejring. Blåmuslinger kan påvirkes negativt ved sedimentaflejring på mere end 1-2 cm, da deres mobilitet er meget begrænset (Essink, K., 1999). Slangestjerner er også forholdsvis intolerante for overfor tildækning af sediment, hvor sedimentlag tykkere end 5-6 cm medfører en negativ potentiel påvirkning (Essink, K., 1999).

Blødbundssamfund findes både i den del af planområdet, hvor der skal etableres kabler, og i området, hvor havvindmøllerne planlægges etableret. Selvom den største sedimentation vil ske tæt på områderne, hvor der foretages anlægsarbejder, så må det forventes, at realisering af planen vil medføre sedimentation indenfor en stor del af og eventuelt også i nærheden af planområdet. Der er dog også tale om bundsamfund, som til en vis grad er betinget af en naturlig sedimentation, og derfor vil størstedelen af de arter, der lever i eller på den bløde bund, også relativt hurtigt kunne reetablere sig i planområdet. Hel eller delvis rekolonisering af blødbundssamfundet i planområdet forventes derfor at ville ske i løbet af måneder. De mobile blødbundsarter vil således relativt hurtigt genindvandre i de berørte dele af planområdet, mens mindre mobile arter af blødbundsfaunaen spredes som larver med havstrømmene, og det forventes ligeledes, at disse ville kunne genetablere sig relativt kort tid efter påvirkningens ophør. Det vurderes derfor, at den potentielle påvirkning på blødbundssamfund som følge af sedimentaflejring ved realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil være begrænset og kortvarig, og dermed alene vil kunne medføre en lille potentiel påvirkning på blødbundssamfundene.

### Hårdbundsflora og -fauna

Hårdbundssamfund er generelt mere følsomme for tildækning med sediment end blødbundssamfund. I afsnit 10 om forudsætninger vedrørende anlægsmetoder i Natura 2000-vurderingen er det dog forudsat, at kabellægning i områder med stenrev (både indenfor Natura 2000-området og sammenhængende stenrev udenfor Natura 2000-området) vil ske ved overfladelægning, der ikke vil give anledning til sedimentspild, som vil kunne påvirke nærliggende naturtyper, idet der alene flyttes store sten for at jævne havbunden, inden kablerne lægges ud. Desuden er sedimenterne så grove (grus, ral og større sten,) at de ikke let ophvirvles, og hvis det skulle ske, vil grus, ral og sten aflejres helt tæt ved kilden. Sedimentation af hårdbundssamfundene vil derfor kunne ske som følge af kabellægning i sandbanke og underboring af kysten. Det er i afsnit 10.2.1 forudsat, at der ikke foretages anlægsarbejde i habitatnaturtypen stenrev, som vil kunne medføre sedimentspredning. Underboringen af kysten er forudsat at ske ud til en afstand på ca. 200 meter

fra kysten, hvilket er cirka 100 meter fra nærmeste område kortlagt som stenrev. Kabel-lægning i sandbanke desuden er forudsat at ville ske ved hjælp af nedgravning. Derfor vurderes det, at den potentielle påvirkning af stenrev som følge af sedimentation vil være meget begrænset både i udbredelse og tykkelse.

I 2002 blev der gennemført et studie, hvor et stykke af havbunden i Kattegat ved Schultz's Grund (bestående af en blanding af sand, grus og sten beliggende på 15 meters vanddybde) med et artsrigt epibentisk samfund, blev tildækket med 3-5 cm sand, og efterfølgende blev udviklingen af dyrelivet fulgt (Lisbjerg, Petersen, & Dahl, 2002). De mest udbredte epifaunaarter i forsøgsområdet bestod bl.a. af: tre forskellige arter af søanemoner, sønellige, fem forskellige arter af søpunge, grønt søpindsvin, to arter af havsvampe, hestemusling og sandmusling. Flere af disse arter er registreret indenfor hårbundsfaunaen i planområdet. Resultatet fra studiet i 2002 viste, at tildækningen med sand generelt medførte en nedgang i biomassen i det påvirkede område. Mod forventning blev sandet liggende i nogle måneder, og selvom hestemuslingerne og søanemonerne var i stand til at arbejde sig igennem sedimentlaget, gik flere af hestemuslingerne (45% reduktion i tæthed) og deres tilknyttede fauna (bl.a. kalkrørsorme) til grunde. Et år efter udlægningen var sedimentet væk, og selvom epibentos-samfundet generelt kunne betragtes som reetableret, var der stadig en forskel i faunasammensætningen i påvirkningsområderne i forhold til omgivelserne (Lisbjerg, Petersen, & Dahl, 2002).

Arterne, der blev observeret i studiet ved Schultz's Grund, er ikke nødvendigvis identiske med de arter, der forekommer på hårbundshabitater indenfor planområder for Hesselø Havvindmøllepark, men de nævnte arters tolerance over for påvirkninger vurderes at være sammenlignelige med de arter, der findes i planområdet.

Makroalger, som udgør bundfloraen tilknyttet den hårde havbund, udviser også artsspecifikke tolerancer overfor sedimentaflejringer (Eriksson & Johansson, 2005). Generelt vil de arter af makroalger, som reproducerer sig vegetativt ved fragmentering eller som har en lang reproduktionsperiode, være mere tolerante overfor sedimentaflejringer - sammenlignet med arter, som har korte reproduktive perioder. Et studie fra Østersøen viser, at makroalger, som ikke er tolerante overfor sedimentaflejringer, vil genetablere sig, når sedimentlaget fjernes (Eriksson & Johansson, 2005). Dette stemmer overens med eksisterende viden om de arter af brunalger (savtang, fingertang og sukkertang), som er mest forekommende i planområdet for Hesselø Havvindmøllepark, da genopretningsevnen for disse arter er høj (Jackson, 2008; Hill, 2008; White & Marshall, 2007). For arter af rødalger, som forekommer i planområdet, er genopretningsevnen overfor sedimentaflejringer meget høj for almindelig klotang (Hiscock & Pizzolla, 2007), mens den for gaffeltang er moderat (Rayment, 2008). Dog forventes voksne individer af gaffeltang at være tolerante overfor sedimentaflejringer på op til 5 cm i tykkelse (Rayment, 2008).

Det vurderes derfor, og med udgangspunkt i det tidligere beskrevne studie fra Schultz's Grund, at der alene vil kunne ske en potentiel påvirkning på de mest følsomme arter på stenrevene, som f.eks. søpunge, men at disse arter vil genindvandre til de påvirkede områder, når sedimentlaget er forsvundet, hvilket i studiet fra Schultz's Grund var efter et år. Der vil derfor være tale om en potentiel midlertidig påvirkning af mindre områder tæt på de områder af havbunden, hvor der gennemføres anlægsarbejde. Udbredelsen af stenrev i Natura 2000-område nr. 195 er ifølge basisanalysen for området på 3513 ha (Miljøstyrelsen Sjælland, 2021b), og det område, der vil påvirkes af sedimentation kabel-lægning i sandbanke og underboringen af kysten vil udgøre en ubetydelig del af det samlede område med stenrev. Stenrevs udbredelse i planområdet for havvindmøller kendes ikke, men det må forventes at eventuelle stenrev her påvirkes på tilsvarende vis.

Som beskrevet i ovenstående vil realisering af planen med de forudsætninger, der indgår i Natura 2000-vurderingen, alene kunne medføre en potentiel påvirkning af hårbunds-samfund som følge af sedimentation, der vil være meget begrænset både i udbredelse og tykkelse.

Påvirkningen på hårbundssamfund ved realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil være af begrænset omfang, lokal udbredelse og fuldt ud reversibel. Samlet set vurderes det, at sedimentation på hårbundsfaunaen vil kunne medføre en lille potentiel påvirkning på hårbundssamfundene.

#### **6.1.4.4 Hydrologiske ændringer**

I følsomhedsanalysen er det vurderet, at blødbundssamfundet har en medium følsomhed overfor hydrologiske ændringer. Hårbundssamfundet er vurderet til at have lav følsomhed. Men da det i afsnit om hydrografi er vurderet, at en realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke vil medføre væsentlige hydrografiske påvirkninger, vurderes det ligeledes, at en realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke vil medføre væsentlige påvirkninger af blødbundsfaunaen som følge af hydrologiske ændringer. Kattegat er lagdelt af saltspringlag, disse saltspringlag øger risikoen for iltvind, da ilt kun langsom diffunderer over springlagene. Havmøllefundamenterne har en lille effekt på opblanding imellem vandlagene, den effekt øger dermed iltransporten fra overfladevandet ned til bundlagene, det vil for bundfaunaen være en positiv effekt.

#### **6.1.4.5 Miljøfarlige stoffer**

Biogene-geogene rev af hestemusling og blødbundssamfundet har begge en medium følsomhed overfor miljøfarlige stoffer. Anlæg af en havvindmøllepark med tilhørende kabelanlæg indenfor planområdet vil ikke i sig selv medføre en tilførsel af miljøfarlige stoffer til havmiljøet. Påvirkning fra miljøfarlige stoffer i forbindelse med anlæg af en havvindmøllepark vil derfor alene kunne ske som følge af resuspension af eksisterende miljøfarlige stoffer i sedimentet, samt hvis der sker spild i forbindelse med uheld under anlægsarbejdet eller i driften af havvindmølleparken. I forbindelse med driften af en havvindmøllepark, som planen giver mulighed for at realisere, kan der desuden ske frigivelse af miljøfarlige stoffer anvendt i korrosionsbeskyttelse og overflademaling, hvilket også er beskrevet i afsnit 5.3 om vandkvalitet. I forbindelse med undersøgelser fra andre havvindmølleparker er det vurderet, at frigivelsen af miljøfarlige stoffer fra havvindmøller i driftsfasen er ubetydelig for havmiljøet (WSP, 2020; Energinet.dk, 2015).

I afsnit om 5.3 vandkvalitet og vandområdeplaner er der foretaget en gennemgang af indholdet af miljøfarlige stoffer i en række prøvetagningspunkter i nærheden af planområdet. Det fremgår heraf, at stoffet nonylphenol er det eneste miljøfarlige stof, der i enkelte stationer i nærheden af planområdet overskrider miljøkvalitetskravet. Indholdet af nonylphenol er ikke målt i sedimentet indenfor planområdet, men det kan ikke udelukkes, at der kan være områder, hvor miljøkvalitetskravet for dette stof er overskredet. Dertil er der i en enkelt prøve ud af 12 sedimentprøver indenfor planområdet fundet TBT og tunge kulbrinter, der overstiger det generelle baggrundsniveau (se afsnit om vandkvalitet). Dog er disse fundne koncentrationer forholdsvis lave, og sammenholdt med en høj vandudskiftning omkring planområdet og en begrænset varighed af gravearbejder, vurderes det, at en resuspension af sedimentet ikke vil give anledning til toksiske effekter i vandmiljøet eller overskridelser af nationalt fastlagte miljøkvalitetskrav (BEK nr 1625 af 19/12/2017), der kan medføre potentielle påvirkninger af bundflora og -fauna.

Uheld i form af f.eks. skibskollisioner vil være den primære potentielle årsag til spild af forurenende stoffer til havmiljøet i forbindelse med anlæg af en havvindmøllepark. Skibe, som vil skulle benyttes til et kommende projekt, skal følge de til enhver tid gældende

retningslinjer for at forebygge og undgå uheld til søs. Hvis uheld alligevel sker, så må det forventes, at spildet hurtigst muligt vil blive opsamlet, og eventuelle små resterende mængder vil fortyndes hurtigt i nærområdet. Det er derfor i afsnittet om vandområdeplaner vurderet, at spild fra uheld vil have en ubetydelig påvirkning af havområdets vandkvalitet.

På baggrund heraf vurderes det, at en realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke vil medføre væsentlige påvirkninger af bundflora og fauna som følge af påvirkninger fra miljøfarlige stoffer.

#### **6.1.4.6 Invasive arter**

Anlæg og drift af en havvindmøllepark, som planen giver mulighed for at realisere, vil potentielt kunne introducere invasive arter (arter, som ikke er naturligt hjemmehørende i området, og som har en negativ påvirkning på den hjemmehørende biodiversitet og/eller økosystemer) til havområdet, for eksempel hvis der anvendes udenlandske anlægsgartøjer, der kan have begroninger på skibssiderne eller udtømmer ballastvand.

Hård- og blødbundssamfundene er i den tekniske rapport vurderet til at have henholdsvis høj og medium følsomhed overfor invasive arter. Dette er baseret på et forsigtighedsprincip, eftersom der er begrænset information tilgængelig om emnet. I det følgende vurderes påvirkninger fra invasive arter samlet for begge bundsamfund.

Risikoen for tilførsel af invasive arter til det marine miljø er blandt andet søgt begrænset gennem den gældende lovgivning, hvor bekendtgørelsen om håndtering af ballastvand (BEK nr 1000 af 18/09/2019) har til hensigt er at minimere spredningen af invasive arter i havet gennem at regulere behandling, håndtering og udtømning af ballastvand. Alle fartøjer, der vil skulle benyttes i forbindelse med et kommende projekt, skal overholde denne bekendtgørelse, ligesom al anlægsarbejde skal overholde gældende lovgivning om beskyttelse af havmiljøet (LBK nr 1165 af 25/11/2019), hvori det blandt andet fremgår, at udtømning af affald på dansk søterritorium ikke må finde sted.

I forhold til tilførsel af invasive arter gennem det materiale, der anvendes til erosionsbeskyttelse af havvindmøllefundamenter og kabler, så kan risikoen minimeres ved enten af anvende sten m.m. fra stenbrud på land, eller ved at anvende materiale fra lignende lokale miljøer.

Placeringen af en kommende havvindmøllepark på den bløde havbund i Kattegat vil introducere hårbundssubstrat, som kan fungere som stepping stone for invasive arter, der er tilknyttet hård bund, og dermed kan havvindmølleparken potentielt medføre en øget spredning af disse arter i Kattegat.

På baggrund af ovenstående vurderes det, at Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke vil ændre betydeligt på introduktionen af invasive arter i planområdet og Kattegat generelt.

#### **6.1.5 Kumulative effekter**

Det vurderes, at realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark kun i begrænset omfang vil bidrage til kumulative effekter på bundflora og -fauna. Afstandene til eksisterende og planlagte havvindmølleparker, herunder Kattegat og Kattegat Syd, er så store, at de kumulative effekter på habitattab og habitatændringer i området er begrænsede.

#### **6.1.6 Afværgetiltag**

Det vurderes, at realiseringen af planen ikke vil medføre en væsentlig indvirkning på bundflora og -fauna, og der er derfor ikke behov for afværgeforanstaltninger.

### 6.1.7 Samlet vurdering

Realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil medføre, at der sker mindre negative påvirkninger af bundflora og -fauna som følge af habitattab, habitatændringer, og sedimentation. Disse vil dog ikke have en samlet negativ effekt på biodiversiteten og de økologiske funktioner af området. Samtidig vurderes realiseringen af planen at medføre en positiv påvirkning i det omfang trawlfiskeriet i området for havvindmølleparken udebliver eller reduceres på grund af havvindmøllernes tilstedeværelse. Det vil betyde, at blødbundsfaunaen vil kunne genkolonisere området mellem møllefundamenterne, og at artstætheden og -rigdommen i området vil stige. Økologiske funktioner som gyde og opvækst område for f.eks. jomfruhummer samt fourageringsområde for torsk m.m. vil øges. Havmøllefundamenterne vil desuden skabe mikrohabitater i en ellers gennemtrawlet ensartet blødbundssamfund.

## 6.2 Havpattedyr

I dette afsnit beskrives miljøstatus for havpattedyr (marsvin og sæler), og det vurderes på et overordnet niveau, i hvilket omfang realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil kunne påvirke havpattedyr i og i nærheden af planområdet. Havpattedyr kan påvirkes både direkte, f.eks. som følge af undervandsstøj fra nedramning af vindmøllefundamenter, og indirekte ved, at habitater og/eller fødegrundlag ændres som følge af gennemførelsen af et projekt, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for at realisere.

Der gøres opmærksom på, at det i forhold til marsvin er således, at afsnittet baseres på de særskilte vurderinger af marsvin efter habitatdirektivets regler (NIRAS 2024a; Rambøll 2024a). De særskilte vurderinger indeholder mere detaljerede data om populationer og påvirkninger, og der henvises derfor til dem for mere detaljerede oplysninger.

### 6.2.1 Metode og datagrundlag

Beskrivelser af havpattedyr i og omkring planområdet for Hesselø Havvindmøllepark baseres på eksisterende viden for området samt på den tekniske baggrundsrapport for det oprindelige planområde (NIRAS & DCE, 2021c). Beskrivelserne i den tekniske baggrundsrapport medtager viden indsamlet i forbindelse med gennemførte undersøgelser i 2020/2021. Data for havpattedyr omfatter flytællinger af sæler på nærliggende sælkolonier og marsvin i og omkring det oprindelige planområde udført i perioden maj – august 2021 samt registrering af marsvin i det oprindelige planområde ved hjælp af Passiv Akustisk Monitoring (PAM) i perioden december 2020 til december 2021. Desuden er PAM-data indsamlet i forbindelse med nærliggende projekter i samme tidsperiode medtaget. Derudover er der i den tekniske baggrundsrapport udført en følsomhedsanalyse for relevante arter af havpattedyr overfor forskellige miljøpåvirkninger som følge af en realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark. Resultaterne af følsomhedsanalysen er inddraget i miljøvurderingen af havpattedyr i dette afsnit.

Udover den tekniske baggrundsrapport og bilag IV vurderingerne (NIRAS 2024a; Rambøll 2024a) er beskrivelserne baseret på en række øvrige rapporter, artikler m.m., herunder følgende:

#### Sæler

- Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark (Galatius, 2017)
- Grey seal (*Halichoerus grypus*) recolonisation of the southern Baltic Sea, Danish Straits and Kattegat (Galatius, et al., 2020)
- Vurdering af muligheder for jagt på/regulering af sæler i Danmark (Galatius, Dietz, Sveegaard, & Teilmann, 2019)

- Movements and site fidelity of harbour seals (*Phoca vitulina*) in Kattegat, Denmark, with implications for the epidemiology of the phocine distemper virus (Dietz, Teilmann, Andersen, Rigét, & Olsen, 2013)

#### Marsvin

- Abundance of harbour porpoise and other cetaceans in the North Sea and adjacent waters (Hammond, et al., 2002)
- Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2016 from SCANS-III aerial and shipboard surveys (Hammond, et al., 2017)
- Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande (Sveegaard, Nabe-Nielsen, & Teilmann, 2018)
- MiniSCANS-II: Aerial survey for harbour porpoises in the western Baltic Sea, Belt Sea, the Sound and Kattegat in 2020. Joint survey by Denmark, Germany and Sweden (Unger, et al., 2020)
- Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2022 from the SCANS-IV aerial and shipboard surveys (Gilles et al., 2023)

Hvor intet andet er nævnt, er de følgende beskrivelser af miljøstatus baseret på ovenstående referencer.

### 6.2.2 Miljøstatus

I de følgende afsnit beskrives forekomst og udbredelse af marsvin, spættet sæl og gråsæl, som er de tre arter af havpattedyr, der yngler og forekommer regelmæssigt i og omkring planområdet for Hesselø Havvindmøllepark.

#### 6.2.2.1 Sæler

##### Spættet sæl (*Phoca vitulina*)

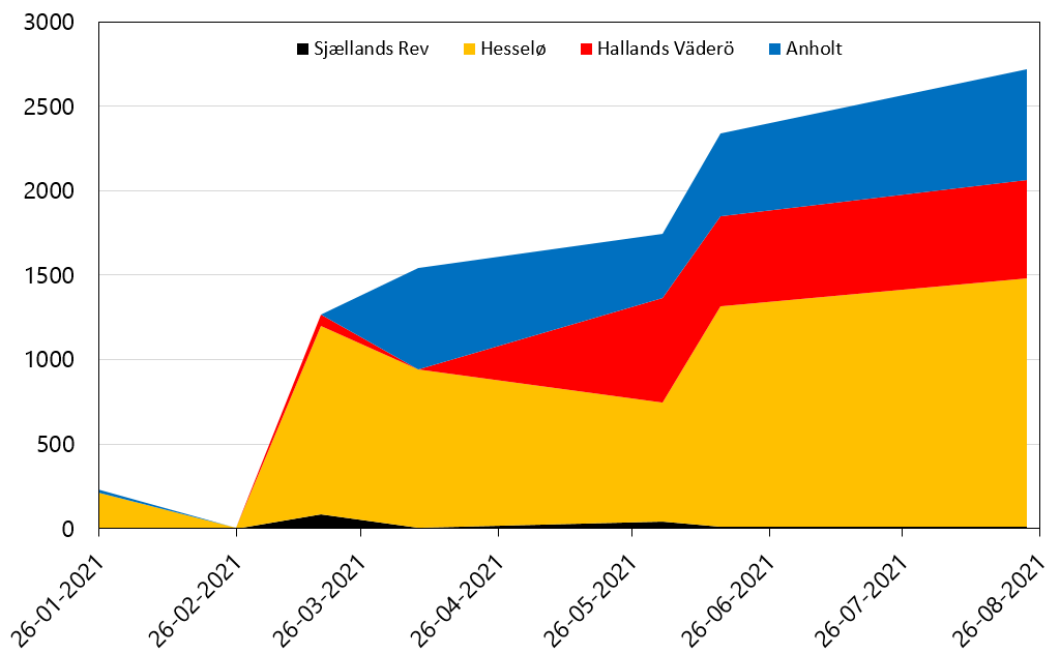
Spættet sæl er den mest almindelige sælart i Danmark, og arten forekommer i alle danske farvande, undtagen i Østersøen omkring Bornholm. Fødegrundlaget for spættet sæl udgøres af en række forskellige bløddyr og fisk. Bestanden har været stigende med varierende rater siden fredningen i 1976/77, dog afbrudt af enkelte nedgangsåre, grundet sælpest. På nuværende tidspunkt vokser bestanden langsommere end tidligere år, hvilket sandsynligvis skyldes, at bestanden nærmer sig miljøets bæreevne (Silva, et al., 2021).

Bevaringsstatus for spættet sæl vurderes som gunstig i de danske farvande (Fredshavn, et al., 2019), og spættet sæl er vurderet som 'livskraftig' (LC) på den danske rødliste (Institut for Bioscience. Aarhus Universitet., 2019) Arten er desuden listet på habitatdirektivets bilag II, hvorfor den er på udpegningsområdet for en række Natura 2000-områder<sup>5</sup>, bl.a. Natura 2000-område N128 Hesselø med omliggende rev. Vurderingen af sæler på udpegningsgrundlaget i dette Natura 2000-område er behandlet i kapitel 10.

Spættede sæler er stedfaste, hvilket betyder, at et givent individ primært benytter de samme yngle-/hvilepladser år efter år. Stedfastheden gør, at spættede sæler i Danmark fordeler sig på fire genetisk forskellige populationer i hhv. Vadehavet, centrale Limfjord, Kattegat og den vestlige Østersø. Stedfastheden gør endvidere sælerne sårbare for menneskelig forstyrrelse og overfor ødelæggelse af yngle-/hvilepladser, hvor de er særligt sårbare i yngleperioden, som strækker sig fra begyndelsen af juni til slutningen af juli - samt under fældeperioden i august-september, som fortrinsvis foregår på land.

<sup>5</sup> For beskrivelse og vurderinger af påvirkninger af Natura 2000-områder henvises til kapitel 10.

De spættede sæler, som findes i og omkring planområdet for Hesselø Havvindmøllepark, er en del af Kattegatpopulationen, som består af cirka 6.300 dyr og deles med Sverige. De tre vigtige yngle-/hvilepladser for spættede sæler i Kattegat er på Anholt, Hesselø og Hallands Väderö.

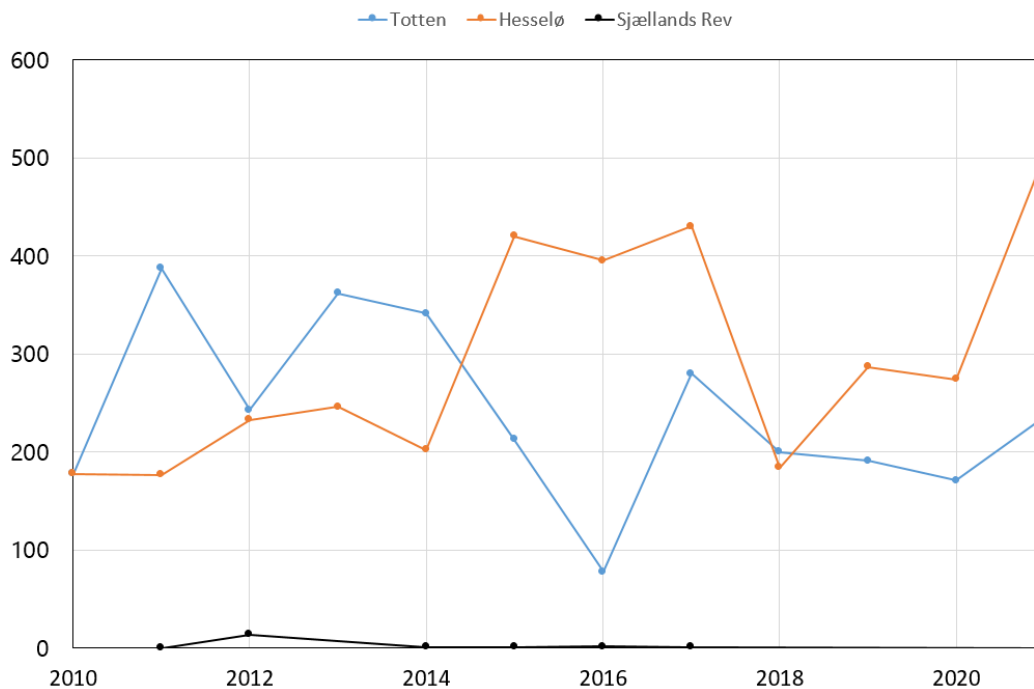


Figur 6-4 Akkumuleret antal observationer af spættet sæl på de fire nærliggende yngle-/rasteplasser i forbindelse med forundersøgelser af Hesselø Havvindmøllepark i 2021 (NIRAS & DCE, 2021c).

I perioden 2016-2020 blev 28 % af observationerne af Kattegatpopulationen gjort på de fire nærmeste yngle-/hvilepladser til planområdet, med 13%, 9%, 6% og 0,6% på hhv. Hesselø, Hallands Väderö, Anholt og Sjællands rev. Et stort antal spættede sæler (>300) blev registreret på Hesselø både under vinter- og sommertællinger (se Figur 6-4). Hesselø er en ø, som er beliggende ca. 8 km syd for planområdet for Hesselø Havvindmøllepark. Sammen med Anholt (Totten) udgør Hesselø en af de vigtigste ynglelokaliteter for spættet sæl i Kattegat med flere end hundrede unger årligt på begge lokaliteter, se Figur 6-5.

Der er stor sæsonmæssig forskel på sælernes bevægelsesmønster. I yngle- og fældeperioden er spættede sæler afhængige af at komme på land og er derfor forholdsvis stationære med et lille område, som de fouragerer indenfor. I et studie, hvor man udstyrede spættede sæler med satellitsendere, fandt man, at sæler, som var mærket med sendere på yngle-/hvilepladsen ved Anholt, forblev tæt på Anholt og benyttede ikke de nærliggende yngle-/hvilepladser ved f.eks. Hesselø og Hallands Väderö under yngle- og fældeperioden. Hvorimod de om vinteren bevægede sig over større afstande (op til 249 km fra Anholt) og deres home range øgedes markant. Det er derfor muligt, at antallet af spættede sæler, som benytter planområdet for Hesselø Havvindmøllepark, falder i vinterperioden.





Figur 6-5 Antal af unger af spættet sæl talt i yngleperioden på Totten på Anholt, Hesselø og Sjællands Rev (NIRAS & DCE, 2021c).

I undersøgelser fra Kriegers Flak, hvor individer af spættet sæl blev taget med GPS sender, blev dyrene stort observeret nærmere end 50 km fra hvilepladserne og sælernes "kernel home range" blev beregnet til at være lidt over 5000 km<sup>2</sup> stor (Dietz, 2015).

På baggrund af ovenstående kan det konkluderes, at planområdet for Hesselø Havvindmøllepark benyttes af spættet sæl. Baseret på kendskabet til artens udbredelse i denne del af Kattegat og den korte afstand til vigtige yngle-/og hvilepladser for Kattegatpopulationen af spættede sæler anses planområdets betydning for spættet sæl som høj.

#### Gråsæl (*Halichoerus grypus*)

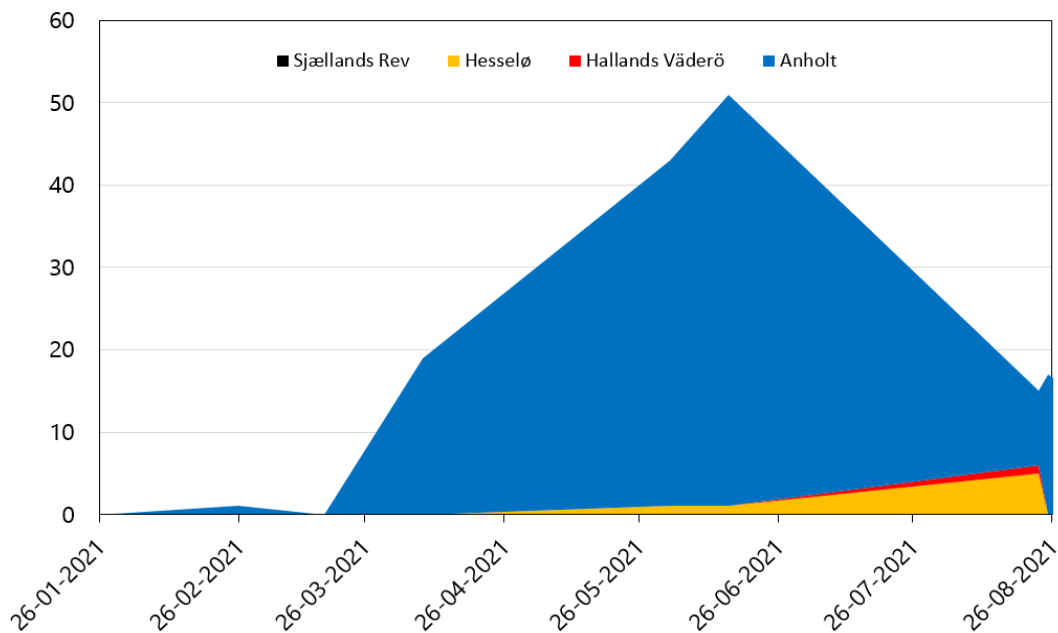
Gråsælen blev fredet i Danmark i 1967, efter den var tæt ved udryddet i landet på grund af jagt. Efterfølgende havde miljøfarlige stoffer som PCB og DDT ligeledes stor negativ indflydelse på bestanden, da stofferne medførte sterilitet blandt hunnerne. Ligesom spættet sæl, stiger antallet af gråsæler nu i Danmark, og arten forekommer regelmæssigt på lokaliteter i Kattegat, Østersøen og Vadehavet - dog i væsentlig mindre antal end spættet sæl.

Bevaringsstatus for gråsæl i danske farvande er vurderet som ugunstig, men siden 2003 har gråsælen etableret sig som ynglende art og forekommer i stigende antal i danske farvande (Fredshavn, et al., 2019). Gråsæl er opført på den danske rødliste i kategorien sårbar (VU) (Wind, P. & Pihl, S.(red.), 2010). Arten er desuden opført på habitatdirektivets bilag II.

Til forskel fra spættede sæler, bevæger gråsæler sig over store afstande, og populationerne af gråsæl spreder sig over langt større områder. Gråsæler i Danmark stammer overordnet fra to populationer i hhv. Nordsøen og den centrale Østersø. Disse to populationer yngler og fælder på forskellige tider af året, hvor gråsæler fra Nordsøpopulationen yngler i november/december og fælder i marts/april, mens gråsæler fra Østersøpopulationen yngler i februar/marts og fælder i maj/juni. Gråsælerne, som forekommer i Kattegat,

stammer fra begge populationer. Et genetikstudie i 2016 har vist, at størstedelen af gråsæler i Kattegat stammer fra Nordsøen, men baseret på flytællingerne udført i forbindelse med forundersøgelserne, stammer gråsælerne på de overfløjne yngle-/hvilepladser med stor sandsynlighed for Østersøpopulationen, da størstedelen af observationerne på hvilepladserne er sammenfaldende med fældetidspunktet for gråsæler fra Østersøpopulationen.

Gråsælerne i Østersøen blev talt i 2019 og estimeret til 38.000 gråsæler, heraf 160 i Kattegat (Miljøstyrelsen 2020a). Især Anholt er en vigtig lokalitet for arten, og her findes det største antal af gråsæler i hele Kattegatområdet, se Figur 6-6.



Figur 6-6 Akkumuleret antal observationer af gråsæler på de fire nærmeste yngle-/hvilepladser i forbindelse med forundersøgelser af Hesselø Vindmøllepark i 2021 (NIRAS & DCE, 2021c).

Gråsælerne yngler ved Rødsand i Gedser, hvor der har været en fast ynglelokalitet siden 2003. Derudover yngler gråsæler også ved Søndre Rønner og Borfelt ved Læsø, Anholt og i Vadehavet. Historisk set har der ligeledes været yngleaktivitet på Hesselø. Yngleaktiviteten i Kattegat er sporadisk, og siden 2011 er 10 unger registreret her, herunder tre på Anholt. Under forundersøgelsen i 2021 blev der ikke registreret nogle unger på de nærmeste yngle-/hvilepladser.

På baggrund af ovenstående kan det konkluderes, at planområdet for Hesselø Havvindmøllepark benyttes af gråsæl. Baseret på kendskabet til artens udbredelse i denne del af Kattegat anses planområdets betydning for gråsæl som lav/middel på grund af de forholdsvise beskedne forekomster på de nærmest yngle-/hvilepladser.

Ligesom spættet sæl, er gråsælerne sårbare for menneskelig forstyrrelse og ødelæggelse af yngle-/hvilepladser. Gråsælen er dog sandsynligvis mere sårbar overfor forstyrrelser på land end spættet sæl, da unger af gråsæl ikke kan svømme fra fødslen.

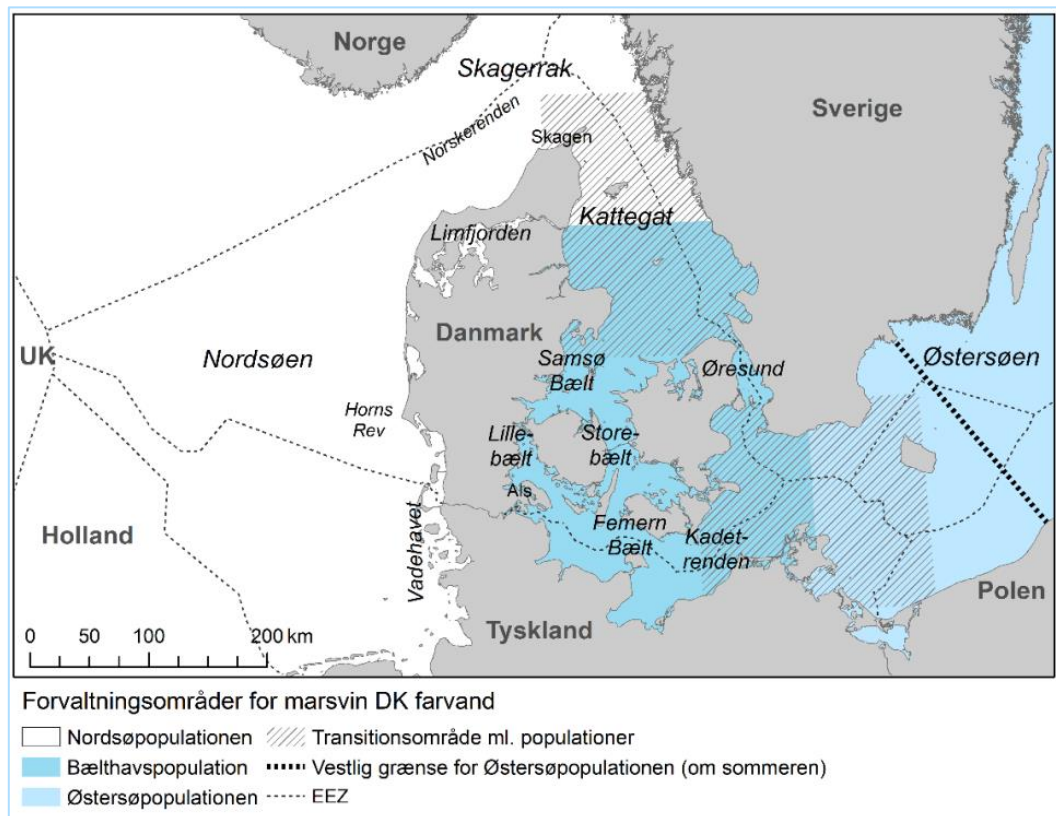
### 6.2.2.2 Marsvin

Marsvin (*Phocoena phocoena*) er den mest almindeligt forekommende hvalart, og dyrene findes året rundt i både Nordsøen, de indre danske farvande og Østersøen. Marsvin er

en meget mobil art. Den kan bevæge sig op mod 40 km i døgnet. De er ikke udprægede flokdyr, men kan optræde i mindre grupper på 2-6 individer.

I Østersøregionen og Nordsøen kendes tre forskellige populationer af marsvin: (1) den egentlige Østersøpopulation i den indre Østersø, (2) Bælthavets population i den vestlige Østersø, Bælthavet, Øresund og det sydlige Kattegat, og (3) Nordsøpopulationen, som optræder fra det nordlige Kattegat, gennem Skagerrak til hele Vesterhavet.

De tre populationer er genetisk og morfologisk distinkte. Desuden har undersøgelser af satellittelemetri og passiv akustisk overvågning vist, at der er begrænset udveksling og geografisk overlap mellem populationerne i Nordsøen og Bælthavet, og mellem Bælthavet og de egentlige Østersøpopulationer. Disse resultater har ført til forslaget om definerede sommer-forvaltningsgrænser, som bør bruges ved overvågning af Bælthavspopulationen (Sveegaard et al., 2015). Forvaltningsområderne er vist i Figur 6-7.

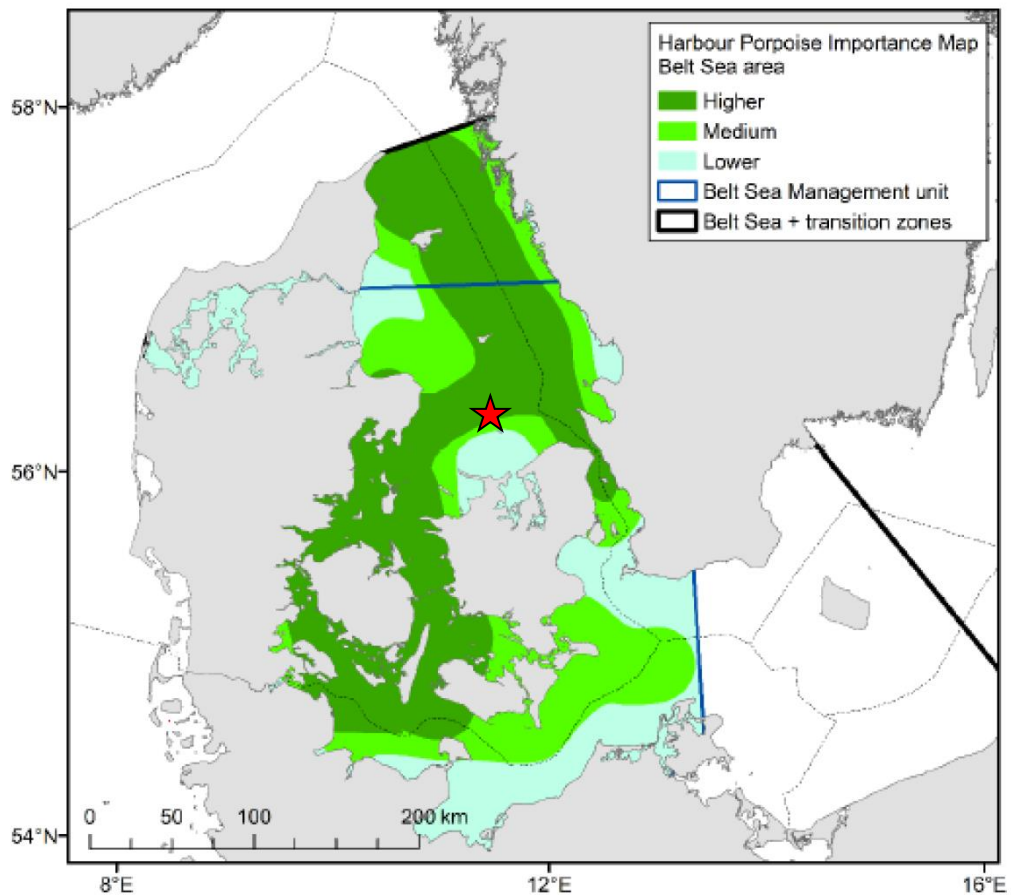


Figur 6-7 Forvaltningsområder for marsvin i dansk farvand (Sveegaard et al., 2018).

For Bælthavet om sommeren ses middel til høj tæthed i nordlige Øresund, Storebælt, nordlige Lillebælt, nordlige og sydlige Samsø Bælt og i Femern Bælt. Største forskelle ses i de dybe områder i Kattegat (dækkende fra Store Middelgrund, øst om Anholt og nord på) og i det centrale Øresund, er der større relative tætheder af marsvin. Farvandet omkring Als har imidlertid lavere relativ tæthed. Om vinteren ses største forskelle i sydlige Kattegat, sydlige og nordlige Samsø Bælt og Femern Bælt, der har højere relativ tæthed, hvorimod farvandet omkring Als og Kadetrenden har lavere relativ tæthed end ved tidligere vurderinger (Sveegaard et al., 2018).

Marsvinets udbredelse og udbredelsesmønster i Bælthavet er blevet undersøgt ved hjælp af flere metoder, såsom visuelle undersøgelser (skibsbaseret og antenne), passiv akustisk overvågning (PAM) og telemetri (GPS) (Sveegaard et al., 2022).

Baseret på flytællinger (SCANS-III og Mini-SCANS-II) er der i dansk farvand udpeget vigtige områder for marsvin. Af Figur 6-8 ses det, at området til Hesselø Havvindmøllepark (markeret med rød stjerne) ligger på kanten af et stort sammenhængende område af høj vigtighed, som udgør en stor del af Kattegat og af Bælthavspopulationens forvaltningsområde ("management unit" i figuren) (Sveegaard et al., 2022). Der er ikke identificeret egentlige yngleområder.



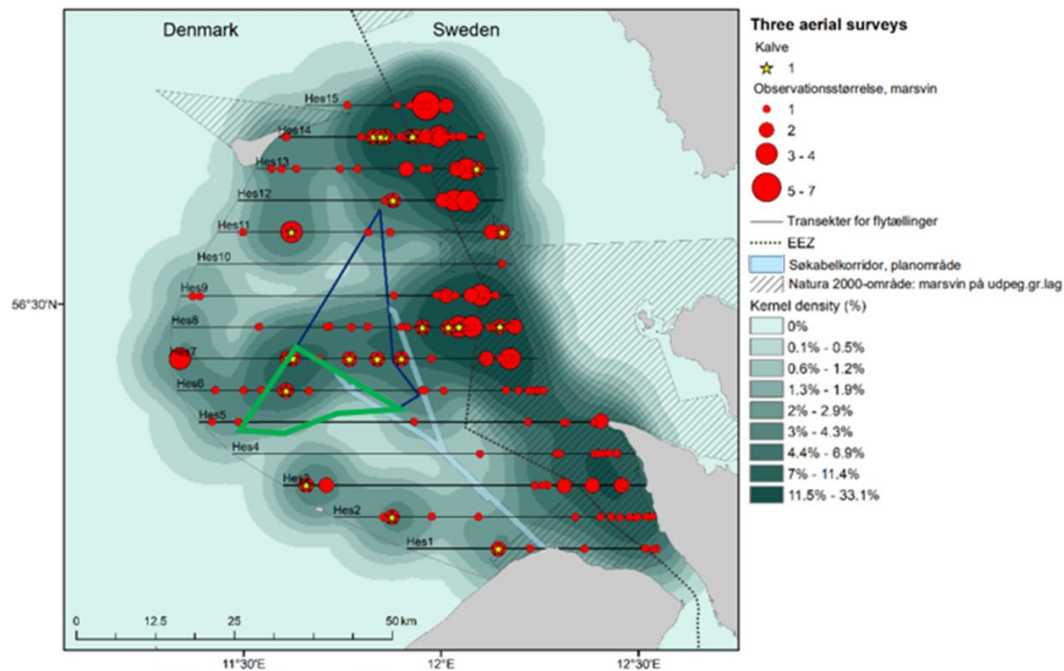
Figur 6-8 Vurdering af de indre danske farvandes betydning for marsvin, baseret på positionsdata og data fra SCANS-III og Mini-SCANS-II. Hesselø Havvindmøllepark er markeret med rød stjerne (Sveegaard et al., 2022).

### 6.2.2.3 Marsvin i planområdet

Der er i sommeren 2021 gennemført flytællinger i et undersøgelsesområde, der dækker det oprindelige planområde for Hesselø Havvindmøllepark og tilstødende arealer. Undersøgelsen viser, at de største tætheder af marsvin ses langs den marine grænse mellem Danmark og Sverige og indenfor de nærliggende Natura 2000-områder øst for planområdet (se Figur 6-9).

Observationer af marsvin ses sporadisk over hele undersøgelsesområdet, og der er i forbindelse med flytællingerne i 2021 observeret en høj kalveratio i planområdet 12-19%, sammenlignet med MiniSCANS-II tællingen udført i 2020 i området (0-9,4%) (NIRAS & DCE, 2021c). Antallet af observationer hvor der blev registreret kalve i miniSCANS-II tællinger var ret lavt (mellem 0 og 8 kalve), mens der ved flytællinger i 2021 blev registreret mellem 2 og 17 kalve i undersøgelsesområdet.

Observationer af flere flokke med kalve i såvel det oprindelige planområde som i planområdet indikerer, at begge områder kan være vigtige yngleområder for marsvin, se Figur 6-9.



**Figur 6-9** Resultater fra tre flyovervågninger maj, juni og august 2021 i det sydlige Kattegat. Det oprindelige planområde er vist med blå polygon. Planområde er vist med grøn polygon (NIRAS, 2022a).

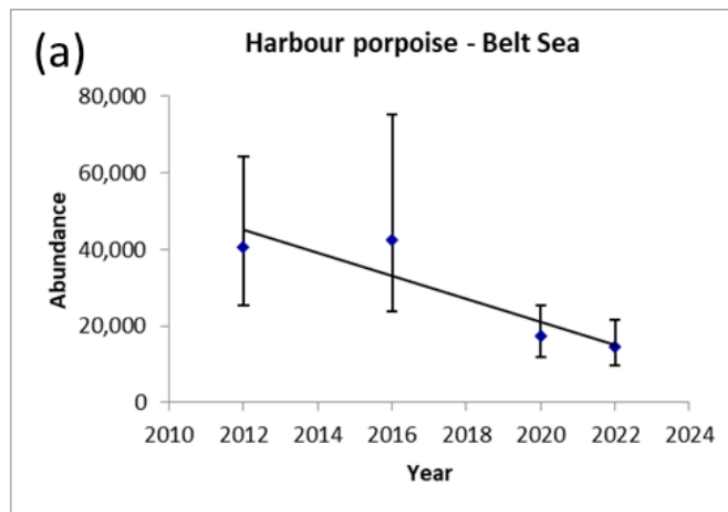
Udover flytællingerne, som blev udført i 2021, er der foretaget passiv akustisk monitoring (PAM) af marsvin fra december 2020 til december 2021. Marsvin bruger lyd til at søge føde, navigere (ekkolokalisere) og kommunikere med. Ved hjælp af akustiske optagere (CPODS) på havbunden, som optager kontinuerligt og gør det muligt at detektere marsvინenes lyd, blev deres tilstedeværelse i tid og rum undersøgt.

Marsvin blev detekteret ved samtlige PAM stationer og særligt i sommerperioden 2021. Sammenlignet med PAM-studier fra St. Middelgrund Rev i Kattegat, er det højeste antal detektioner indenfor det oprindelige planområde stadig relativt lav (Sveegaard, et al., 2017).

Den samlede population af marsvin i Bælthavet blev i 2012 og 2016 estimeret til ca. 40.000 individer, mens antallet i 2020 blev estimeret til ca. 17.000 (Unger et al., 2021). Ved den seneste populationsvurdering foretaget på basis af SCANS IV undersøgelserne estimeres populationen nu til ca. 14.400 individer, se Figur 6-10 (Gilles et al., 2023).

Som det fremgår af Figur 4 ligger populationsestimatet for 2022 under de nedre 95%-konfidensintervaller for 2012 og 2016. Der er dog knyttet stor usikkerhed til bestandsestimater, særligt estimerer fra 2012 og 2016 som det også ses af Figur 6-10. De seneste bestandsestimater er mere nøjagtige end tidligere. Laveste og højeste antal (95%-konfidensinterval) for Bælthavspopulationen er således angivet til hhv. 9.555 og 21.769 individer.

De seneste undersøgelser kan derfor ikke med sikkerhed bekræfte en populationsnedgang, selvom populationsestimat for 2020 og 2022 er meget mindre end for 2012 og 2016 (Gilles et al., 2023). Faldet fra 2012 til 2022 svarer til en ændring på 1,5 % om året, men en statistisk signifikant ændring vil kræve et fald på mere end 4.4% om året (Gilles et al., 2023). En ændring på 4,4% svarer til en forøget årlig dødelighed på 634 individer, set i forhold til en population på 14.400 individer.



Figur 6-10 Populationsudvikling for marsvin i Bælthavspopulationen (Gilles et al., 2023).

De årlige bifangster af marsvin fra Bælthavspopulationen er estimeret til 758 individer, men estimatet bygger på ufuldstændige data og betegnes som usikkert. Antallet af individer, der estimeres fanget som bifangst, er højere end den estimerede PBR-værdi (Potential Biological Removal) på mellem 330 og 661 individer.

De overordnede bevaringsmålsætninger for marsvin tilhørende Bælthavspopulationen er at marsvin skal opretholde eller opnå gunstig bevaringsstatus. I habitatdirektivet kræves der kvantitative kriterier for at bestemme bevaringsstatus. Habitatdirektivet anvender naturlig udbredelse, populations-størrelse, habitat (omfang og tilstand) og fremtidsudsigter i den samlede vurdering af bevaringsstatus for en art. For populationsstørrelse foreslår Kommissionen, at medlemslandene anvender 1) et fald på mere end 1 % om året (over rapporteringsperioden på 6 år) og 2) at den samlede populationsstørrelse skal være over en defineret Favorable Reference Value (FRV), som kriterier for at fastslå, at bevaringsstatus for en art er ugunstig. FRV er endnu ikke defineret for marsvin (Sveegaard, 2021). Derfor vurderes marsvinebestandens bevaringsstatus kun efter ændring i populationsstørrelse.

Populationsudviklingen vurderes at være stabil, og der er ikke en statistisk signifikant nedgang i populationen (Gilles et al., 2023).

Bevaringsstatus for marsvin er tidligere (2019) vurderet gunstig i den marine atlantiske region. I den baltiske region lever to populationer: Bælthavspopulationen med en gunstig bevaringsstatus og Østersøpopulationen med en stærkt ugunstig bevaringsstatus. Til sammen vurderes de at have stærk ugunstig bevaringsstatus (Fredshavn et al., 2019).

Baseret på data til og med SCANS III (2020) vurderer en arbejdsgruppe under HELCOM med deltagere fra Danmark, Sverige og Tyskland, at Bælthavspopulationen ikke opnår god bevaringsstatus, da antallet af kønsmodne individer i populationen vurderes at være lavere end grænsen foreslået af IUCN på 10.000 individer, hvorunder populationen må regnes som truet (HELCOM, 2023).

Der foreligger ikke nyere vurderinger fra HELCOMs ekspertpanel, som også medtager de seneste SCANS IV data.

Også de svenske myndigheder vurderer Bælthavspopulationen som ugunstig, når den omtales i de nyeste bevarendeplaner for de svenske marine Natura 2000-områder (Länsstyrelsen i Skåne, 2022).

På basis af ovenstående vurderinger antages det i tråd med anbefalingerne fra HEL-COM, at Bælthavspopulationen af marsvin er i ugunstig bevaringsstatus. Antagelsen er i overensstemmelse med brug af forsigtighedsprincippet, som det er beskrevet i habitatdirektivet (EU-kommissionen, 2018).

### **6.2.3 0-scenarie**

Hvis Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke realiseres, vil havpattedyr i Kattegat påvirkes af andre aktiviteter, herunder fiskeri, skibsfart og øvrige planer for havvindmølleparker. Der er for eksempel kendskab til en række andre planlagte havvindmølleparker i nærområdet, som forventes at blive etableret, se afsnit 6.2.5 om kumulative virkninger. Etableres disse planlagte havmølleparker, vil de eksisterende forhold blive ændret.

### **6.2.4 Miljøvurdering**

Potentielle påvirkninger på havpattedyr ved realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark behandles på et overordnet niveau, idet påvirkningerne vil være afhængige af den konkrete projektplacering og udformning af havvindmølleparken og tilhørende anlæg på havet, som ikke kendes på nuværende tidspunkt. Vurderingen af de mulige påvirkninger er derfor foretaget ud fra forventede aktiviteter i anlægs- og driftsfasen for en kommende havvindmøllepark. For at kunne estimere omfanget af påvirkningerne er der dog i den tekniske rapport taget udgangspunkt i en række tekniske parametre, som blandt andet omfatter det sandsynlige antal havvindmøller, mulige fundamentstyper m.m. De tekniske parametre indgår i de følgende vurderinger i det omfang de er nødvendige for at kunne gennemføre vurderingerne. Det skal dog understreges, at disse mulige udformninger ikke er en del af selve planen og vil derfor ikke være begrænsende for et fremtidigt projekt.

Som tidligere beskrevet er der i den tekniske rapport om havpattedyr foretaget en følsomhedsanalyse overfor påvirkninger, der vil være relevante for en realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark. Ved at sammenholde de relevante arter og deres følsomhed med omfanget af miljøpåvirkninger kan påvirkningsgraden udledes. Derfor kan det ved en indledende screening afklares, at arter med lav eller ubetydelig følsomhed ikke vil kunne påvirkes væsentligt, som beskrevet i delrapport 1 under afsnittet om vurderingsmetode.<sup>6</sup>

Med afsæt i ovenstående samt den vurderede følsomhed af havpattedyrene, som findes i og i nærheden af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark, kan det indledningsvist fastslås, at realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark kun vil medføre små eller ubetydelige påvirkninger på havpattedyr som følge af ophvirvlet sediment, undervandsstøj fra skibstrafik, luftbåren støj, elektromagnetiske felter, undervandsstøj fra havvindmøllerne i drift samt habitatændringer på grund af introduktion af hårbundssubstrat. Der vurderes derfor ikke nærmere på disse miljøpåvirkninger i det følgende.

Den eneste miljøpåvirkning, hvor det på baggrund af følsomhedsanalysen umiddelbart ikke kan udelukkes, at der kan ske en moderat eller væsentlig grad af påvirkning som følge af realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark er undervandsstøj fra nedramning af pælefundamenter. Dette vurderes i nedenstående afsnit.

#### **6.2.4.1 Undervandsstøj fra pæledramning i forbindelse med anlægsfasen**

Langt den største støjpåvirkning af havpattedyr vil forårsages af nedramning af pælefundamenter til vindmøllerne. Effekten af undervandsstøj på havpattedyr vil være mest udtalt tæt på støjilden og aftage med stigende afstand hertil. Undervandsstøjen vil kunne medføre maskering af dyrenes kommunikationslyde og ekkolokaliseringssignaler samt

<sup>6</sup> Undtaget herfra er samfund/arter med lav sensitivitet, hvis der samtidig er tale om en høj grad af påvirkning.

forårsage adfærdsændringer ved f.eks. at dyrene reducerer eller helt stopper med fødesøgning eller flygter væk fra området (midlertidigt tab af habitat). Tættere på støj-kilden vil der kunne opstå midlertidig hørenedsættelse (TTS), og helt tæt på støj-kilden vil lydene være så kraftige, at der kan opstå permanent høretab (PTS) samt vævsskader på andet væv end høreorganerne for ikke-dæmpet undervandsstøj fra pælenedramning (Richardson, Greene, Malme, & Thompson, 1995; HELCOM, 2019).

### Beregning af undervandsstøj

For at kunne vurdere påvirkningen af undervandsstøj i forbindelse med pælenedramning fra et projekt, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for at realisere, er der udført en undervandsstøjmodellering, som viser udbredelsen af undervandsstøj i og i nærheden af det oprindelige planområde. I modellen er der inkluderet områdespecifikke informationer om dybdeforhold (bathymetri), saltholdighed (salinitet) samt temperatur og sedimentsammensætning. Støjmodelleringen er foretaget med udgangspunkt i konservative antagelser om den tid, det tager at nedramme pælene, hammerslagstyrke samt kildestyrke for undervandsstøjen. Derudover er det antaget at nedramning af pælene startes langsomt op med en soft-start/ramp-up procedure, hvor lydets intensitet øges langsomt for at give havpattedyrene mulighed for at flygte, inden der rammes ved fuld hammerslagkraft, og undervandsstøjen når sit maksimum. For en nærmere beskrivelse af undervandsstøjmodelleringen henvises der til den tekniske baggrundsrapport (NIRAS & DCE, 2021d). I forbindelse med udarbejdelse af miljøvurdering for et konkret projekt vil der blive foretaget en undervandsstøjmodellering baseret på de konkrete forventede anlægsaktiviteter.

Tålegrænser for havpattedyr og sæler er angivet i Tabel 6-2,

**Tabel 6-2 Tålegrænser for undervandsstøj for marsvin og sæler som angivet i Marine Fisheries Service (2018), Southall et al. (2019) samt Tougaard et al. (2015). PTS = permanent høretab, TTS = midlertidigt høretab. SELRMS-fast (Sound Exposure Level) er støjdosens ved et enkelt slag og SEL<sub>C24h</sub> er støjdosens ved flere slag** (Energistyrelsen, 2023)

	Effekt	Tålegrænser
<b>Marsvin</b>	PTS	155 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (SEL <sub>C24h</sub> )
	TTS	140 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (SEL <sub>C24h</sub> )
	Undvigeadfærd	103 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (SPL <sub>RMS-fast</sub> )
<b>Sæler</b>	PTS	185 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (SEL <sub>C24h</sub> )
	TTS	170 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (SEL <sub>C24h</sub> )

Udbredelsen af undervandsstøj fra pælenedramning er modelleret for et scenarie med en støj-dæmpning svarende til, hvad der forventes ved anvendelse af et enkelt stort boblegardin (BBC=BigBubleCurtain)<sup>7</sup>, samt et andet scenarie med anvendelse af en kraftigere støj-dæmpning svarende til, hvad der forventes ved anvendelse af dobbelt boblegardin (DBBC=DoubleBigBubleCurtain) i kombination med en "hydrosound damper" (HSD)<sup>8</sup>.

Tabel 6-3 viser resultatet af den modellerede støjpåvirkning og forventede afstand til støj-kilden, hvor der vurderes at være en effekt på henholdsvis sæler og marsvin. Påvirkningsafstandene er baseret på det værste tænkelige scenarie i forhold til undervandsstøj fra et kommende projekt, der kan realiseres indenfor Planen for Hesselø

<sup>7</sup> Ved BBC placeres en ring af perforeret slange på havbunden hvorfra der frigives en "væg" af luftbobler, som reflekterer en stor del af undervandsstøjen. En markant andel af undervandsstøjen vil derfor ikke passere væggen af luftbobler, og dermed ikke spredes ud i det omkringliggende område.

<sup>8</sup> Ved DBBC+HSD C placeres en dobbelt ring af perforeret slange på havbunden hvorfra der frigives en "væg" af luftbobler omkring monopælen, samt et net af enten gasfyldte balloner eller skumkugler omkring monopælen.



Havvindmøllepark. Der tages udgangspunkt i det værste tænkelige scenarie, da dette medfører den største støjpåvirkning. Det vil sige, at påvirkningsafstandene baseres på:

- den mølleposition, der indgår i beskrivelsen af de mulige tekniske parametre
- der, hvor støjdbredelsen er størst
- den største af havvindmøllestørrelserne (20 MW), som forventes placeret på et fundament med en pæle-diameter på 15 meter

**Tabel 6-3 Beregnede påvirkningsafstande af undervandsstøj i forbindelse med nedramning af pæle med diameter på 15 meter, samt anvendelse af støjdæpende foranstaltninger i form af hhv. BBC og DBBC+HSD (NIRAS, 2022b).**

	Påvirkning	Påvirkningsafstande		Påvirkningsarealer	
		BBC	DBBC+HSD	BBC	DBBC+HSD
Marsvin	PTS	<25 m	<25 m	-	-
	TTS	180 m	<50 m	-	-
	Undvigeadfærd	12,4 km	9,1 km	457 km <sup>2</sup>	252 km <sup>2</sup>
Sæler	PTS	<25 m	<25 m	-	-
	TTS	<50 m	<50 m	-	-
	Undvigeadfærd	6,5 km*	6,5 km*		

\*Der er ikke beregnet afstande for sæler i teknisk baggrundsrapport for Hesselø, derfor er tal i tabellen taget fra Energiø Bornholm (Ramboll, 2023).

### Vurdering af påvirkninger fra undervandsstøj

#### **Høreskade sæler og marsvin**

Som det fremgår af resultaterne i Tabel 6-3, er påvirkningsafstande for TTS og PTS hos både sæler og marsvin meget korte, både ved anvendelse af BBC og ved anvendelse af DBBC+HSD. Således skal dyrene ifølge modelleringen opholde sig < 180 m fra anlægsstedet for at være i risiko for TTS samt < 50 m for at være i risiko for PTS. Det er ikke realistisk, at havpattedyrene befinder indenfor < 180 m fra lydkilden, da tilstedeværelsen og undervandsstøjen fra anlægsgartøjer forventes at holde havpattedyr fra nærområdet af anlægsarbejdet og på grund af soft-start/ramp-up procedure. Derfor vil der ikke være en miljøpåvirkning i form af både midlertidige eller permanente høreskader hos sæler eller marsvin.

#### **Adfærdændringer sæler**

Undervandsstøj fra anlægsarbejder i anlægsfasen kan midlertidigt forstyrre sæler og fortrænge dem fra leveområdet som både er yngleområde og fødesøgningsområde. Påvirkningszonen, som strækker sig 6,5 km fra planområdet, overlapper delvist med kerneområdet for sæler, som antages at være op til 10 km fra liggepladsen/hvilepladsen. Da tætheden af spættet sæl eller gråsæl ikke er kendt i og i nærheden af planområdet, kan antallet af påvirkede sæler ikke estimeres på samme måde som for marsvin, og der er i stedet foretaget en kvalitativ vurdering af påvirkning af sæler fra undervandsstøj.

Da afstanden fra planområdet til den nærmeste sælkoloni er ca. 7,8 km (Hesselø), vurderes påvirkningen på sæler at være af middel intensitet og begrænset i den geografiske udbredelse. Påvirkningen er begrænset til anlægsfasen og vurderes som kortvarig. Den mulige påvirkning på sæler vurderes derfor samlet set at være moderat.

Vurderingen af påvirkningen på sæler i Natura 2000-område N128 Hesselø med omliggende rev er beskrevet i afsnit 10.

### **Adfærdsændringer marsvin**

Adfærdspåvirkninger på marsvin vil kunne forekomme i en afstand på ud til 12,4 km (svarende til et areal rundt om nedramningsstedet på 457 km<sup>2</sup>) ved anvendelse af BBC eller i en afstand på ud til 9,1 km (svarende til et areal på 252 km<sup>2</sup>) ved anvendelse af DBBC+HSD.

Adfærdspåvirkninger af marsvin er grundigt beskrevet i den særskilte vurdering af bilag IV arter (Rambøll 2024a).

Det forventes i et scenarie som medtager DBBC + HSD som støjdæmpende foranstaltninger, at op imod 212 individer, baseret på de observerede tætheder i det oprindelige planområde, vil kunne udsættes for undervandsstøj som leder til adfærdsændringer. Marsvin vil reagere på støj ved at svømme væk fra lydilden, og hvis marsvinene er tilfældigt fordelt i området, som påvirkes af støj, vil over halvdelen af dyrene med normal svømmehastighed være ude af påvirkningszonen i løbet af en halv time. Når støjpåvirkningen ophører, vil marsvin kunne vende tilbage til området for at søge føde.

### **6.2.5 Kumulative effekter**

Hvis Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke realiseres, vil havpattedyr i Kattegat påvirkes af andre aktiviteter, herunder fiskeri, skibsfart og øvrige planer for havvindmølleparker. Der er for eksempel kendskab til en række andre planlagte havvindmølleparker i nærområdet, som forventes at blive etableret, se afsnit 3.2 om kumulative virkninger. Etableres disse planlagte havmølleparker, vil de eksisterende forhold blive ændret.

Tidsplanerne for opførelse af planlagte havvindmølleparker i Kattegat er ikke kendt, men det er sandsynligt, at anlægsperioderne kan overlape med anlægsperioden for Hesselø Havvindmøllepark. Anlægsperioden for Hesselø havvindmøllepark er planlagt til 2027-2029.

Derudover er der kendskab til eksisterende råstofvindingsområder, hvor der foregår aktiviteter, der også udsender undervandsstøj, et stort havneudvidelsesprojekt ved Århus og et stort kystsikringsprojekt ved Sjællands nordkyst, som dog er sat i bero indtil videre. Af andre store anlægsprojekter på havet, som allerede er i gang, og som måske ikke bliver færdige inden anlægsfasen for Hesselø går i gang, kan nævnes byggeriet af den nye Storstrømsbro og nedrivning af den gamle, samt bygningen af Femern forbindelsen. Begge projekter foregår indenfor Bælthavspopulationens forvaltningsområde. Der er ikke kendskab til planer, der har til formål at reducere bifangst udenfor Natura 2000-områderne, og derfor vurderes denne trussel til også i fremtiden at være den vigtigste årsag til tab af individer fra bestanden.

Det er primært i anlægsfasen af kommende projekter, at havpattedyrene påvirkes, og der vil kunne opstå kumulative virkninger, hvis anlægsfaserne overlapper, og hvis der nedrammes monopæle. Dette gælder både, hvis nedramningen overlapper i tid (hvor havpattedyrene fortrænges fra et større område end blot ved anlæg af Hesselø Havvindmøllepark), eller hvis anlægsfaserne foregår i forlængelse af hinanden (hvor havpattedyrene fortrænges i dele af Kattegat over en længere periode). Hvis man antager, at påvirkningen fra de fire andre planlagte havvindmølleparker i Kattegat er på niveau med den der forventes for Hesselø, kan det forventes, at antal dyr, som forstyrres af midlertidige anlægsaktiviteter, er fem gange så stort som for Hesselø alene. Det forventes derfor, at op i mod 1.060 (5x212) dyr ud af en samlet population på 14.400 (9.555 – 21.467 95% interval) fortrænges i op til 450 (5x90) timer, indenfor en sæson, hvis anlægsaktiviteterne overlapper eller ligger i direkte forlængelse af hinanden. Det kan betyde, at maksimalt 1.060 marsvin får reduceret sit daglige energiindtag med op til ca. 10% i den periode anlægsaktiviteterne foregår. Da halvdelen af dyrene som formodes at opholde sig indenfor

påvirkningszonen kun påvirkes i op til en halv time er den samlede påvirkning sandsynligvis meget mindre.

### **6.2.6 Afværgetiltag**

Som led i Natura 2000 konsekvensvurderingen er der indarbejdet afværgetiltag i form af yderligere støjdæmpende foranstaltninger tilsvarende DBBC + HSD (se afsnit 10.4.4.4). Derved reduceres påvirkningen af de marine havpattedyr.

### **6.2.7 Samlet vurdering**

Det vurderes, at realisering af plan for Hesselø Havvindmøllepark giver anledning til kortvarige midlertidige påvirkning af marsvin og sæler. Det vurderes, at der ikke er risiko for høreskade hos marsvin og sæler. Påvirkningen i form af adfærdsændringer for sæler vurderes at være moderat, og påvirkningen i form af adfærdsændringer for marsvin vurderes at være moderat under forudsætning af, at afværgetiltagene indarbejdes.

## **6.3 Fisk**

I dette afsnit beskrives miljøstatus for fisk og det vurderes på et overordnet niveau, i hvilket omfang Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil kunne påvirke fiskesamfundene i og i nærheden af planområdet i anlægs- og driftsfasen. Fiskene kan påvirkes både direkte, f.eks. som følge af undervandsstøj fra nedramning af møllefundamenter, og indirekte ved, at fiskenes habitater og/eller fødegrundlag ændres som følge af gennemførelsen af et projekt, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for at realisere.

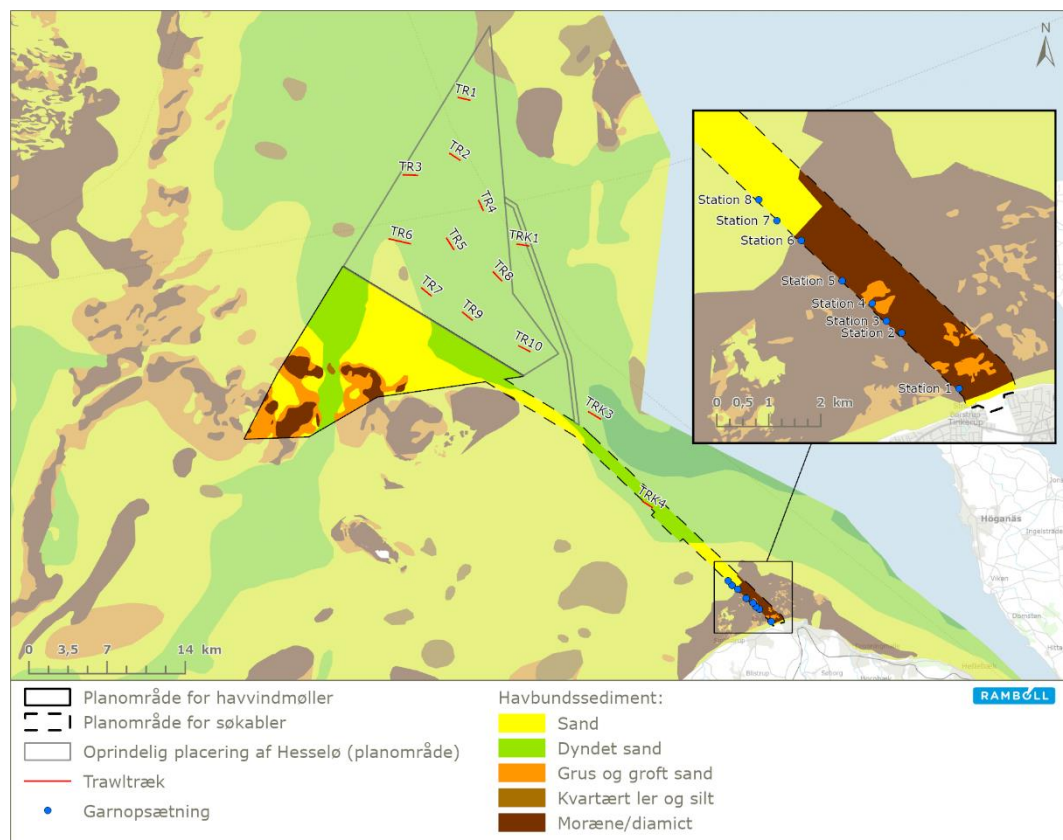
### **6.3.1 Metode og datagrundlag**

For at kunne vurdere planområdets betydning for fisk, herunder som gyde- og/eller opvækstområde, er fiskesamfundet og artsdiversiteten i og omkring planområdet for Hesselø Havvindmøllepark beskrevet med baggrund dels i den eksisterende viden/litteratur og dels i resultaterne af fiskeundersøgelser gennemført i det oprindelige planområde for Hesselø Havvindmøllepark. Fiskeundersøgelserne er afrapporteret i en teknisk rapport, og der henvises til denne for en grundig gennemgang af metode og resultater (NIRAS, 2021c). I denne miljørapport er metode, resultater m.m. beskrevet på et overordnet niveau.

Der er i 2021 gennemført to typer fiskeundersøgelser i det oprindelige planområde der ligger umiddelbart øst for det eksisterende planområde. Undersøgelserne er foretaget med hhv. bundtrawl og bundsatte garn. Fiskeundersøgelserne med bundtrawl foregik primært i blødbundsområde, mens fiskeri med garn, modsat trawl blev anvendt i områder med mange sten, ujævn bund og udbredt vegetation, hvilket er baggrunden for, at der er anvendt to forskellige fiskeriformer i forbindelse med fiskeundersøgelserne.

Fiskeundersøgelserne med trawl er gennemført med et standardiseret såkaldt TV3 bundtrawl (ICES, Manual for the Baltic International Trawl Surveys (BITS). Series of ICES Survey Protocols SISP 7 - BITS. 95 pp. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.2883>, 2017) i begyndelsen af april og igen midt i oktober 2021. Begge gange er der fisket på i alt 13 lokaliteter i det oprindelige planområde: 10 lokaliteter i havvindmølleområdet og tre lokaliteter i den yderste del af kabelkorridoren (se Figur 6-11). Garnfiskeri er gennemført ved brug af et såkaldte "Ny-Nordisk-Normgarn" (hver opdelt i 12 sektioner med maskestørrelser fra 5-55 mm) suppleret med et garn med større maskestørrelse (hhv. 70 og 110 mm) ved hver station. Garnundersøgelsen blev gennemført i september 2021 på otte lokaliteter primært på hårbundshabitater (bund med grus, småsten og større sten (stenrev)) i den kystnære del af kabelkorridoren i planområdet, som gennemskærer Natura 2000-område nr. 195 "Gilleleje Flak og Tragten". Samtlige fangster i alle undersøgelserne er artsbestemt og

længdemålt. Endvidere er der foretaget en vurdering af gonadernes modenhedsgrad hos voksne individer af torsk og af de mest almindelige fladfiskearter (ising og rødspætte) med henblik på at kunne vurdere planområdets betydning som gydeområder for disse arter (Tomkiewicz, 2005).



Figur 6-11. Placering af trawlstationer i det oprindelige planområde for selve havvindmølleparken og i planområdet for ilandføringskablerne samt placeringen af garnstationer i den kystnære del af planområdet for ilandføringskablerne.

Udover resultaterne fra fiskeundersøgelserne, er beskrivelsen af miljøstatus i det følgende funderet på en vidensbaseret forventning om hvilke fiskearter, der vil være tilknyttet de habitattyper, der er kortlagt i planområdet. Hvor intet andet er nævnt, er de følgende beskrivelser af eksisterende forhold baseret på den tekniske rapport om fiskeundersøgelserne fra 2021 (NIRAS, 2021c).



Figur 6-12: Fotos fra de gennemførte fiskeundersøgelser fra 2021. På billedet til venstre ses en spand med fladfisk (primært ising) omringet af sild og brisling. På billedet til højre ses en havgalt (*Capros aper*).

### 6.3.2 Miljøstatus

Fisk har forskellige levevis og kan overordnet set inddeles traditionelt i tre grupper:

- Pelagiske fiskearter, der lever i de frie vandmasser.
- Bentiske/demersale fiskearter, der er knyttet til havbunden. Antallet af bundlevende/demersale arter er langt højere end antallet af pelagiske arter.
- Fisk der permanent, eller periodevis i forbindelse med deres livscyklus, lever omkring vegetationen på stenrev.

Havbunden kan inddeles i forskellige habitattyper, hvortil der er knyttet specifikke fiske-samfund: a. Blødbund (mudder, fint sand/sand), b. blandet bund – blanding af grus/sand/småsten ("mosaikbund") og c. stenrev (stendækningen >25 %) med større sten egnet for fastsiddende makroalgeforekomster og hårdbundsdyr, som giver skjul og føde muligheder.

Indenfor planområdet er der altovervejende blødbund, hovedsageligt mudder- og sandbund. I den sydvestlige del af planområdet findes der dog områder med blandet bund (sand, grus og småsten) (se afsnit 5.2 om bundforhold og sediment). I den yderste del af planområdet for ilandføringskablerne er overfladesedimenterne meget homogene, og havbunden kan overordnet set karakteriseres som blødbund. I den del af kabelkorridoren som ligger nærmest land, kan havbunden overvejende karakteriseres som blandet bund (sand, grus og småsten) med større områder med varierende dække af større sten, klassificeret som stenrev, svarende til ca. 14% af hele kabelkorridoren.

#### 6.3.2.1 Fiskesamfund i planområdet for Hesselø Havvindmøllepark

I forbindelse med fiskeundersøgelsen med trawl i blødbundshabitaterne i det oprindelige planområde for selve havvindmølleparken og i den yderste del af planområdet for ilandføringskablerne blev der i foråret 2021 fanget i alt 38.467 fisk fordelt på 27 arter. I efteråret 2021 blev der fanget 5.194 fisk fordelt på 24 arter. Der blev i alt fanget 31 forskellige fiskearter. I fangsten fra foråret dominerede de pelagiske arter brisling og til dels sild. I begge trawlperioder var der en stor forekomst af juvenile isinger, rødspætter og af den semi-pelagiske art hvilling. I modsætning til om foråret, blev der ved fangsterne i efteråret registreret en stor forekomst af den bundlevende art fjæsing. Af de øvrige arter blev der kun fanget enkelte individer i de to undersøgelser, således blev der kun fanget otte mindre torsk om foråret og 11 mindre torsk om efteråret. Arter såsom grå knurhane, ising, rødtunge og fløjfisk blev imidlertid (men i ringe antal) fanget på næsten alle stationer, hvilket er i god overensstemmelse med disse arters præference for de i området dominerende blødbundshabitater. Arter fanget i forbindelse med fiskeundersøgelserne i det oprindelige planområde for havvindmølleparken og planområdet ilandføringskablerne fremgår af Tabel 6-4.

Fiskeundersøgelsen med garn blev som tidligere nævnt gennemført i den mere kystnære del af planområde for ilandføringskablerne, hvor havbunden domineres af hårdbunds-habitater og habitater med blandet bund. Disse habitattyper er typiske karakteriseret ved en høj diversitet af både bundflora- og bundfaunaarter, og også af en stor artsdiversitet af fisk. Der optræder således både fiskearter, der har præference for hård bund, og fiskearter, der findes mere udbredt på sand- og blødbund. Fangsterne i undersøgelsesgarnene bestod af i alt 19 fiskearter herunder havkarusse og savgylte, som typisk er tilknyttet stenrevsområder, samt en blanding af enkelte individer af forskellige bentiske og semibentiske arter (ising, hvilling, sortkutling, fjæsing, tunge, torsk, slethvarre m.fl.), som mere er karakteristiske for blandet bund, samt de pelagiske arter sild, brisling og makrel (se Tabel 6-4). Generelt udgør områderne med blandet bund og stenrev langs den nordsjællandske kyst også hjemsted for talrige, ikke kommercielt udnyttede arter såsom arter af kutlinger

(*Pomatoschistus* spp), alm. ulk, trepigget hundestejle, panserulk og ålekvabbe (Fiskeøkologisk Laboratorium, 2000).

Arter, som forekommer talrigt, har stor økologisk betydning og/eller er vigtige for området benævnes "nøglearter". På baggrund af de udførte fiskeundersøgelser og den eksisterende viden fra det oprindelige planområde vurderes det, at nøglearterne i det oprindelige planområde omfatter følgende arter: Fjæsing, fladfiske (rødspætte, skrubbe, tunge, ising, og slethvarre), brosme, torsk, diverse kutlingarter, havkarusse, hvilling, sild og brisling.

**Tabel 6-4. Arterne fanget i forbindelse med fiskeundersøgelser i 2021. Fanget i TV3 bundtrawl og (Fiskeøkologisk Laboratorium, 2000) (NIRAS, 2021c).**

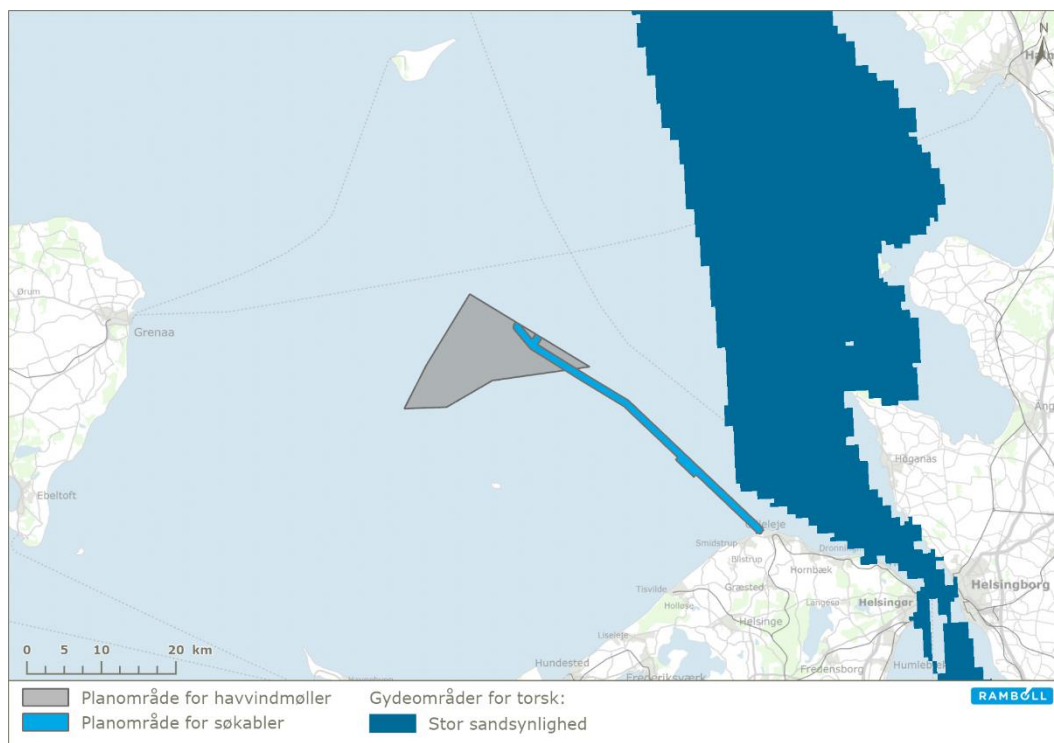
Fiskearter	Artsnavn	Levevis	Habitat præference	Gydeadfærd
Sild	<i>Clupea harengus</i>	Pelagisk	-	Pelagisk/Demersal gyder
Brisling	<i>Sprattus sprattus</i>	Pelagisk	-	Pelagisk gyder
Ansjos	<i>Engraulis encrasicolus</i>	Pelagisk	-	Pelagisk gyder
Hestemakrel	<i>Trachurus trachurus</i>	Pelagisk	-	Pelagisk gyder
Ising	<i>Limanda limanda</i>	Bentisk	Blødbund	Pelagisk gyder
Rødspætte	<i>Pleuronectes platessa</i>	Bentisk	Blødbund	Pelagisk gyder
Håising	<i>Hippoglossoides platessoides</i>	Bentisk	Blødbund	Pelagisk gyder
Skrubbe	<i>Platichthys flesus</i>	Bentisk	Blødbund	Pelagisk gyder
Pighvarre	<i>Psetta maxima</i>	Bentisk	Blandet bund	Pelagisk gyder
Slethvarre	<i>Scophthalmus rhombus</i>	Bentisk	Blandet bund	Pelagisk gyder
Tunge	<i>Solea solea</i>	Bentisk	Blødbund	Pelagisk gyder
Rødtunge	<i>Microstomus kitt</i>	Bentisk	Blødbund	Pelagisk gyder
Småhvarre	<i>Phrynorhombus norvegicus</i>	Bentisk	Blødbund	Pelagisk gyder
Tunghvarre	<i>Arnoglossus laterna</i>	Bentisk	Blødbund	Pelagisk gyder
Torsk	<i>Gadus morhua</i>	Semi-pelagisk	Blandet bund	Pelagisk gyder
Kuller	<i>Melanogrammus aeglefinus</i>	Semi-pelagisk	Blandet bund	Pelagisk gyder
Hvilling	<i>Merlangius merlangus</i>	Semi-pelagisk	Blandet bund	Pelagisk gyder
Blåhvilling	<i>Micromesistius pou-tassou</i>	Semi-pelagisk	-	Pelagisk gyder
Lange	<i>Molva molva</i>	Bentisk	Hårbund	Pelagisk gyder
Fjæsing	<i>Trachinus draco</i>	Bentisk	Sandbund	Pelagisk gyder
Havtaske	<i>Lophius piscatorius</i>	Bentisk	Blødbund/blandet bund	Pelagisk gyder
Grå knurhane	<i>Eutrigla gurnardus</i>	Bentisk	Sandbund	Pelagisk gyder
Panserulk	<i>Agonus cataphractus</i>	Bentisk	Blødbund	Demersal gyder
Spidshalet langebarn	<i>Lumpenus lampretaeformis</i>	Bentisk	Mudderbund	Demersal gyder
Firtrådet havkvabbe	<i>Rhinonemus cimbrius</i>	Bentisk	Blødbund	Pelagisk gyder
Tretrådet havkvabbe	<i>Gaidropsarus vulgaris</i>	Bentisk	Grusbund/stenbund	Pelagisk gyder
Tærbe	<i>Raja radiata</i>	Bentisk	Blødbund/blandet bund	Demersal gyder
Spidshalet kutling	<i>Lesueurigobius friesi</i>	Bentisk	Blødbund	Demersal gyder
Sortkutling	<i>Gobius niger</i>	Bentisk	Blandet bund	Demersal gyder æg-/yngelpleje

Fiskearter	Artsnavn	Levevis	Habitat præference	Gydeadfærd
Fløjfisk	<i>Callionymus lyra</i>	Bentisk	Blødbund	Pelagisk gyder
Stribet mulle	<i>Mullus surmuletus</i>	Bentisk	Blandet bund	Pelagisk gyder
Havgalt	<i>Capros aper</i>	Semi-pelagisk	Sand/blandet bund	Pelagisk gyder
Havkarusse	<i>Ctenolabrus rupestris</i>	Bentisk	Hårbund	Demersal gyder
Almindelig savgylte	<i>Symphodus melops</i>	Bentisk	Hårbund	Demersal gyder
Tobis (Plettet tobiskonge)	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	Bentisk	Sandbund	Demersal gyder
Makrel	<i>Scomber scombrus</i>	Pelagisk		Pelagisk gyder

### 6.3.2.2 Planområdet for Hesselø Havvindmøllepark som gyde- og opvækstområde

Kattegat, herunder de kystnære områder ud for Nordsjælland, udgør muligvis vigtige gyde- og opvækstområder for mange fiskearter, men kortlægningen er mangelfuld. I gydeperioderne samles fisk typisk på artsspecifikke gydepladser. Gydetidspunktet og varigheden af gydeperioden er ligeledes artsspecifik, men gydning bliver typisk afviklet indenfor 3-4 måneder, og for de fleste af arterne primært i årets første halvdel. Arter, der gyder oppe i vandmasserne (pelagiske gydere såsom de fleste fladfiskearter, torsk, brisling m.fl., se Tabel 6-4) gyder ofte et meget stort antal æg i de frie vandmasser, hvor de klækkes, og larverne udvikles videre. Gydeområderne er oftest store, og kan flytte sig fra år til år afhængigt af de hydrografiske forhold som strøm og temperatur (Warnar, et al., 2012).

Øst og nord for planområdet for Hesselø Havvindmøllepark findes der vigtige gydeområder for torsk (se Figur 6-13).



Figur 6-13: Gydeområder for torsk (*Gadus morhua*) i forhold til planområdet for Hesselø Havvindmøllepark (HELCOM 2023).

De gennemførte fiskeundersøgelser i 2021 gav dog ingen indikationer af, hvorvidt planområdet er et vigtigt gydeområde for hverken torsk eller fladfiskearter. Der blev således

kun fanget tre voksne torsk (to hanner og en hun) og få voksne rødspætter og isinger i løbet af deres gydeperiode om foråret, ligesom deres gonadeudvikling ikke indikerede, at gydning har fundet sted. Flere af de bundlevende fiskearter, på nær de fleste fladfiskearter, gyder deres æg nær eller på havbunden, bl.a. i de lavvandede hårbundsområder, som forventes at være hjemsted for mange af de ikke kommercielt interessante, demersale fiskearter. Arter af kutlinger og ulke har sågar udviklet en form for yngelpleje, hvor de voksne fisk bevogter æggene, der som oftest placeres i en form for rede eller skjules under døde muslingeskaller. Foruden bundlevende fisk har også pelagiske fiskearter som sild og hornfisk bentske æg, som gydes i vandsøjlen, hvorfra de synker ned mod bunden for her at klæbe sig fast til bundsubstratet og vegetationen.

Fangsterne med trawl viser, at hele den bløde havbund, som karakteriserer størstedelen af planområdet, er et opvækstområde for både isinger, rødspætter og hvillinger, eftersom fangsten både forår og efterår var domineret af mange juvenile individer af disse arter. Det forventes, at områder med blandet bund i planområdet til en vis grad kan anvendes som gydeområde for sild. Mange andre arter såsom torsk, brisling, tobis, skrubbe og tunge kan også have opvækst- og fourageringsområder helt inde ved kysten, selvom de gyder langt fra kysten.

### 6.3.2.3 Beskyttede fiskearter

Kun en enkelt fiskeart – snæblen - er opført på bilag IV i habitatdirektivet (Rådets direktiv nr. 92/43/1992). Arten er dog ikke relevant for Planen for Hesselø Havvindmøllepark, idet den kun findes i Vadehavet og i store vandløb i tilknytning dertil, og derfor ikke findes i nærheden af planområdet. Snæbel beskrives derfor ikke nærmere her eller andre steder i denne miljørapport.

Fiskearter på habitatdirektivets bilag II, som udgør udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne, og som potentielt kan forekomme i planområdet for Hesselø Havvindmøllepark er havlampret (*Petromyzon marinus*), flodlampret (*Lampetra fluviatilis*), laks (*Salmo salar*), stavsil (*Alosa fallax*) og majsild (*Alosa alosa*). Påvirkninger af arter på udpegningsgrundlaget for nærliggende Natura 2000-områder er beskrevet i kapitel 10, og der henvises dertil for nærmere beskrivelser.

På den danske rødliste optræder kun ferskvandsarter, heriblandt dog også arterne europæisk ål, laks og havlampret, der i kortere eller længere tid opholder sig i saltvand (Wind, P. & Pihl. S.(red.), 2010). I forhold til de arter, der potentielt kan forekomme i eller i nærheden af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark, findes ål, der er vurderet som kritisk truet (CR) på den danske rødliste. Laks og havlampret, som overvejende findes i vest- og nordjyske åer, men som sandsynligvis også kan findes i Kattegat på træk til og fra lakseelven på svenske vestkyst og for havlampretter op igennem Kattegat, er begge vurderet som sårbare (VU).

Historisk set var Atlantisk blåfinnet tun (*Thunnus thynnus*) en vanlig gæst i skandinaviske farvande og i de senere år er der igen blevet observeret blåfinnet tun i farvande omkring Danmark, inklusiv det sydlige Kattegat hvor planområdet for Hesselø Havvindmøllepark findes. Blåfinnet tun optræder som sommer- og efterårsgæt i de danske farvande, men dens tilstedeværelse har været meget svingende gennem tiden, og der har været stor forskel på, hvor langt ind i vore farvande den er kommet i forskellige perioder. Blåfinnet tun er på IUCN's (International Union for Conservation of Nature) rødliste, og er på nuværende tidspunkt vurderet som truet.



### 6.3.3 0-scenarie

Hvis Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke realiseres, vil fisk fortsat være negativt påvirket af fiskeri med bundslæbende redskaber og pelagiske trawl. Bestande af torsk vil fortsat være på et kritisk lavt niveau.

### 6.3.4 Miljøvurdering

De potentielle påvirkninger på fisk og fiskebestande som følge af etableringen af et projekt, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for at realisere, vil i det følgende blive beskrevet og vurderet på et overordnet niveau, idet påvirkningerne vil være afhængige af den konkrete, endnu ikke fastlagte udformning af havvindmølleparken og af kabelforbindelsen til land. Afgørende for påvirkningernes omfang er således anlægsmetoden, arealets udstrækning, antallet og typen af havvindmøllefundamenter og deres placering, samt den valgte metode til kabeludlægning og kabelbeskyttelse. For at kunne estimere omfanget af påvirkningerne er der dog i den tekniske rapport taget udgangspunkt i en række tekniske parametre, som blandt andet omfatter det sandsynlige antal og effekt af havvindmøllerne, mulige fundamentstyper m.m. De tekniske parametre indgår i de følgende vurderinger i det omfang, de er nødvendige for at kunne gennemføre vurderingerne. Det skal dog understreges, at disse mulige udformninger ikke er en del af selve planen og vil derfor ikke være begrænsende for et fremtidigt projekt.

#### 6.3.4.1 Anlægsfasen

Arbejdet med at anlægge en havvindmøllepark, som planen giver mulighed for at realisere, vil give anledning til sedimentspild (suspenderet sediment og sedimentation), forstyrrelser af havbunden som følge af anlæg af vindmøllefundamenter og kabeludlægning, påvirkninger af bundlevende organismer samt undervandsstøj fra nedramning af vindmøllefundamenter og fra anlægsskibe. Påvirkningerne vurderes enkeltvis i forhold til fisk og fiskesamfund i og i nærheden af planområdet i de følgende afsnit.

#### Sedimentspild og sedimentation

Da metoderne til etablering af havvindmøller og kabler først vil blive fastlagt i forbindelse med et kommende projekt, er der ikke foretaget beregninger og/eller modellering af sedimentspild, og de følgende vurderinger er foretaget på et overordnet niveau. Det må forventes, at der vil blive foretaget modelberegninger af sedimentspredning og sedimentation i forbindelse med en kommende miljøkonsekvensrapport for anlæg af et specifikt projekt, hvorved omfanget af påvirkningerne kan belyses mere konkret.

Øget sedimentkoncentration i vandet og øget aflejring på havbunden kan potentielt påvirke fisk samt deres fødeorganismer og habitater i og i nærheden af planområdet. Påvirkningen fra sedimentspild på fisk er artsspecifik og typisk relateret til fiskenes levevis. Den samlede effekt af suspenderet sediment på fisk, æg og larver bestemmes af sedimentkoncentrationerne og varigheden af eksponeringen. Høje koncentrationer af suspenderet sediment kan reducere fiskenes visuelle fødesøgning og reducere iltoptagelsen pga. tilstopning af gællerne. Bundlevende fisk som fladfiskearterne m.fl. er mere tolerante over for suspenderet materiale end pelagiske fisk. Af de arter, der forekommer i planområdet for Hesselø Havvindmøllepark eller i nærheden heraf, er det de pelagiske arter brisling og sild, som vil have mindst tolerance over for suspenderet sediment (Johnston & Wildish, 1981) (FeBEC, 2013). De tidlige livsstadier af fisk, æg og larver, der er udsat for høje sedimentkoncentrationer i vandsøjlen, vil blive eksponeret i længere tid, da de har begrænset mobilitet og mulighed for at svømme væk. Undersøgelser af æg, der er pelagiske, har vist en ændring i opdriften, og en potentielt øget dødelighed ved koncentrationer af suspenderet sediment over 100 mg/l, (Hansson, 1995) og (Westerberg et al, 1996).

Sedimentmodellering og viden fra andre havvindmølleparker viser, at den største sedimentspredning vil kunne ske ved anlæg af gravitationsfundament samt ved kabellægning ved nedspuling, hvoraf de største sedimentspild forgår oftest i blødbundsområder. Erfaringerne med hensyn til sedimentspild fra andre havvindmølleprojekter viser dog, at uanset anlægsmetode vil varigheden af perioderne med forhøjede koncentrationer af suspenderet sediment og med sedimentation under anlægsarbejdet typisk være kortvarige og begrænset til nærområdet i forhold til anlægsaktiviteten. Det forventes derfor, baseret på erfaringer fra andre havvindmølleprojekter, at størrelsen af et sedimentspild vil være begrænset (Vattenfall Vindkraft AB, 2020d; Vattenfall Vindkraft AB, 2020b; Energinet.dk, 2015; Vattenfall Vindkraft AB, 2020c).

Den mest sandsynlige effekt som følge af forhøjede koncentrationer af suspenderet materiale og af sedimentaflejringer vil være, at fiskene vil flygte fra de dele af planområdet, hvor de største sedimentspild vil forekomme. Efter afslutningen på anlægsarbejdet vil fiskene efter al sandsynlighed vende tilbage. På lokaliteterne nærmest anlægsarbejdet, hvor sedimentspildet er størst, forventes fiskeæg og/eller larver potentielt set at blive overlejret og eventuelt dø. En sådan effekt forventes imidlertid kun at ville forekomme i en ganske kort afstand fra de områder, hvor der foretages anlægsarbejde.

Da varigheden af de forhøjede sedimentkoncentrationer i vandfasen er kort, og da sedimentation forventes at ville have en meget beskeden geografisk udbredelse omkring anlægsaktiviteten, vurderes den overordnede påvirkning på fisk, fiskeæg og larver fra de forhøjede sedimentkoncentrationer grundet sedimentspild under anlægsarbejdet som lille, og dermed som værende ikke væsentlig for fiskebestandene som helhed. Vurderinger gælder også for det kystnære hårbundsområde, hvor fiskearterne, som er tilknyttet dette habitat, vurderes at ville søge til andre revområder under anlægsaktiviteter og vende tilbage efter, at anlægsarbejdet er ophørt.

#### Undervandsstøj

Den største støjbelastning vil ske, hvis der i projektet, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for at realisere, foretages nedramning af monopæle (NIRAS & DCE, 2021d). Sejlads i forbindelse med anlægsarbejderne vil dog også kunne medføre en forøgelse af den lavfrekvente undervandsstøj, som vil kunne høres af de fleste fiskearter. Men set i lyset af de stærkt trafikerede sejlruter nær planområdet (se afsnit 4.4), samt den store forekomst af trawlfiskeriet i og omkring planområdet (se afsnit 9.1) og at, sejlads i forbindelse med anlægsarbejdet vil være tidsbegrænset, vurderes det, at der er tale om en kortvarig og forbigående effekt på de lokale fiskebestande. Den potentielle påvirkning på fisk som følge af det forøgede støjniveau fra skibstrafik i anlægsfasen vurderes derfor at være lille eller ubetydelig, og beskrives derfor ikke nærmere. I det følgende beskrives og vurderes derfor påvirkninger fra støj fra anlæg af havvindmøllefundamenter.

Undervandsstøj kan påvirke fisk i alle livsstadier. De mest sårbare arter er fisk med svømmeblære, f.eks. sild og brisling samt torskfiskearter (Sand & Karlsen, 2000) (Popper, et al., 2014). Fisk uden svømmeblære, som er karakteristisk for mange bundlevende arter (herunder alle arter af fladfisk, der er vigtige arter i området), er mindre følsomme over for støj end sild og brisling, og det forventes derfor, at tålegrænserne for disse arter vil være højere (Andersson et al., 2017). Der er ikke fastsat danske retningslinjer for tålegrænser for fisk, men det svenske Naturvårdsverket har angivet tålegrænser for død og vævsskader med død til følge for sild, torsk samt fiskeæg og fiskelarver (Andersson et al., 2017). Vurderingerne af støjpåvirkninger på fisk tager derfor udgangspunkt i de anbefalede tålegrænser (Andersson et al., 2017; Popper, et al., 2014), hvor modellering af undervandsstøj i forbindelse med nedramning af monopæle kan indikere den forventede afstand til støjilden, hvor der vurderes at være en effekt på fisk.

For at kunne vurdere påvirkningen af undervandsstøj på fisk (og havpattedyr) i forbindelse med pæledramning fra et projekt, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for at realisere, er der udført en undervandsstøjmodellering, som viser støj-udbredelsen i og i nærheden af det oprindelige planområde. Det vurderes at resultaterne af undervandsstøjmodelleringen kan genanvendes for nærværende projekt. I modellen er der inkluderet områdespecifikke informationer om dybdeforhold (bathymetri), saltholdighed (salinitet) samt temperatur og sedimentsammensætning. Støjmodelleringen er foretaget med udgangspunkt i konservative antagelser om den tid, det tager at nedramme pælene, hammerslagstyrke samt kildestyrke for undervandsstøjen. Derudover er det antaget at nedramning af pælene startes langsomt op med en soft-start/ramp-up procedure, hvor lydets intensitet øges langsomt for at give havpattedyr og fisk mulighed for at flygte, inden der rammes ved fuld hammerslagkraft, og undervandsstøjen når sit maksimum. For en nærmere beskrivelse af undervandsstøjmodelleringen henvises der til den tekniske baggrundsrapport (NIRAS & DCE, 2021d). I Tabel 6-5 ses resultaterne af den modellerede støjpåvirkning og forventede afstand til støjilden, hvor der vurderes at være en effekt på de mest sårbare fiskearter (torsk og sild/brisling) samt fiskeæg og larver. Påvirkningsafstandene er baseret på den vindmølleposition, der indgår i beskrivelsen af de mulige tekniske parametre, og hvor støjudbredelsen er størst, samt for den største af monopælene (15 meter), da denne medfører den største støjpåvirkning. Dette udgør det værste tænkelige scenarie i forhold til undervandsstøj fra et kommende projekt, der kan realiseres indenfor Planen for Hesselø Havvindmøllepark.

Som det fremgår af resultaterne i Tabel 6-5, så vil støjen i umiddelbar nærhed af nedramningsområderne (< 25 m) nå et niveau, som kan være skadelig/dødelig for de mest følsomme fiskearter, da der kan opstå permanent høretab (PTS) og vævskader. Ligeledes vil der kunne opstå dødelig skade på fiskeæg og -larver i en lidt større afstand (550-700 m) fra området end det er tilfældet for voksne fisk. I afstand på mellem 3100-5700 m fra nedramningsområdet, afhængig af hvilke støjdæmpende foranstaltninger man bruger (se Tabel 6-5), vil den kumulative støj (SELcum) kunne forårsage midlertidig hørenedsættelse (TTS) hos fisk samt adfærdændringer såsom flugtrespons, og maskering af fiskenes kommunikationslyde.

**Tabel 6-5 Beregnede påvirkningsafstande af undervandsstøj i forbindelse med nedramning af monopæle med diameter på 15 meter, samt anvendelse af hhv. enkelt big boble gardin (BBC) og dobbelt big boble gardin i kombination med en "hydro sound damper" (DBBC+HSD) støj dæmpende foranstaltninger.**

	Påvirkning	Påvirkningsafstande (km)	
		BBC	DBBC+HSD
Torsk	PTS	<25 m	<25 m
	TTS	5700 m	3800 m
Sild/Brisling	PTS	<25 m	<25 m
	TTS	4850 m	3100 m
Fiskeæg og larve	PTS	650-700 m	550-625 m
	-	-	-

Som tidligere beskrevet, så vil den primære effekt for fisk længere væk fra støjilden sandsynligvis være, at fiskene forlader det støjpåvirkede område i de perioder, hvor støjen fra anlægsaktiviteterne er mest intensiv. Fiskene vil hurtigt vende tilbage, når anlægsarbejdet er ophørt. For de mest følsomme arter, som sild, brisling og torsk, vil der kunne opstå hørenedsættelse, som dog er midlertidig (Webb, Popper, & Fay, 2008), og

hørelsen forventes at ville være tilbage på det oprindelige niveau i løbet af få uger. Erfaringerne i forbindelse med nedramning af monopæle ved etablering af andre vindmølleparker er, at der dagligt i anlægsperioden typisk rammes mellem 4-6 timer, og at der dermed i hvert døgn vil være ca. 18-20 timer, hvor dette arbejde ikke pågår, og hvor fisk vil kunne anvende området uden at blive støjpåvirket. Hertil kommer, at det er et krav, at anlægsarbejdet/ramningen starter langsomt op for at give marine pattedyr og fisk mulighed for at kunne forlade området, inden anlægsarbejdet igangsættes med fuld styrke.

På baggrund af ovenstående, samt at den potentielle påvirkning med undervandsstøj fra nedramning af havvindmøllefundamenter vil være kortvarig, vurderes det, at den overordnede påvirkning på fisk og fiskebestande i form af midlertidig hørenedsættelse og adfærdssændringer, vil være lille, og dermed ikke væsentlig for fiskebestandene i og i nærheden af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark.

#### Fysiske forstyrrelser og midlertidige habitatændringer

Den fysiske potentielle påvirkning fra det projekt, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for at realisere, vil ske i de områder, hvor havvindmøllefundamenterne etableres samt i områder, hvor kabler anlægges i eller ovenpå havbunden. De nuværende habitater i de områder, hvor havvindmøllefundamenterne etableres, vil være permanent fjernet, mens kabellægningen alene vil medføre en midlertidig habitatændring (se afsnit 6.1 om bundflora og fauna og kapitel 10 om Natura 2000-områder). Den permanente påvirkning er beskrevet og vurderet i afsnittet om driftsfasen, og derfor beskrives kun de midlertidige habitatændringer som følge af kabellægning i det følgende.

Uanset hvor anlæg af kablerne vil komme til at foregå indenfor planområdet, vil det medføre en midlertidig potentiel påvirkning i form af forstyrrelser og kortvarige ødelæggelse af eksisterende levesteder for fisk. Ilandføringskablerne vil uundgåeligt skulle føres igennem flere typer fiskehabitat – både områder med relativt blød bund (sand og mudder) og områder med stenrev. Uanset om kabellægningen vil ske i eller ovenpå havbunden, så vil der efter kabellægningen ske en retablering af havbunden, hvor det nuværende bundsubstrat, -struktur m.m. så vidt muligt føres tilbage til den nuværende tilstand.

I blødbundsområder forventes det derfor, at der forholdsvis hurtigt vil ske en fuldstændig genetablering af habitatet (se afsnit 6.1.4). Den oprindelige blødbundsfauna vil herefter, i løbet af måneder eller få år, kunne retableres (Hygum, 1993) (Newell, Seiderer, & Hitchcock, 1998) (Støttrup et al., 2007). For andre fiskehabitatyper såsom hårbundsområder vil genskabelse tage længere tid. Selvom studier af etablering af stenrev på nyt materiale har vist, at de første organismer, såsom muslinger og makroalger, vil kunne kolonisere det nye habitat hurtigt (Møhlenberg, et al., 2008), kan processen med succession og opbygning af biomasse svarende til et oprindeligt "klimakssamfund" tilknyttet stenrev og hårbundssubstrat forventes at tage omtrent 8-10 år (Dahl, Støttrup, Stenberg, Berggreen, & Jensen, 2016). Stenrevet vil dog selv i de tidlige stadier af succession udgøre skjulested for fisk og krebsdyr og andre mobile arter, og selv om der vil gå op flere år, før stenrevet kan betegne som et 'klimakssamfund', så vil revet i hele perioden opretholde en stor del af stenrevets funktionalitet. Fisk vil derfor kunne anvende et stenrev under udvikling, og diverse rev-associerede fiskearter vil hurtigt vende tilbage fra nærliggende hårbundsområder til et stenrevsområde under udvikling i den mellemliggende periode (DTU Aqua, 2013).

På baggrund af ovenstående vurderes det, at anlægsarbejdet i forbindelse med et kommende projekt, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for at realisere, vil medføre midlertidige ændringer af fiskehabitater, men den potentielle påvirkning vil være af begrænset fysisk udstrækning. Den potentielle påvirkning vil særligt for

hårdbundsområderne være længevarende, men der vil være tale om en reversibel påvirkning, og områderne vil også stadig kunne anvendes af forskellige fiskearter i perioden frem til, at de er fuldt retablerede. Da de forskellige fiskehabitater samtidig er udbredte over store arealer i og omkring planområdet og i farvandsområdet generelt, og da de kortlagte habitater i planområdet ikke er enestående set i forhold til den samlede udbredelse af fiskehabitaterne i og i nærheden af planområdet, vurderes det, at den overordnede potentielle påvirkning på fisk og fiskebestande som følge af habitatændringer, vil være lille, og dermed ikke væsentlig for fiskebestandene i og i nærheden af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark.

Begrænsning af trawlfiskeri i planområdet for selve havvindmølleparken vil muligvis kunne medføre en fremgang for de lokale populationer af især bundlevende fisk, som udnyttes erhvervsmæssigt, fordi fiskeritrykket i området reduceres.

#### **6.3.4.2 Driftsfasen**

I driftsfasen for en havvindmøllepark, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for at realisere, vil der forekomme støj fra vindmøllerne. Desuden vil kablerne i havbunden generere et elektromagnetisk felt, som potentielt kan påvirke fisk.

Det forventes desuden, at havvindmøllefundamenterne og erosionsbeskyttelse (scour protection) omkring fundamenterne, vil medføre potentiel påvirkning i form af tab af havbunden og de eksisterende levesteder for fisk. Ligesom der på visse dele af kabelstrækningen kan være behov for tildækning med sten (eksempelvis ved passage af andre kabler og rørledninger) og også tab af eksisterende fiskehabitater. Erstatning af tidligere habitater vil medføre en lokal og permanent ændring af havbunden, hvilket vil kunne påvirke de fisk, der er knyttet til den nuværende havbund.

Af andre indirekte, potentielle påvirkninger på fiskebestandene som følge af realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark, kan det nævnes, at skarv muligvis kan anvende møllefundamenterne som hvile- og opholdssted til at jage fisk fra. Dette er blandt andet observeret ved den Anholt Havvindmøllepark. På nuværende tidspunkt er der dog ingen viden om hvilken betydning den heraf følgende potentielt øgede lokale prædation på fisk, vil kunne have på fiskebestandene i området. Påvirkninger af fisk som følge af fouragering af skarv er derfor ikke beskrevet nærmere i det følgende.

Påvirkningerne vurderes enkeltvis i forhold til fisk og fiskesamfund i og i nærheden af planområdet i de følgende afsnit.

#### Lavfrekvent undervandsstøj

Fisks hørelse er bedst i det lavfrekvente område (<100 Hz) og driften af en havvindmøllepark vil medføre en forøgelse af lavfrekvent støj i planområdet. Støjen stammer primært fra møllernes gearboks, turbiner og generator. Støj bliver fra mølletårnene gennem stålpylonen og fundamentet overført til havbunden og herfra ud i vandet (Betke, 2014). Støj fra havmøllerne i driftsfasen adskiller sig fra støj i forbindelse med anlægsfasen (nedramning) og fra skibsstøj ved at være mindre intensiv, men mere konstant og mere stationær. Støjen fra havvindmøllerne varierer med vindforholdene, således at støjniveauet øges med stigende vindhastigheder (Betke, 2014). Da fisks hørelse er bedst i det lavfrekvente område, vil fiskene være i stand til at høre lyde fra havvindmøllerne på relativt store afstand. Dette er dog ikke ensbetydende med, at de ændrer adfærd eller flygter. Tværtimod er der undersøgelser, der viser en større forekomst af fisk omkring møllefundamenterne i andre havvindmølleparker, hvilket sandsynligvis skyldes gode fourageringsmuligheder og skjulesteder ved møllefundamenterne og deres erosionsbeskyttelse (Stenberg et al., 2011).

På baggrund heraf og erfaringer fra andre havmølleprojekter, vurderes det, at påvirkning af fisk og fiskebestande som følge af lavfrekvent støj fra etablering af fundamenterne til en havvindmøllepark, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for at realisere, er ubetydelig.

#### Elektromagnetiske felter (EMF)

Der kan benyttes enten veksel- eller jævnstrømskabler til at føre strøm fra havvindmølleparken til land. Vekselstrøm (AC) løber frem og tilbage i kablerne, mens jævnstrøm (DC) løber altid den samme vej – dvs. altid har et plus og et minus. Det danske elnet er baseret på vekselstrøm, som kan sendes ud til den enkelte forbruger. Det forventes, at der vil blive anvendt AC-kabler til at forbinde møllerne internt i mølleparken, og til at lede strøm til land. Når der ledes strøm i et kabel, vil der opstå et elektromagnetisk felt omkring det, dette gælder også for de søkabler, der etableres i forbindelse med realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark. Feltets intensitet svækkes hurtigt med stigende afstand fra kablet, og magnetfeltets udbredelse er direkte afhængig af strømstyrken, som løber i kablet.

Bruskfisk (hajer og rokker) har elektroreceptorer, som de bruger til at opfatte elektromagnetiske felter omkring byttedyr og til at orientere sig med (Kalmijn, 1978). Der er også beviser på, at nogle benfisk som rødspætte og ål har evnen til at bruge magnetiske signaler i forbindelse med orientering (Bergström, Sundquist, & Berström, 2013). Der er dog kun sparsom litteratur, der indikerer, at benfisk kan opfatte magnetiske felter, og der er næsten ingen feltundersøgelser af følsomhed hos benfisk overfor de magnetiske felter, som der er omkring kabler fra havvindmøller. I et sammenfattende studie blev det vurderet at fisks tidlige livsstadier og deres udvikling potentielt kan påvirkes negativt som følge af menneskeskabte EMF (Svendsen et al., 2022). Det skal dog bemærkes, at flertallet af laboratorieundersøgelserne, der dokumenterer negative effekter, bruger B-feltintensiteter, der er høje i forhold til værdier, der typisk måles få meter fra undersøiske kabler. Det er uklart, i hvilket omfang påvirkningen langsigtet kan have på overlevelse af fisk (Svendsen et al., 2022). I samme sammenfattende studie blev det vurderet, at EMF-effekter på fisks vandrings- og bevægelsesmønstre, sandsynligvis ikke udgør en barriere for migrations-succes, mens de begrænsede ændringer i bevægelsesmønstre (f.eks. svømmehastighed) ser ud til muligvis at være artsspecifikke (Svendsen et al., 2022). Derudover indikerer det sammenfattende studie, at EMF-effekter har begrænset eller ikke eksisterende negative effekter på fiskepopulationer (Svendsen et al., 2022).

Den overordnede vurdering er derfor, at det må forventes, at enkelte fisk langs søkablerne i et kommende projekt i nogen udstrækning vil være i stand til at registrere et magnetisk felt. Effekten på de lokale fiskebestande eller vandrende fisk, herunder blankål (ål i vandringsstadiet), fra det elektromagnetiske felt, vurderes dog at være meget beskeden, dels på grund af det lave niveau og dels pga. den begrænsede rækkevidde af effektniveauer, som eventuelt vil kunne have en påvirkning på fisk i planområdet. Samlet set er vurderingen, at det elektromagnetiske felt omkring søkablerne, der etableres i havbunden som følge af realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark, have ingen/lille påvirkning på fisk.

#### Habitattab og introduktion af nye habitater (reveffekt)

Diverse fladfiskearter (ising, rødspætte m.fl.) og andre bundlevende fiskearter, der er knyttet til den eksisterende blødbund i planområdet for selve havvindmølleparken, vil få reduceret deres potentielle levesteder med det areal, som havvindmøllefundamenterne og erosionsbeskyttelse fra et kommende projekt vil optage. Da arealet kun vil udgøre en

meget lille del af det samlede areal med blødbund i planområdet, anses denne effekt for at være lille.

Det nye hårdbundssubstrat, der forventes at blive tilført rundt om fundamenterne (erosionsbeskyttelse) vil føre til en stabilisering af havbunden, hvilket vil betyde, at den fysiske kompleksitet i blødbundsområderne vil blive forøget. På det introducerede substrat (der i det følgende betegnes som kunstige rev) vil der i løbet af kort tid udvikles et begronings-samfund bestående af makroalger og en række epibentiske invertebrater (bundlevende hvirvelløse dyr). Karakteren og omfanget af denne kolonisering afhænger af fundamenternes placering, herunder dybde og strømforhold, og af det materiale fundamentet er bygget af, herunder dets heterogenitet, hvilket først vil blive fastlagt i forbindelse med et konkret projekt, og de følgende vurderinger er derfor foretaget på et overordnet niveau.

Det forventes, at de kunstige rev, og det hertil knyttede begroningssamfund, vil tiltrække fiskearter knyttet til hårdbund og stenrev, såsom torsk og arter af læbefisk (havkarusse, savgylte og berggylt (*Labrus bergylta*) m.fl.), som her vil kunne finde skjulesteder og føde. Pelagiske fiskearter (sild, brisling m.fl.) vurderes ikke umiddelbart at blive berørt af de ændrede havbundsforhold.

Selvom vindmøllefundamenterne og erosionsbeskyttelsen rundt om havvindmøllefundamenter og hen over dele af søkablerne vil kunne fungere som kunstige rev, vil det samlede areal af tilføjet rev-struktur kun udgøre en relativ lille del af planområdet, og effekterne vil derfor være lokale og af minimal betydning for den samlede fiskebestand i området. Dermed vil påvirkningen være lille og ubetydelig for fiskebestande som helhed.

### 6.3.5 Kumulative effekter

Der vil være planlagte havvindmølleparker, som potentielt vil kunne medføre kumulative virkninger i forhold til fisk. Det er primært i anlægsfasen fiskene påvirkes af blandt andet sedimentspild og undervandsstøj, og der vil potentielt kunne opstå kumulative virkninger når anlægsfaserne overlapper. Der kan være overlap i anlægsfasen med havvindmølleparkerne Galene, Kattegat Syd, Vindpark Falkenberg og Kattegat, projekterne findes hhv. 60, 35, 57 og 12 km fra Hesselø Havvindmøllepark.

Da varigheden af de forhøjede sedimentkoncentrationer i vandfasen er kort, og da sedimentation forventes at have en meget beskeden geografisk udbredelse omkring anlægsaktiviteten, vurderes den overordnede påvirkning på fisk, fiskeæg og larver fra de forhøjede koncentrationer af sedimentspild under anlægsarbejdet kumulativt ikke at være væsentligt for fiskebestandene som helhed.

Som det fremgår af resultaterne i Tabel 1.6, så vil støjen i umiddelbar nærhed af nedramningsområderne (< 25 m) nå et niveau, som kan være skadelig/dødelig for de mest følsomme fiskearter, da der kan opstå permanent høretab (PTS) og vævskader. Ligeledes vil der kunne opstå dødelig skade på fiskeæg og -larver i en større afstand (550-700 m) fra området end det er tilfældet for voksne fisk. I en afstand på mellem 3100-5700 m fra nedramningsområdet, afhængig af hvilke støjdæmpende foranstaltninger man bruger, vil den kumulative støj (SELcum) kunne forårsage midlertidig hørenedsættelse (TTS) hos fisk, samt adfærdsændringer såsom flugtrespons og maskering af fiskenes kommunikationslyde. På baggrund af ovenstående, samt at påvirkningen fra undervandsstøj fra nedramning af havvindmøllefundamenter der foregår i 4-6 timer i døgnet vil være kortvarig, vurderes det, at den overordnede påvirkning på fisk og fiskebestande i form af midlertidig hørenedsættelse og adfærdsændringer, vil være lille, og vil dermed ikke være væsentlig kumulativt for fiskebestandene som helhed.

Fysiske forstyrrelser og midlertidige habitatændringer vil være af begrænset geografisk udstrækning, og der forventes ikke kumulative påvirkninger.

### **6.3.6 Afværgetiltag**

Det vurderes, at realisering af projektet ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af fisk, og der er derfor ikke behov for afværgeforanstaltninger eller overvågning.

### **6.3.7 Samlet vurdering**

I dette afsnit blev miljøstatus beskrevet for fisk og det blev vurderet i hvilket omfang Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil kunne påvirke fiskesamfundene i og i nærheden af planområdet i anlægs- og driftsfasen.

De potentielle påvirkninger, som realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark forventes at medføre, er sedimentspild, sedimentation, undervandsstøj, fysiske forstyrrelser og midlertidige habitatændringer, lavfrekvent undervandsstøj, elektromagnetiske felter, og habitattab og introduktion af nye habitater (reveffekt).

I de forskellige faser af et projekt, som Planen for Hesselø havvindmøllepark giver mulighed for at realisere, vil de ovenstående påvirkninger ikke udgøre en væsentlig påvirkning for fisk i planområdet. Konklusionerne er bygget på vurderinger af geografiske udbredelse, varighed og påvirkningsgrad.

## **6.4 Flagermus**

I det følgende beskrives miljøstatus for flagermus og det vurderes på et overordnet niveau, i hvilket omfang Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil kunne påvirke arter af flagermus. En havvindmøllepark kan påvirke flagermus ved eksempelvis at forårsage forstyrrelser og fortrængning, barriereeffekt for trækruter samt kollisioner.

### **6.4.1 Metode og datagrundlag**

Vurderingen af flagermus er beskrevet med udgangspunkt i de særskilte vurderinger af bilag IV-arter (NIRAS 2024a; Rambøll 2024a). De særskilte vurderinger indebærer mere detaljerede beskrivelser af metode og datagrundlag.

Forekomst af flagermus som trækker over havet ved Hesselø og på selve Hesselø er undersøgt i 2023. De foreløbige resultater er præsenteret i en rapport (WSP, 2023).

### **6.4.2 Eksisterende forhold**

I forår og sommer 2023 blev der foretaget undersøgelser af flagermus på Hesselø. Der foreligger ikke data for flagermus fra tidligere på denne lokalitet. Undersøgelsen fra 2023 viste, at der ikke er tegn på, at flagermus yngler på Hesselø, men flagermus kunne observeres trækkende forbi i en kort periode om foråret. Fem arter blev observeret. De fleste observationer på land på selve Hesselø var af troldflagermus, brunflagermus og skimmelflagermus, mens der var langt færre vandflagermus og dværgflagermus. Lytteposter placeret på havet nordvest for Hesselø registrerede derimod kun fund af troldflagermus og skimmelflagermus. De foreløbige data tyder på, at nogle få arter af flagermus trækker over havet i området omkring Hesselø. Det er dog vanskeligt at sige noget om antallet (foreløbigt notat fra WSP 2023).

Flagermusenes flyvning over havet foregår normalt ved relativt lave vindhastigheder. Kraftig vind vil øge risikoen for afdrift, og kraftig modvind vil kræve mange kræfter. Undersøgelser fra tyske bøger i Østersøen tyder på, at kun meget få flagermus flyver over åbent hav ved vindhastigheder over 5 m/s (Christensen & Hansen, 2023).



Der er meget begrænset viden om, hvilke højder flagermus passerer i over havet på træk. Observationer af troldflagermus tyder på relativt lave flyvehøjder, men det må forventes, at store flagermus, som brunflagermus og skimmelflagermus, kan flyve væsentligt højere (Christensen & Hansen, 2023). I et studie fra en havvindmøllepark i Nordsøen fløj kun 10% af de migrerende flagermus i stor højde (93 m) (Brabant et al., 2020), hvilket kan indikere at flagermus trækker i lavere højder og derfor ikke er i så stor risiko for at kolliderer med vindmøllevinger.

#### **6.4.3 0-scenarie**

Hvis Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke realiseres, vil bestande af flagermusarter kunne påvirkes af andre aktiviteter, herunder øvrige planer for havvindmølleparker. Der er for eksempel kendskab til en række andre planlagte havvindmølleparker i Kattegat, som forventes at blive etableret, se afsnit 3.2 om kumulative virkninger.

#### **6.4.4 Miljøvurdering**

Det forventes ikke at forekomme fouragerende flagermus i planområdet, da planområdet ligger mere end 30 km fra større landområder. Fem arter af flagermus er registreret på Hesselø i 2023. Flagermusene er registreret i løbet af en kort periode om foråret og en kort periode om efteråret. De fleste observationer er af troldflagermus, brunflagermus og skimmelflagermus. Der er kun en enkel observation af flagermus om sommeren på selve Hesselø og derfor ikke tegn på yngleaktivitet på selve Hesselø (WSP, 2023a).

De få fund af flagermus på selve Hesselø tilskrives trækkende flagermus og indikerer, at der ikke er yngle- eller rastesteder på øen. Af den grund forventes der derfor ikke fouragerende flagermus fra Hesselø i planområdet.

Etablering af havvindmøller i planområdet ved Hesselø kan udgøre en risiko for de arter, der trækker over det sydlige Kattegat. I de foreløbige resultater fra flagermusovervågningen ved Hesselø er der observeret trækkende flagermus. De foreløbige data tyder på, at flagermusene trækker på forholdsvis lune og stille nætter. Data fra undersøgelserne ved Kriegers Flak Havvindmøllepark på, at flagermus undgår at trække over havet, når vindhastigheden overstiger 5 m/s (Christensen & Hansen, 2023).

Hvis størstedelen af flagermusene undgår at flyve i vindhastigheder under 5 m/s, så er der stor sandsynlighed for, at de undgår kollision med møllevinger, da havvindmøllerne ofte har cut-in speed på mellem 3 og 5 m/s og derfor ikke begynder at rotere før vindhastigheden når over cut-in-speed. Det er dog ikke alle havvindmøller, der har en cut-in speed på 5 m/s, og de foreløbige data fra monitoreringen viser også, at enkelte flagermus flyver ved større vindhastigheder end 5 m/s. Der er derfor en risiko for, at flagermus kolliderer med møllevinger ved realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark.

#### **6.4.5 Kumulative effekter**

På baggrund af ovenstående afsnit, vurderes det, at realiseringen af planen for Hesselø Havvindmøllepark kun i begrænset omfang vil bidrage til kumulative effekter på flagermusarter. Omfanget af kumulative påvirkninger er dog behæftet med store usikkerheder.

#### **6.4.6 Afværgetiltag**

Det forudsættes i bilag-IV vurderingen (Rambøll 2024a), at der ved realisering af havvindmølleparken anvendes et afværgetiltag i form af en cut-in speed ved lave vindhastigheder, så der ikke er risiko, at flagermus kolliderer med roterende vinger.

#### **6.4.7 Samlet vurdering**

Det vurderes, at der med afværgetiltagene ikke er en risiko for, at flagermus kolliderer med roterende vinger i planområdet. Desuden vurderes det, at der på Hesselø ikke er

yngle- og rasteområder for flagermus. Derfor vurderes påvirkningen af flagermus som lille/ingen.

## 6.5 Fugle på havet

### 6.5.1 Metode til vurdering af fugle

Den første del af vurderingen af planen i forhold til EU's fuglebeskyttelsesdirektiv er en indledende vurdering af hvorvidt planen og de mulige scenarier der er indeholdt i den kan være i konflikt med de direkte forbud i fuglebeskyttelsesdirektivet. Det er vanskeligt ud fra fuglebeskyttelsesdirektivets bestemmelser at vurdere, hvornår der er tale om forstyrrelser, som gør skade på bestanden. I lov om jagt og vildtforvaltning er det noget klarere, idet der står at "fugle må ikke forsætligt forstyrres med skadelig virkning for arten eller bestanden" (LBK nr 639 af 26/05/2023, §7, stk2.). Heraf følger, at der ikke kan meddeles tilladelse til aktiviteter, som forstyrrer fugle i et sådant omfang, at den påvirkede bestand reduceres.

Vurderingen skal angive, om der kan ske påvirkning af fuglebestandene i og uden for det pågældende Natura 2000-område, herunder påvirkning af levesteder. Ifølge EU-Domstolen er medlemslandene især forpligtede til at bevare levesteder og populationer for truede fuglearter eller arter i tilbagegang. Det skal fremhæves, at der gælder generelle forbud mod forsætligt at forstyrre og dræbe vilde fugle samt at ødelægge deres æg og reder, jf. jagt og vildtforvaltningsloven og artsfredningsbekendtgørelsen. Disse forbud er gennemført i dansk lovgivning som generelle forbud, men hensynet til at undgå forstyrrelse af fuglene skal inddrages i administrationen af natur-, plan- og miljølovgivningen, og kan indgå i vurderingen på linje med de generelle hensyn til arternes levesteder (Miljøstyrelsen, 2020a).

Den indledende vurdering kan foretages på baggrund af eksisterende viden om arters udbredelse, adfærd og viden om de forventede påvirkninger.

Vurderinger af fugle kan kun foretages med nogenlunde sikkerhed hvis arternes udbredelse og forventede respons på mulige miljøpåvirkninger er kendt. Af den grund foretages der indledende studier af det eksisterende datagrundlag (skrivebordsstudier) for at kortlægge udbredelsen af arter i området, som kan påvirkes ved realisering af planen. Det er vigtigt, at de indledende studier omfatter planområdet samt de tilstødende områder, som forventes at blive påvirket.

Desuden undersøges arternes adfærd i forhold til de forventede påvirkninger. Adfærd i forhold til forskellige påvirkninger kan være forskellig fra art til art, og derfor skal vurderingerne foretages for alle de arter, som er kortlagt indenfor det område, som realisering af planen kan forventes at påvirke.

Hvis det kan konstateres, at arten ikke optræder regelmæssigt i området, er der ingen grund til at undersøge adfærden, da en evt. påvirkning alligevel ikke vil påvirke arten.

Hvis arten kendes fra området, undersøges dens artsspecifikke adfærd i forhold til de påvirkninger, der forventes. Der foretages modelleringer af kollisionsrisiko, hvis det vurderes at der er risiko for at et større antal fugle passerer planområdet for havvindmøller. I de tilfælde, hvor den artsspecifikke adfærd i forhold til vindmøller ikke er kendt, kan der skeles til andre arter indenfor samme artsgruppe.

Fugle, som trækker over havet eller raster/overvintrer på havet, kan påvirkes af etablering af en havvindmøllepark. I den følgende vurdering af planen for Hesselø Havvindmøllepark forudsættes det at planen udnyttes til realisering af et af to alternativer: 60 stk. 20 MW havvindmøller eller 80 stk. 15 MW havvindmøller. Møllerne forudsættes fordelt jævnt i det nye planområde således at det maksimale areal udnyttes. Vurdering af mulig påvirkning af fugle er delt op i tre dele.

1. Først vurderes den mulige påvirkning af trækfugle. Trækfugle omfatter arter som er på træk gennem Kattegat og særligt de arter som observeres i planområdet. Der ses på om realisering af plan for Hesselø Havvindmøllepark kan få negativ betydning for bestanden. Vurderingen foretages for hver enkel art for de arter der optræder i større antal i planområdet. Nogle af trækfuglene kan være særligt beskyttede fuglearter som også optræder på fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I. Disse fugle optræder også på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-områder rundt omkring i EU. Den mulige påvirkning på trækfuglebestande er derfor at regne som en vurdering af den mulige påvirkning på de Natura 2000-områder hvor disse arter er på udpegningsgrundlaget.
2. I andet trin vurderes den mulige påvirkning af rastende og overvintrende fugle. De rastende og overvintrende fugle omfatter arter, som observeres på havet i dele af året. Nogle af arterne er også observeret indenfor planområdet, og der foretages en vurdering af hvor vigtigt planområde for Hesselø Havvindmøllepark er for disse rastende og overvintrende fugle. Der vurderes på, om påvirkningen kan have betydning for den samlede bestand. Vurderingen foretages art for art. Som for trækfugle gælder det at nogle af disse arter kan være på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-områder rundt om i EU. Men som for trækfugle så foretages der ikke nogen vurdering af påvirkningen af disse områder, hvor fuglene er udpeget, idet der allerede er foretaget en vurdering af den mulige påvirkning på bestanden.
3. I det sidste trin i vurderingen kigges der på påvirkningen af Natura 2000-områder. Der foretages en vurdering af om fugle, som er på udpegningsgrundlaget i nærliggende Natura 2000-områder, kan påvirkes, enten direkte i form af arealinddragelse eller emissioner som skader fuglene, eller i form af eventuelle forstyrrelser, der leder til fortrængning af fugle fra dele af det Natura 2000-område, som de er udpeget i. Vurderingen ser på mulige påvirkninger, som rækker ind over Natura 2000-områder, og vurderingen af påvirkningen sker i to tempi: først foretages der en screening (væsentlighedsvurdering) for at afgøre, om der kan være risiko for væsentlige påvirkninger fx ved overlap mellem påvirkningszonen og Natura 2000-området, og hvis screeningen viser, at der er risiko for væsentlige påvirkninger, så gennemføres der en konsekvensvurdering. Konsekvensvurderingen vurderer, om de forventede påvirkninger kan medføre skade på udpegningsgrundlaget, som for fuglearter forstås som negative påvirkninger på den udpegede bestand generelt eller en påvirkning, der forhindrer opretholdelse eller opnåelse af de specifikke bevaringsmål for den pågældende art.

De eksisterende oplysninger tillader kun vurdering af en færdigetableret havvindmøllepark. Eventuelle påvirkninger knyttet til anlægsfasen er på dette tidspunkt ukendte og kan ikke danne grundlag for vurderinger af fuglelivet på havet. I forbindelse med et kommende projekt hvor anlægsmetoder og -aktiviteter er kendte kan påvirkninger fra anlægsfasen vurderes.

## 6.5.2 Trækfugle

### 6.5.2.1 Datagrundlag

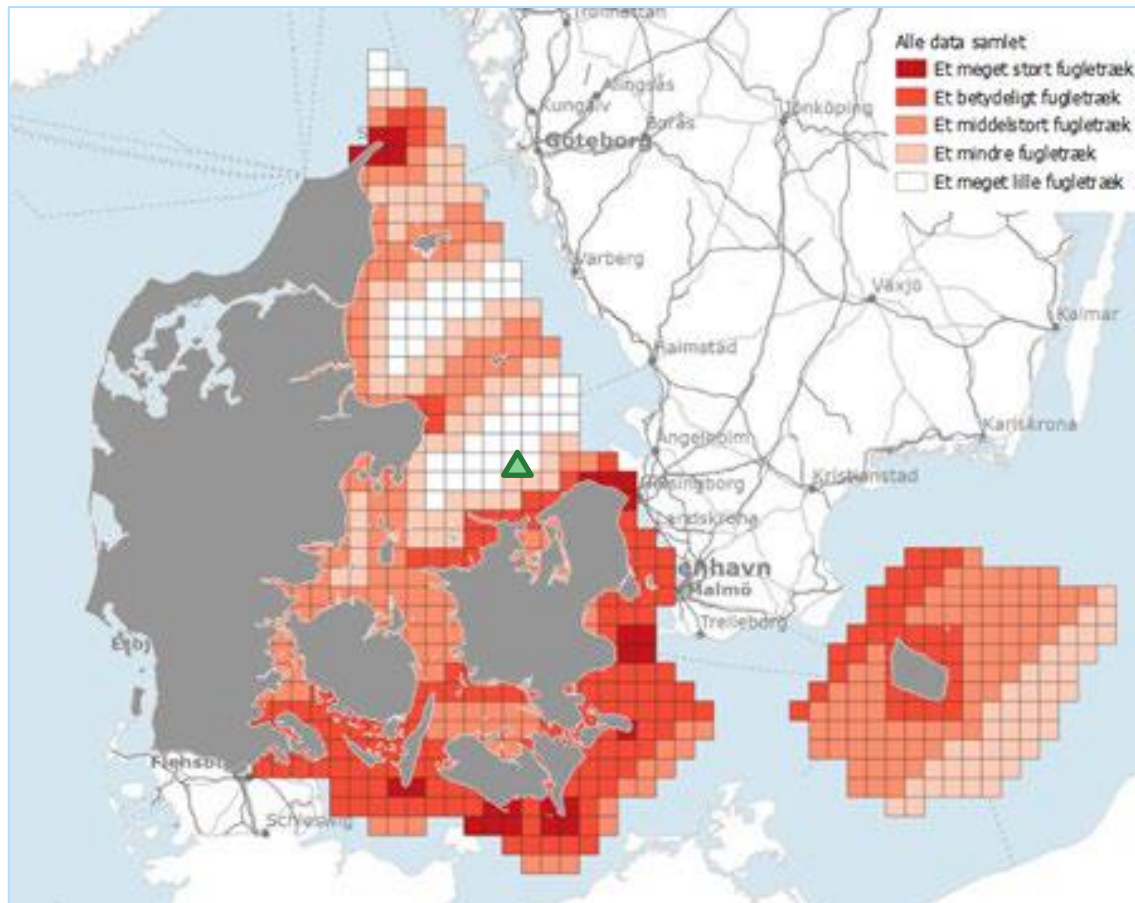
Datagrundlaget for vurderingen af trækfugle er meget beskedent. Der foreligger generelle observationsdata for trækfugle i (Holm, Sterup, et al., 2023) med angivelse af mulige fugletrækruter hen over Kattegat, og der er foretaget nye undersøgelser i det nye planområde af trækfugle, som registrerede arter, men kun i beskedent omfang angav antal fugle af hver art (WSP, 2023b). Flere undersøgelser er planlagt eller igangsat, men disse har ikke været tilgængelige på tidspunktet, hvor denne vurdering blev foretaget.

Der er ikke foretaget kollisionsestimater for alle fuglearter, som trækker over området. For de mest almindeligt forekommende arter er der nogle kvantitative data som kan benyttes i kollisionsestimater, men usikkerheden ved beregningen vil afhænge af de tilgængelige observationsdata.

Med mindst to års observationsdata vil vurderingen stå stærkere, og to års observationsdata er på linje med det, som kræves af skotske myndigheder for vurderinger af offshore vindkraft anlæg i Nordsøen.

### 6.5.2.2 Eksisterende forhold

Trækfuglene benytter forskellige mere eller mindre veldefinerede trækruter afhængigt af, om det er fugle der hovedsageligt trækker over land eller over vand. Landfugle som finker, duer, sangere og lignende samt rovfugle trækker oftest over land i så lang tid som muligt. Om foråret koncentrerer de derfor ved nordvendte odder eller næs, før de trækker ud over havet (Holm, Sterup, et al., 2023). Sådanne odder og næs findes i det sydlige Kattegat ved Djursland og langs Sjællands nordkyst. Modsat landfuglene trækker mange af vandfuglene helst over vand (Holm et al., 2023). Fugletrækket i den danske del af HELCOM-området, som også omfatter Kattegat, er undersøgt og beskrevet i en rapport fra DCE (Holm, Sterup, et al., 2023). Det samlede fugletræk, som omfatter både forårs- og efterårstræk og både rovfugle, vandfugle og spurvefugle, er undersøgt. Kortet i Figur 6-14 viser, at fugletrækket er koncentreret i det sydlige Danmark og ved Skagen.



Figur 6-14 De samlede trækintensiteter for landfugle og vandfugle vist som 10x10 km felter, estimeret ud fra observationer fra kysterne (Holm, Sterup, et al., 2023). Det nye planområdes omtrentlige placering er vist med grøn trekant.

Derudover er der trækruter over det nordlige Kattegat mod Sverige via Læsø og i det sydlige Kattegat via Anholt. Det skal understreges, at kortene med 10x10 km kvadrater er baseret på punktdata med observationer, og at datagrundlaget for størsteparten af havområderne er meget begrænset. Her er der foretaget ekstrapolationer ud fra trækvolumen på lokaliteter på kysterne. På havområderne væk fra kysterne, giver kortene med tætheder af fugletræk et fingerpeg om, hvor fuglene trækker, men dette er forbundet med store usikkerheder.

Af Figur 6-14 ses det, at der i det nye planområde kun forventes et meget lille fugletræk af landfugle, da det nye planområde ligger i et område med hvide felter på kortet.

Nogle arter af fugle, som er langdistancetrækkere, er ikke knyttet til landområder i særlig stor grad. Det er derfor ikke muligt at beskrive trækruter for disse fugle med særlig stor geografisk præcision. I de senere år er der kommet flere studier, hvor fugle udstyret med GPS er fulgt, og ud fra disse studier er det tydeligt, at det ikke er muligt at afgrænse snævre trækruter for trækfugle gennem de danske farvande (se fx [www.movebank.org](http://www.movebank.org)). For mange fuglearter i Europa findes der ringmærkningsdata, der giver information om fundsteder for ringmærkede fugle. Ud fra disse data kan man konstruere kort, der med en ret linje mellem to fundpladser viser en sandsynlig trækrute. Det er dog langt fra sikkert, at fuglene benytter en ret linje, da mange arter foretrækker at trække længst muligt over land for at gøre passagen over åbne havområder så kort som muligt. For enkelte arter findes der GPS-data, der viser den faktiske trækrute. Disse data er offentliggjort i bird

migration atlas<sup>9</sup>, men datamaterialet er indtil videre beskedent, for det er kun et fåtal arter, som der findes data for, og det er kun få individer af hver art, som er blevet fulgt på denne måde.

For at få et bedre grundlag for vurderingen af trækfugle er der for nyligt foretaget undersøgelser af trækfugle i planområde for havvindmøller på havet nord for Hesselø. Forekomsten af trækfugle i nærheden af og i planområdet er undersøgt både forår og efterår 2023 (WSP, 2023b).

Fugletrækket ved det nye planområde opleves generelt som sporadisk. Trækket domineres af andefugle, skarver, måger og andre havfugle samt drosler og småfugle. Rovfugle blev kun set spredt og som enkelte individer (WSP, 2023b).

En række arter er kun registreret som observeret og det kan derfor dreje sig om et enkelt individ. Disse observationer af enkeltindivider tages ikke med videre i vurderingen. Skulle det vise sig ved yderligere undersøgelser at nogle af disse arter optræder i større antal, kan de medtages i vurderingen af det kommende projekt.

Observationerne fra 2023, understøtter det generelle billede af, at det nye planområde for Hesselø Havvindmøllepark ikke ligger i nærheden af en vigtig trækrute for trækkende landfugle, herunder spurvefugle, vadefugle og rovfugle. Enkelte rovfugle blev observeret både på forårs- og efterårstrækket, men planområdet vurderes ikke at være en vigtig trækrute for rovfugle.

De store flokke af bramgæs antyder, at bramgæs også benytter denne del af Kattegat som trækrute. Bramgås er udpeget som en art, der kræver særlig beskyttelse og optræder derfor på fuglebeskyttelsesdirektivets bilag 1. Bramgæs på træk kan risikere kollision med møller i et omfang, som kan være væsentligt for bestanden. Derfor undersøges det i næste afsnit, om opstilling af havvindmøller i det nye planområde for Hesselø Havvindmøllepark kan have betydning for bramgæs på træk.

De mest almindelige arter, som er observeret i det nye planområde i forbindelse med undersøgelser i 2023, er samlet i Tabel 6-6.

**Tabel 6-6 Bestandsestimater for de mest almindelige arter observeret i planområdet, med angivelse af det samlede bestandsestimat samt rødliste status. Kilde: Wetland international**

Art	Bestand (Europa) (Individer) DOF-basen *Kilde: fauna.au.dk	Bestand Europa Wetland int. Kilde: wpe.wetlands.org	Rødlistestatus (trækfuglebestand)
Bramgås	1.400.000	1.400.000	LC
Rødstrubet lom	74-116.000	210.000-340.000	VU
Sortstrubet lom	108-176.000	390.000-590.000	VU
Pibeand	320.000	1.300.000-1.600.000	LC
Sortand	687.000-815.000	687.000-815.000	LC
Sule	80.000	Ingen data for indre danske farvande	LC
Sildemåge	566.000-699.000*	560.000-610.000	LC

<sup>9</sup> <https://migrationatlas.org/>

Observationer fra et enkelt år kan ikke give et dækkende billede af trækfuglebestanden i et planområde på havet. Der er behov for flere undersøgelser for at opnå et dækkende billede. Hvis yderligere undersøgelser, som gennemføres i forbindelse med et konkret projekt, tyder på at andre arter eller artsgrupper, end de som bliver vurderet i det følgende, forekommer i større antal, anbefales det, at disse arter underkastes en grundig vurdering med henblik på at kunne vurdere den mulige påvirkning på bestandsniveau.

### 6.5.2.3 Følsomhed overfor påvirkninger

Havvindmøller kan påvirke trækfugle på forskellig vis. Fugle kan kollideres med vindmøllevinger (kollisionsrisiko) eller fuglene kan blive tvunget til at flyve en omvej for at undvige vindmøllerne (barriereeffekt). Fugle på træk udviser forskellig adfærd ift. vindmøller. Det er langt fra alle arters adfærd, der er kendt. Arter tilhørende samme artsgruppe med samme levevis forventes at have samme adfærd overfor visuelle forstyrrelser som fx havvindmøller.

Mindre arter herunder mange spurvefugle, som får mange unger og har robuste bestande (ikke truede), er mindre følsomme overfor drab på enkeltindivider og er af den grund vurderet til lav følsomhed. Dagtrækkende fugle som krager, duer og nogle spurvefuglearter følger typisk samme strategi som rovfuglene for at reducere trækket over vand. Nattrækkende spurvefugle foretager træk over en bred front knyttet til kyststrækningerne. Trækket foregår generelt på 5 – 10 % af trækdagene i sæsonen og under gode vejrforhold og god sigtbarhed. Arterne har generelt meget store bestande og høj reproduktionsevne.

Nyere undersøgelser ved Kriegers Flak havvindmøllepark tyder på, at traner og flere arter af rovfugle udviser en respons, som bevirker, at fuglene helt undviger kollision med havvindmøller. Responsen er afhængig af afstanden til vindmøller og tillige vejrafhængig, idet der under nogle forhold observeres fugle, der går ned i flyvehøjde og trækker tæt på havoverfladen, mens det under gunstigere og roligere vejrforhold ses, at fugle tager højde og flyver hen over vindmøllerne (WSP, 2022).

Rovfugle generelt er kendt for at være følsomme i forhold til kollision med vindmøller (May et al., 2020). Rovfugle får kun få unger og er derfor mere følsomme overfor drab af enkeltindivider. De er også kendt for at trække på kortest mulig afstand over havet. Det er rapporteret, at rovfugle under trækket over vand kan tiltrækkes af havvindmølleparker (Skov et al., 2016) og dermed potentielt kan være i øget risiko for kollision. Et andet studie indikerer imidlertid, at rovfugle undviger havvindmøllerne, når de nærmer sig (Jacobsen, E.M., Jensen, F.P. and Blew, 2019). Af de her observerede rovfugle indgår hvepsevåge, blå kærhøg, dværgfalk og rørhøg som trækfugle i udpegningsgrundlaget for beskyttelsesområderne i Natura 2000-netværket.

Når fugle nærmer sig et område med vindmøller vil nogle arter tidligt ændre retning for at undvige møllerne. Denne respons kaldes "macro avoidance". Andre arter venter til de er i nærheden af vindmøllerne før de ændrer retning eller ændrer flyvehøjde for at flyve over eller under vindmøllerne, såkaldt "meso avoidance", og når fugle reagerer for at undvige vindmøller, når de er inde i selve vindmølleparken, taler man om "microavoidance". Undvigeraten er et udtryk for den samlede undvigerespons for arten og kan ses som et estimat på hvor stor en andel af en flok på træk som undviger kollision med vindmøller. Hvis undvigeraten er 100 betyder det at alle fugle undviger kollision, mens en undvigerate på 95% betyder at 95% af fuglene undviger kollision, mens 5% dør i kollision med vindmøller.

Undvigerater overfor vindmøller på land er undersøgt for en række fuglearter og gengivet i vejledningsmaterialet fra NatureScot<sup>10</sup>, se Tabel 6-7. De fleste undersøgte arter har undvigerater på 99% eller derover. Nogle enkelte arter som Havørn og Tårnfalk har dog lidt lavere undvigerater på 95%. For arter der ikke er undersøgt, anbefaler NatureScot at bruge en undvigerate på 98%.

Andre studier fra havvindmøller antyder høje undvigerater for almindeligt forekommende mågearter.

**Tabel 6-7 Undvigerater for nogle fuglearter og artsgrupper (Cook et al., 2014) (Scottish Natural Heritage, 2018).**

Art	Anbefalet undvigerate (%)	Dokumentation
Rødstrubet lom	99,5	Furness, R.W. (2015) A review of red-throated diver and great skua avoidance rates at onshore wind farms in Scotland. SNH Commissioned Report No. 885.
Sortstrubet lom	99,5	
Storkjove	99,5	
Almindelig kjove	99,5	
Sule	98,9	Cook et. al. (2014) The avoidance rates of collision between birds and offshore turbines. Scottish marine and freshwater science, vol. 5, no. 16. Marine Scotland Science.
Ride	99,5	
Sildemåge	99,5	
Svartbag	99,5	
Gæs (alle arter)	99,8	SNH (2013) Avoidance rates for wintering species of geese in Scotland at onshore wind farms. SNH Guidance Note
Rød glente	99	Urquhart, B. & Whitfield, D.P. (2016) Derivation of an avoidance rate for red kite <i>Milvus milvus</i> suitable for onshore wind farm collision risk modelling. Natural Research Information Note 7. Natural Research Ltd, Banchory, UK.
Blå Kærhøg	99	Whitfield, D.P. & Madders, M. (2006a) A review of the impacts of wind farms on hen harriers <i>Circus cyaneus</i> and an estimation of collision avoidance rates. Natural Research Information Note 1 (revised). Natural Research Ltd, Banchory, UK.
Kongeørn	99	Whitfield, D.P. (2009) Collision avoidance of golden eagles at wind farms under the 'Band' collision risk model. Report to SNH.
Havørn	95	May, R., Nygård, T., Lie Dahl, E., Reitan, O. & Bevanger, K. (2011) Collision risk in white-tailed eagles. Modelling kernel-based collision risk using satellite telemetry data in Smøla wind-power plant. NINA report 692.

Det ses af sammenstillingen ovenfor vist i Tabel 6-7, at undvigeraterne ligger meget højt for alle de undersøgte arter og artsgrupper.

#### 6.5.2.4 Kollisionsrisiko

Planen for Hesselø Havvindmøllepark muliggør et fremtidigt anlægsprojekt og en fremtidig havvindmøllepark med op til 80 havvindmøller. Den største potentielle påvirkning på

<sup>10</sup> Wind farm impacts on birds - Use of Avoidance Rates in the NatureScot Wind Farm Collision Risk Model | NatureScot



trækfugle forventes med et stort antal "små" møller, da det bestrøgne areal er større i dette scenarie end i et scenarie med færre større møller.

Fugle, som trækker gennem planområdet, kan risikere at kolliderer med møllerne (drab) eller blive tvunget til at vælge en længere flyverute (forstyrrelse/barriereeffekt). En længere flyverute kan resultere i et højere energiforbrug og muligvis reducere artens fitness på kort sigt og bestanden på lang sigt.

Trækruiter kan variere fra år til år afhængig af vejrforhold, og det er derfor vanskeligt at vurdere den forventede påvirkning. Energistyrelsen har derfor igangsat supplerende fugleoptællinger, der skal skabe et solidt datagrundlag for vurdering af påvirkninger på træk-kende fugle forud for et konkret projekt (Energistyrelsen, 2023d).

Der er ikke regnet på kollisionsestimater for alle trækfuglearter, kun for de arter der også raster i området om vinteren og kun for det oprindelige planområde. Resultaterne af beregningen er angivet i Tabel 6-8. Den empiriske undvigelsesgrad fra litteraturen er fremhævet med fed i Tabel 6-8.

**Tabel 6-8** Tabel over maksimale årlige kollisionsestimater (individer) for de enkelte fuglearter i de to scenarier (15 og 20 MW møller). Decimtal fra modellen er rundet op til nærmeste hele tal. Undvigelsesgrader er angivet i første kolonne. Fed skrifttype angiver den realistiske undvigelsesgrad fra litteraturen.

Art/ Undvigelses- rater	Alke- fugle	Ride	Rødstru- bet lom	Sortstru- bet lom	Sølv- måge	Svart- bag
15 MW (80 stk.):						
<b>98.00%</b>	<b>12</b>	16	3	1	21	4
<b>99.00%</b>	6	<b>8</b>	2	1	11	2
<b>99.50%</b>	3	4	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>1</b>
20 MW (60 stk.):						
<b>98.00%</b>	<b>9</b>	5	1	1	9	2
<b>99.00%</b>	5	<b>3</b>	1	1	5	1
<b>99.50%</b>	3	1	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

#### 6.5.2.5 Estimat af påvirkning på bestandsniveau.

Kollision med vindmøllevinger kan medføre tab af individer fra populationen. Havvindmøller i drift kan medføre en barriereeffekt, som tvinger fuglene til at vælge en længere træk-rute som koster mere energi og gør dem mere sårbare. Det er klart, at et stort tab af individer fra en population kan føre til nedgang på bestandsniveau, men det er vanskeligt at fastlægge en tærskelværdi uden at kende de enkelte arters energibudget, adfærd, og de andre trusler som presser bestanden.

Påvirkningen vil være afhængig af hvilke arter, der trækker igennem området. På baggrund af de tilgængelige data er der kun nogle få arter/artsgrupper, der er relevante at se nærmere på, fordi de forekommer i større antal i området. For disse artsgrupper vurderes det, om der kan være risiko for negative påvirkninger på trækfuglebestanden (flyway-be-standen).

Tidligere undersøgelser i den tyske del af Nordsøen vurderer, at en forøget dødelighed på under 5% er acceptabelt for almindeligt forekommende arter med stabile bestande, mens det for sårbare arter, hvor bestanden er i nedgang, angives et mere forsigtigt estimat på 1% som en kritisk grænse der kan medføre negative effekter på bestandsniveau (Dierschke & Garthe, 2006; Hüppop et al., 2006).

Der er tidligere benyttet den såkaldte PBR-metode (PBR – Potential Biological Removal) til at vurdere, hvorvidt der er tale om en væsentlig påvirkning af flyway-bestanden. Ifølge denne metode vil der være tale om en negativ påvirkning, når påvirkningen medfører en reduktion i bestanden tilsvarende eller større end PBR-værdien. PBR-værdien er et estimat på, hvor mange individer en bestand kan tåle at tabe, uden at bestanden over længere tid påvirkes negativt. I PBR-værdien indgår information om arternes status (stabil, nedgang, fremgang), såvel som en række populationsbiologiske parametre.

PBR-værdier for udvalgte trækfuglearter, som er almindeligt forekommende i planområdet for Hesselø Havvindmøllepark, er vist i Tabel 6-9. PBR-værdierne vist i Tabel 6-9 kan kun med stor forsigtighed benyttes til at sige noget om, hvilken påvirkning i form af tab af individer, som en bestand kan tåle, uden at det vil få negative konsekvenser for bestanden.

**Tabel 6-9 PBR-værdier for almindeligt forekommende trækfugle i planområdet for Hesselø Havvindmøllepark. Bestandsestimat efter wetlands int. R-værdier efter BTO (BirdFacts BTO - British Trust for Ornithology). Metode efter (Dillingham & Fletcher, 2008)**

Art	Bestandsestimat benyttet i beregningen	PBR-værdi
Bramgås	1,4 mio.	46.884
Rødstrubet lom	210.000	5.786
Sortstrubet lom	390.000	9.260
Pibeand	1,3 mio	87.432
Sortand	687.000	48.018
Sule	80.000	1.978
Sildemåge	560.000	16.578

Nyere forskning tyder på, at PBR-værdierne overestimerer det antal individer, som en bestand kan tåle at miste, uden at det får negative konsekvenser for bestanden (O'Brien et al., 2017). PBR-værdierne skal derfor kun tages som en indikation på artens robusthed, men kan altså ikke bruges som en tærskelværdi i miljøvurderingssammenhæng. Det anbefales i stedet at bruge population viability analysis (PVA) som benytter Leslie matrix modeller, der giver et mere nøjagtigt estimat på bestandens overlevelsessevner (O'Brien et al., 2017). Denne metode er brugt i England og Skotland og giver et mere robust estimat af påvirkningen på bestandsniveau (Searle et al., 2019).

Population viability-analyser kræver som input et estimat for forventet øget dødelighed for de pågældende arter. De tilgængelige data er desværre ikke tilstrækkelige til at estimere, hvad fortrængning betyder for den forventede øgede dødelighed.

#### 6.5.2.6 0-scenarie

Hvis Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke realiseres, vil der ikke ske en påvirkning af trækfugle planområdet. Trækfuglene kan påvirkes af en række andre planlagte havvindmølleparker i Kattegat, som forventes at blive etableret, se afsnit 4.1.5 om kumulative virkninger. Etableres disse planlagte havmølleparker, vil de eksisterende forhold blive ændret.

### 6.5.2.7 Vurdering af trækkende fugle

I dette afsnit gives en vurdering af de trækfugle der er observeret trækkende i planområdet i større antal. Det gælder arterne bramgås, pibeand, sortand, rødstrubet lom/sortstrubet lom, sule samt sildemåge. Vurderingerne gælder for fugle af de bestande som optræder i det sydlige Kattegat som trækfugle. En række af disse fugle er samtidig på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-områder i EU. Påvirkningen vurderes derfor op imod kriteriet om gunstig bevaringsstatus.

For livskraftige bestande vurderet som "least concern" (LC) efter IUCN's terminologi

#### **Bramgås**

##### **Bestand**

På verdensplan er arten gået stærkt frem gennem sidste halvdel af 1900-tallet; især er den russiske bestand vokset kraftigt. Tilbage i 1950'erne var bestanden på ca. 20.000 individer, men den er siden 2000-tallet vokset næsten eksponentielt til 1,4 mio. under den seneste midvintertælling i 2021 (Dansk Ornitologisk Forening, 2022), og 1% kriteriet er sat til 12.000 fugle (Nagy et al., 2018).

Bramgås optræder på fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I og kan således være udpeget på Natura 2000-områder i Europa. Bramgås er ikke på udpegningsgrundlaget i fuglebeskyttelsesområderne i det sydlige Kattegat.

Fuglene trækker fra ynglepladserne ved Hvide Havet (Rusland) til overvintringspladserne i det danske, tyske og hollandske Vadehavsområde. Fra 1981 til 2014 øgedes flyway-bestanden med 9% årligt. Bestanden bredte sig, og arten begyndte at yngle i Sverige, Estland og Finland og senere også i Danmark. Arten reguleres flere steder herunder især i Danmark og Holland. Samlet set skydes årligt omkring 50.000 bramgæs fra denne bestand (Koffijberg et al., 2020).

##### **Risiko**

Bramgæs har en undvigerate på 99,8 %. I en undersøgelse af fugle ved opstilling af to vindmølleparker i Øresund (Therkildsen, O.R., Petersen, I.K., Balsby, T.J.S., Nielsen, R.D., Bladt, J., Bisschop-Larsen, R., Pedersen, C.L., Sterup, J. & Nielsen, 2021) blev det konkluderet, at bramgæssenes trækbevægelse foregik i en højde, hvor omkring 50 – 70 % af fuglene fløj i rotorhøjde. Møllerne i denne havvindmøllepark var dog kun op til 220 m høje, mens møllerne ved Hesselø kan højere. Antallet af fugle, der flyver i rotorhøjde, kan således være større her. Imidlertid har flere andre undersøgelser vist, at gæs, som mange andre større vandfugle, i høj grad helt undgår havvindmølleparker på trækket (Desholm & Kahlert, 2005). Skulle de komme ind i vindmølleparken, undgår de at flyve tæt på vindmøllevingerne, men vælger at flyve mellem vindmøllerækkerne ud af vindmølleparken (Fox et al., 2019).

Selvom vandfugletrækket, herunder for bramgås, ikke er kortlagt i detaljer, er det mest sandsynligt, at dette sker over en bred front med svage tendenser til koncentrationer langs kysterne af Sverige og Tyskland. Omkring 30 % af vandfuglene vurderes at trække i en afstand af 10 km fra kysten og de resterende 70 % er fordelt langs en bred front (Skov et al., 2015).

PBR-værdien er udregnet for bramgås til 46.884, se Tabel 6-9. Det betyder, at den samlede påvirkning, som bestanden af bramgæs kan tåle, er anslået til et tab på 46.884 individer. Som nævnt skal denne værdi kun benyttes til et meget forsigtigt skøn, men værdien er alligevel mange gange højere end de observerede antal individer i planområdet.

##### **Vurdering af påvirkning**

Bramgås, som trækker over Kattegat, vurderes at være i lav risiko for kollision med møllevinger, da arten udviser høje undvigerater. Samtidig er flyway bestanden i fremgang og

tæller ca. 1.400.000 individer. Det vurderes derfor, at det er usandsynligt, at realisering af planen for Hesselø havvindmøllepark sammen med de forventede kumulative effekter fra andre havvindmølleparker vil kunne lede til drab eller forstyrrelser i et omfang, der kunne have negativ påvirkning på bestanden af bramgæs.

De forventede kumulative effekter fra andre planlagte og etablerede havvindmølleparker vil øge antal fugle som risikerer at blive dræbt men det er usandsynligt at antallet af dræbte individer i indre danske farvande skulle overstige PBR værdien.

### **Pibeand**

#### **Bestand**

Pibeand yngler i det nordlige Skandinavien, men store flokke passerer Danmark under trækket. Pibeand overvintrer på en række pladser i Danmark. Pibeand er på udpegningsgrundlaget for en lang række Natura 2000-områder i Skandinavien, heriblandt det svenske Natura 2000-område SE0420360 Nordvestra Skånes Havsområde. Derudover er pibeand på udpegningsgrundlaget for en række Natura 2000-områder langs Jyllands vestkyst og Limfjorden.

#### **Risiko**

Den danske ynglebestand er kritisk truet (CR), men trækfuglebestanden er ikke truet (Dansk Ornitologisk Forening, 2022) .

Den europæiske bestand er vurderet til at omfatte mellem 1,3 og 1,6 mio. individer. PBR-værdien er angivet til 87.432 individer, se Tabel 6-9. Selvom PBR-værdien skal tolkes forsigtigt peger det høje antal på, at bestanden af pibeand ikke er i risiko for at påvirkes i et omfang, der kan skade bestanden, selv hvis der også medregnes kumulative effekter.

#### **Vurdering af påvirkning**

Det vurderes derfor, at det er usandsynligt at realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark sammen med de kumulative effekter fra andre havvindmølleparker vil kunne lede til drab eller forstyrrelser, som kan have negativ påvirkning på trækfuglebestanden af pibeand.

### **Rødstrubet/sortstrubet lom**

#### **Bestand**

Optællinger i perioden 2008 - 2020 viser, at både sortstrubet lom og rødstrubet lom forekommer i og i nærheden af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark (Krag et al., 2021a) . Både rødstrubet lom og sortstrubet lom er ligeledes blevet observeret i planområdet i forbindelse med nyere undersøgelser af trækfugle i 2023 (WSP, 2023b).

Den estimerede flyway-bestand af rødstrubet lom er vurderet til 210.000-340.000 og med en PBR-værdi på 5.786. Den estimerede flyway-bestand af sortstrubet lom er vurderet til 390.000 – 590.000 med en PBR-værdi på 9.260. Den overvintrende bestand i Kattegat er estimeret til ca. 6000 individer (Holm, Sterup, et al., 2023).

Antallet af rødstrubet lom i Danmark er mange gange større end antallet af sortstrubet lom, og det antages, at hovedparten af lommer, der observeres i Kattegat (ca 90%), er rødstrubet lom (Krag et al., 2021a).

#### **Risiko**

Sortstrubet lom og rødstrubet lom er på udpegningsgrundlaget i en lang række Natura 2000-områder i Skandinavien, heriblandt det svenske Natura 2000-område SE 0420360 Nordvestra Skånes havsområde.

PBR-værdien for rødstrubet lom er angivet til 5.786, se Tabel 6-9. PBR-værdierne for lommer angiver forholdsvis høje tal, som tyder på at arten ikke er sårbar. Den europæiske

bestand er da også vurderet som livskraftig iflg IUCN's rødliste (Dansk Ornitologisk Forening, 2022).

Erfaringer fra forskellige undersøgelser viser, at rød- og sortstrubet lom stort set undviger havvindmølleparker fuldstændigt ved at flyve udenom og holde sig på flere kilometers afstand (Skov et al., 2015) (Scottish Natural Heritage, 2018).

Flyvehøjde varierer fra art til art og vil forventeligt være afhængig af faktorer som vindhastighed og retning, nedbør, tilstedeværelse af fiskerbåde, afstand til kyst, tid på døgnet etc. En sammenstilling af data fra Nordsøen konkluderer, at lommer generelt flyver i lav højde og gerne under møllevingerne, samt at omkring 2 % og 0,1 % af flyvningerne for henholdsvis rød- og sortstrubet lom vil være i rotorhøjde (20 til 150 m over havoverfladen), hvor fuglene er i risiko for kollision med møllevingerne (Cook et al., 2012). Et andet studie vurderede tilsvarende, at disse lommer foretrækker at flyve i lavere højde (op til 50 m), men at andelen af flyvninger i rotorhøjde (20 til 150 m over havoverfladen) nærmere var omkring 5-8% (Jongbloed, 2016). Forskellen i flyvehøjde kan skyldes, at fuglene i den første undersøgelse i højere grad fouragerede og ikke var på egentlig træk som i den anden undersøgelse.

Kollisionsberegninger for to scenarier (15 MW og 20 MW) i det oprindelige planområde viser, at kun et individ vil risikere at kolliderer med vindmøller.

### **Vurdering af påvirkning**

Da lommer i høj grad undgår at nærme sig havvindmøller, og da kollisionsberegningen viser, at maksimalt et individ dræbes ved kollision, vurderes det, at realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke vil være i konflikt med fuglebeskyttelsesdirektivets direkte forbud. Der er heller ikke risiko for kumulative indvirkninger fra andre projekter som vil få betydning for lommer som trækfugle.

Fortrængningen af lommer fra området i og omkring planområdet behandles i næste afsnit.

### **Sortand**

#### **Bestand**

Observationer i perioden 2008 – 2020 tyder på, at planområdet benyttes af sortænder (Krag et al., 2021a) . Arten vurderes som almindeligt forekommende i området. Bestanden af sortand er anslået til mellem 687.000 og 815.000 individer.

#### **Risiko**

PBR-værdien er estimeret til 48.018, se Tabel 6-9. Det tyder på, at bestanden er meget robust.

Sortand er på udpegningsgrundlaget i en lang række Natura 2000-områder i Skandinavien, og i det sydlige Kattegat er den på udpegningsgrundlaget på Natura 2000-område N 263 Nordvestlige Kattegat, N 55 Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede, samt det svenske SE0420360 Nordvestra Skånes Havsområde.

### **Vurdering af påvirkning**

Da bestanden er ret stor og vurderes som robust, anses det for usandsynligt, at sortand skulle være udsat for en påvirkning fra kollisioner, som skulle kunne påvirke bestanden negativt. Fortrængningen af sortand har formentlig større betydning og behandles i næste afsnit.

### **Sule**

#### **Bestand**

Suler er observeret i planområdet om efteråret og er vurderet som almindeligt forekommende. Bestanden af suler i danske farvande estimeres til mindst 80.000 individer. Størsteparten holder til i Nordsøen, men en mindre andel opholder sig i de indre danske farvande (Dansk Ornitologisk Forening, 2022).

### **Risiko**

Undvigeraten for sule er vurderet til 98,9%. PBR-værdien for sule er anslået til 1978 individer, se Tabel 6-9. Sule er på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-området Sydlige Nordsø, samt flere områder i Nordsøregionen.

### **Vurdering af påvirkning**

På baggrund af de høje undvigerater, den observerede forekomst og den høje PBR-værdi vurderes det som usandsynligt, at suler vil udsættes for en påvirkning fra kollisioner, som kan give anledning til en negativ påvirkning af bestanden.

### **Sildemåge**

#### **Bestand**

Sildemåge er observeret i planområdet og er vurderet som almindeligt forekommende. Bestanden af sildemåger i danske farvande estimeres til mindst 170.000 individer. Størsteparten holder til i Nordsøen, men en mindre andel opholder sig i de indre danske farvande. Sildemåge er på udpegningsgrundlaget for en række Natura 2000-områder, heriblandt det svenske Natura 2000-område SE0420360 Nordvestra Skåne Havsområde.

### **Risiko**

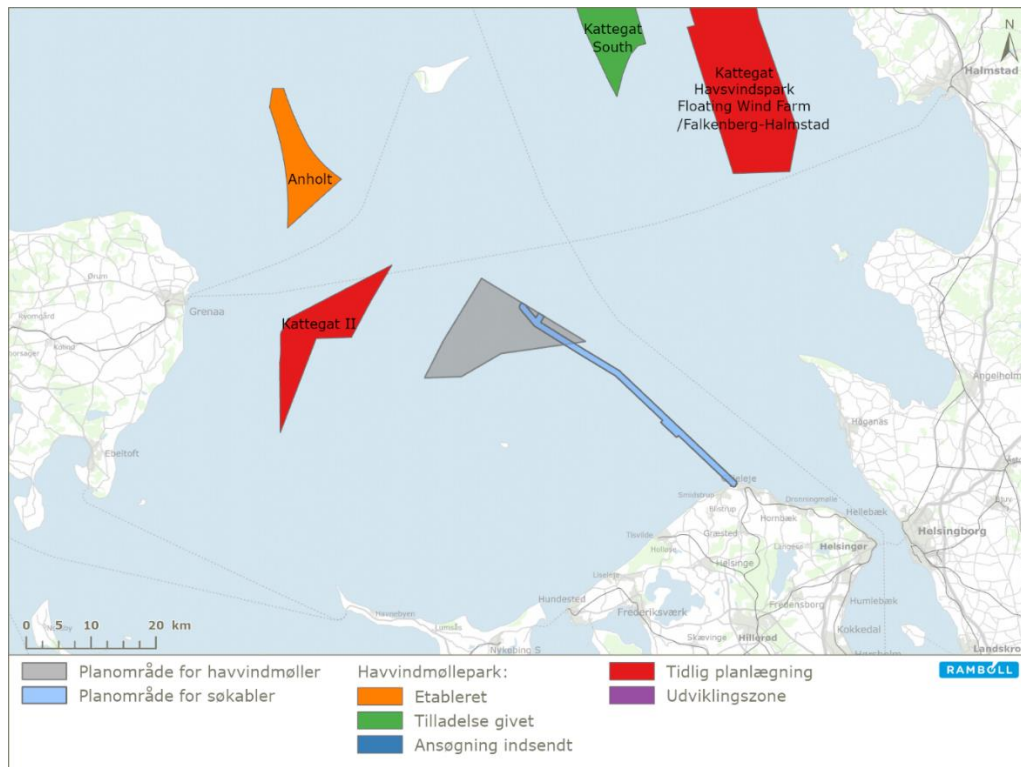
Undvigeraten for sildemåge er vurderet til 99,5%. PBR-værdien for sildemåge er anslået til 16.758 individer.

### **Vurdering af påvirkning**

På baggrund af de høje undvigerater, den observerede forekomst og den høje PBR-værdi vurderes det som usandsynligt, at sildemåger vil udsættes for en påvirkning fra kollisioner, som kan give anledning til en negativ påvirkning af bestanden.

#### **6.5.2.8 Kumulative effekter**

Andre havvindmølleparker i det sydlige Kattegat kan øge den samlede påvirkning på trækfugle som trækker gennem området. Der kendes til flere projekter både i dansk og i svensk farvand. Se oversigt over andre havvindmølleparker og -projekter i Figur 6-15.



**Figur 6-15 Eksisterende og fremtidige havvindmølleparker og -projekter i Kattegat. Planområde for Hesselø Havvindmøllepark er vist med grå/blå polygon.**

Anholt Havvindmøllepark ligger cirka 27 km nordvest for planområdet for Hesselø Havvindmøllepark og består af 111 møller fordelt på et areal på 88 km<sup>2</sup> (Ørsted, 2018). Parken har været i drift siden 2013, og det vil derfor kun være driften af Anholt Havmøllepark, der kan medføre eventuelle kumulative effekter i forbindelse med anlæg og drift af Hesselø Havvindmøllepark.

Kattegat Syd har fået etableringstilladelse. Området for Kattegat Syd planlægges at være 177 km<sup>2</sup> stor, og ligger cirka 10 km nord for planområdet for Hesselø Havvindmøllepark. Vindmølleparkens totale antal møller forventes at være enten 60 eller 80, afhængigt af, om der vælges møller med totalhøjde på henholdsvis 350 eller 260 m (Vattenfall Vindkraft AB, 2021b) (Vattenfall Vindkraft AB, 2021a). Havvindmølleparken Anlægsfasen for Kattegat Syd forventes påbegyndt i 2028, og parken forventes at være i drift i 2030. Eftersom Hesselø Havvindmøllepark forventes at være i drift i udgangen af 2029, vil der være overlap mellem anlægsfaserne for de to parker. Efter 2030 vil der være overlap mellem driftsfaserne for de to parker.

Der er givet tilladelse til Havvindmølleparken Galene. Havvindmølleparken Galene ligger cirka 40 km nord for Hesselø Havvindmøllepark. Galene strækker sig over et område på 42 km<sup>2</sup>, og forventes maksimalt at bestå af 21 møller (OX2 AB, 2021) (OX2 AB, 2020). Anlægsfasen for Havvindmølleparken Galene forventes påbegyndt i 2026, og parken forventes at være i drift i 2030. Eftersom Hesselø Havvindmøllepark forventes at være i drift i udgangen af 2029, kan der potentielt være et tidsmæssigt overlap i anlægsfaserne for de to parker på omtrent et år, og et overlap i driften af de to parker efter 2030.

Den sidste nærliggende havvindmøllepark, der på nuværende tidspunkt er planer om at etablere i svensk farvand, er Vindpark Falkenberg. Forundersøgelserområdet for Vindpark Falkenberg ligger cirka 33 km nordøst for Hesselø Havvindmøllepark, og Vindpark Falkenberg forventes at bestå af 20 eller 26 møller, med totalhøjde på hhv. 240 eller 183

m, fordelt på 21 km<sup>2</sup> (Favonius). Anlægsfasen for Kattegat Offshore forventes påbegyndt i 2027, og eftersom Hesselø Havvindmøllepark forventes at være i drift i udgangen af 2029, vil der være overlap i anlægsfaserne for de to parker. Efter 2030 vil driften af begge parker overlape.

De kumulative effekter af andre havvindmølleparker kan være vanskelig at kvantificere. Det er dog klart, at havvindmølleparker som etableres i den del af Kattegat som ligger mellem Djursland og Falkenberg vil have størst påvirkning på trækfugle, idet trækruter for landfugle forventes at overlape med havvindmølleområderne. Dersom en større del af flyway bestanden udsættes for risiko for kollision med møllevinger, forventes det også at en større del af flyway-bestanden risikerer at dø som følge af kollision med møllevinger.

#### **6.5.2.9 Afværgetiltag**

Der er ikke behov for afværgetiltag.

#### **6.5.2.10 Samlet vurdering**

Planområde for Hesselø havvindmøllepark ligger ikke i umiddelbar nærhed af de almindeligt kendte trækruter for fugle. Alligevel antyder nye observationsdata at en lang række arter observeres i planområdet og nogle arter forekommer som almindelige arter i området. For de almindeligt forekommende arter er der foretaget en nærmere vurdering af risiko for kollision.

De undersøgte arter udviser alle høje undvigerater og har derfor lille risiko for kollision med vindmøllevinger. Endvidere er de almindeligt forekommende arter af trækfugle tilhørende robuste bestande som er stabile eller i fremgang.

Det vurderes derfor, at det er usandsynligt at realisering af Planen for Hesselø havvindmøllepark sammen med de forventede kumulative effekter fra andre havvindmølleparker vil kunne lede til drab eller forstyrrelser i et omfang, der kunne have negativ påvirkning på bestanden af de undersøgte trækfugle.

For de trækfugle, som er vurderet her, vurderes det, at realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke vil være i konflikt med fuglebeskyttelsesdirektivets direkte forbud mod drab og forstyrrelser.

Der vil derfor heller ikke være risiko for skade på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder hvor de undersøgte arter (kun bilag I-arter) er på udpegningsgrundlaget.

Det anbefales, at der for alle fuglearter som observeres i større antal i planområdet for Hesselø Havvindmøllepark foretages beregninger af kollisionsrisiko, når detaljerne omkring det konkrete projekt (møllehøjde, rotordiameter, frihøjde, antal møller) er kendt.

### **6.5.3 Rastende havfugle**

#### **6.5.3.1 Datagrundlag**

Vurderingen baseres på eksisterende data indsamlet som led i NOVANA undersøgelser og i undersøgelser foretaget af DCE i det sydlige Kattegat.

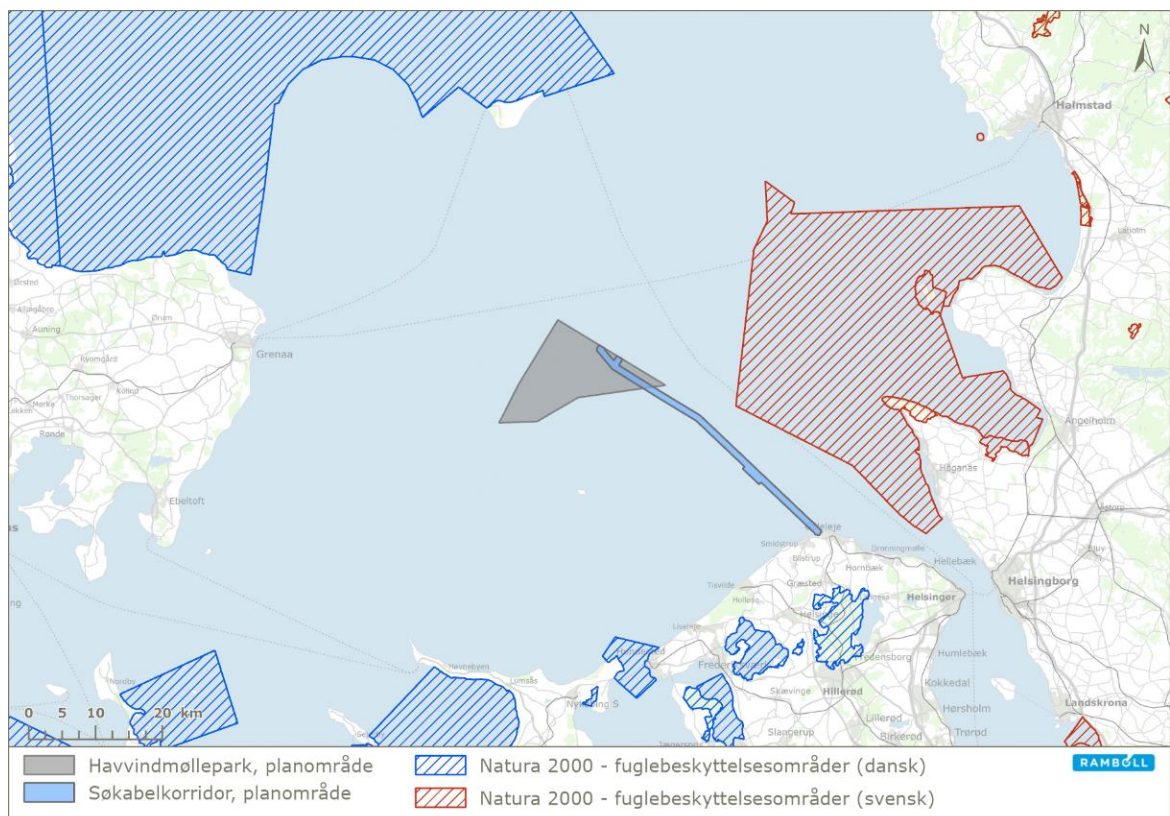
Der foreligger relativt gode data for overvintrende fugle i den del af Kattegat hvor Hesselø Havvindmøllepark planlægges, mens der endnu mangler data for andre dele af Kattegat, særligt de svenske områder. Der er usikkerheder knyttet til fortrængningens betydning for populationen. For det første er et bestandsestimat altid behæftet med en væsentlig usikkerhed. For det andet er det vanskeligt at vurdere hvordan fortrængning fra et havområde påvirker havfuglebestanden, da havfugle kan være spredt over store havområder og ikke kun begrænset til få optimale områder.



Der er også usikkerhed knyttet til varigheden af fortrængningen, da nyere data fra Fehmern antyder, at havfugle, der er kendt for at undvige havvindmølleparker, efter noget tid vænner sig til dem. Det kan have noget med fødetilgængelighed at gøre.

### 6.5.3.2 Eksisterende forhold

Kattegat er et vigtigt raste- og overvintringsområde for mange migrerende vandfugle. Især den nordvestlige del af Kattegat er et vigtigt overvintringsområde, hvilket også afspejles i antallet og størrelsen af fuglebeskyttelsesområder i denne del af Kattegat (DHI, 2009). Planområdet for Hesselø Havvindmøllepark er placeret i den sydlige, centrale del af Kattegat, og ligger 33 km væk fra nærmeste danske fuglebeskyttelsesområde (F127 Nordvestlige Kattegat), og ca. 11 km væk fra det nærmeste svenske fuglebeskyttelsesområde SE0420360 Nordvestra Skånes Havsområde (se Figur 6-16).



**Figur 6-16 Danske og svenske fuglebeskyttelsesområder nær planområdet for Hesselø Havvindmøllepark.**

Fuglelivet i det sydlige Kattegat har været undersøgt tidligere. I forbindelse med NOVANA undersøgelser er der gennemført undersøgelser om vinteren i 2008, 2013, 2016 og 2020 (Holm, Clausen, et al., 2023). Derudover har DCE for Miljøstyrelsen udført i alt 11 transekter mellem december 2018 og april 2019 og igen fra september 2019 til november 2019, i et 3900 km<sup>2</sup> stort undersøgelsesområde i det sydlige Kattegat kaldt for Middelgrund (Krag et al., 2021a). Middelgrund undersøgelsesområdet omfatter både det oprindelige planområde for Hesselø Havvindmøllepark og det nye planområde. Undersøgelserne fra 2018 og 2019 fokuserer på overvintrende fugle.

Undersøgelser af fugle i og omkring planområdet for Hesselø Havvindmøllepark viser, at de væsentligste grupper af overvintrende fugle i området kan afgrænses til at omfatte lommer, suler, måger, alkefugle og dykænder (Skov, Mortensen, & Tuhuteru, 2020; 2019; Petersen & Sterup, 2019b; 2019a). Med undtagelse af alkefugle, suler og måger er der

generelt fundet lave tætheder af havfugle i selve planområdet for Hesselø Havvindmøllepark. Både lommer og dykænder er fundet i størst antal på lavt vand udenfor planområdet hovedsageligt nær den nordsjællandske kyst men til dels også syd for Anholt. De fugle, som er registeret i undersøgelserne, omfatter bundfouragerende fugle (dykænder), dykkende fiskespisende fugle (lommer, alke og suler), overfladefouragerende fugle (rider) samt generalister (øvrige måger). De fugle, som søger føde på vandoverfladen og i de frie vandmasser, er observeret i varierende antal og ofte på spredte lokaliteter, hvilket afspejler tilgængeligheden af føde, der varierer med blandt andet hydrografiske forhold og salinitet.

I det oprindelige planområde blev der kun observeret enkelte individer af dykænder, herunder ederfugl (*Somateria mollissima*), sortand (*Melanitta nigra*), fløjsand (*Melanitta fusca*) og toppet skallesluger (*Mergus serrator*). Af disse fire arter var ederfugl og sortand hyppigst forekommende (Krag et al., 2021a).

Fordelingen af dykænder i perioden 2008 – 2020 er vist i figurerne på de følgende sider. Figurene viser data fra flere forskellige undersøgelser. Der er data fra NOVANA undersøgelser som dækker det store Kattegat undersøgelsesområde (vinter) fra 2008, 2013, 2016 og 2020, samt undersøgelser indenfor Middelgrund undersøgelsesområdet fra dec. 2018, jan., mar., apr., sept. og nov. 2019 (Krag et al., 2021a).

Havfugle, som yngler på land, vil som oftest søge ud på havområder i nærheden af yngleområderne for at fælde svingfjerene om sommeren. Det nye planområde ligger i et område af Kattegat som ifølge data fra NOVANA ikke er vigtigt som fældningsområde (Holm, Clausen, et al., 2023).

Data og kort præsenteres i Natura 2000 vurderingen for planområdet for havvindmøller (Rambøll 2024b).

### 6.5.3.3 Følsomhed overfor fortrængning

En række havfugle er følsomme overfor visuelle forstyrrelser som fx roterende vindmøller, hurtigtgående både eller vindsurfere. Fuglene reagerer på forstyrrelser ved at undvige kilden til forstyrrelsen og flytte sig væk fra området. Derved fortrænges fuglene fra et potentielt leveområde. Når fugle fortrænges fra et havområde, der benyttes til fx fødesøgning eller fældningsområde, medfører det et tab af habitat for den pågældende art. Afhængig af artens forekomst i området og artens undvigerespons kan det område, der påvirkes, være af større eller mindre betydning for arten (Leopold et al., 2014).

Havfugle kan inddeles i flere grupper alt efter hvor følsomme de er overfor forstyrrelser (Vanermen et al., 2015). Således vil skarver og nogle måger ligefrem tiltrækkes af havvindmøller mens lommer, dykænder og alkefugle i større eller mindre grad undviger havvindmøllerne.

En meget følsom art som fx rødstrubet lom undviger vindmøller på flere kilometers afstand og mister derved et større område end en art som ederfugl, der ikke i stor grad undviger vindmøller. Men hvis tætheden af fugle i det område, hvor vindmøllerne placeres, er meget lav så vil en fortrængning ikke have stor betydning for bestanden.

Kun et lille udvalg af de fuglearter der overvintrer i det sydlige Kattegat i større antal og som er observeret i undersøgelsesområdet er følsomme overfor forstyrrelser fra vindkraftanlæg. Det gælder rødstrubet/sortstrubet lom, sule, ride og alk/lomvie (Krag et al., 2021a). DCE har benyttet data fra forskellige videnskabelige studier til at estimere fortrængningsafstande for de undersøgte arter. I DCE's rapport er følgende værdier benyttet til at estimere fortrængningen.

Tabel 6-10 Påvirkningsafstande for undersøgte arter. kilde: (Krag et al., 2021b) .

Art	Fortrængningsafstand (km)	Forventet effekt (ændring udtrykt i %)
Rødstrubet/sortstrubet lom	16	-80
Sule	15	-37
Ride*	2	-20/+20
Alk/lomvie	2	-50

Nogle studier viser at ride tiltrækkes, mens andre studier viser at ride undviger havvindmøller.

Ud fra de i litteraturen fundne påvirkningsafstande har DCE beregnet antallet af fortrængte fugle fra det oprindelige planområde for de fire mest relevante arter, se Tabel 6-11.

Det nye planområdes betydning for arten er også vurderet på basis af de data, der er vist i afsnit 6.5.3. Hvis der i havområdet, som udgør det nye planområde, som er relevant for arten, er observeret en høj tæthed af fugle (mange observationer af større flokke) eller en høj forekomst (>0,5), så vurderes området som værende af høj betydning for arten. Vurderingen er en kvalitativ vurdering, og der tages forbehold for usikkerheder ved vurderingen.

**Tabel 6-11 Planområdets betydning for rastende havfugle**

Art	Forekomst	Fortrængte fugle fra det oprindelige planområde i fht den totale bestand*	Det nye planområdes betydning for bestanden
Ederfugl	Stor overvintrende bestand som er knyttet til kysterne og lavvandede områder	N/A	Lav
Sortand	Større forekomst i Kattegat, som er knyttet til kysterne	N/A	Lav
Fløjlsand	Stor forekomst af overvintrende fugle koncentreret i Ålborg bugt	N/A	Lav
Rødstrubet lom/Sortstrubet lom	Større forekomst som er knyttet til kysterne	0,003 – 0,04%	Lav
Alk/lomvie	Stor forekomst af overvintrende fugle i Kattegat	0,2-0,5 (alk) 0,03-0,04% (lomvie)	Kan være vigtigt overvintringsområde
Sule	Begrænset forekomst af suler	<0,01%	Lav
Ride	Spredt forekomst i Kattegat	<0,003%	Lav
Sildemåge	Sporadisk forekomst i hele det sydlige Kattegat. Færre observationer i det nye planområde end i områder tættere på kysterne.	N/A	Lav

\* Kilde: (Krag et al., 2021b)

Af Tabel 6-11 ses det, at det nye planområde kan have betydning for bestande af alk og lomvie da alk/lomvie forekommer i relativt høje antal, mens det forventes at have mindre betydning for de andre undersøgte arter.

Fortrængningsestimater for det oprindelige planområde viser at kun en meget lille andel af rastefuglebestanden bliver fortrængt ved realiseringen af en havvindmøllepark i det oprindelige planområde.

#### **6.5.3.4 0-scenarie**

Hvis Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke realiseres, vil der ikke ske en påvirkning af rastende havfugle i planområdet. Rastende havfugle kan påvirkes af en række andre planlagte havvindmølleparker i Kattegat, som forventes at blive etableret, se afsnit 3.2 om kumulative virkninger. Etableres disse planlagte havmølleparker, vil de eksisterende forhold blive ændret.

#### **6.5.3.5 Vurdering af rastende fugle**

Ifølge fuglebeskyttelsesdirektivet er det forbudt at forstyrre fuglene navnlig i yngletiden, i det omfang, en sådan forstyrrelse har væsentlig betydning for formålet med direktivet. Formålet med direktivet er at opretholde eller tilpasse bestanden af samtlige omhandlede arter på et niveau, som især imødekommer økologiske, videnskabelige og kulturelle krav og samtidig tilgodeser økonomiske og rekreative hensyn (EU-kommissionen, 2009). I dansk ret er fuglebeskyttelsesdirektivet bl.a. implementeret i lov om jagt- og vildtforvaltning (LBK nr. 639 af 26/05/2023), hvor der i §7, stk. 2 står at "Fugle må ikke forsætligt forstyrres med skadelig virkning for arten eller bestanden". En vurdering af forstyrrelsers påvirkning skal altså ses i forhold til den virkning forstyrrelsen har på arten eller bestanden. Det er underordnet om en bestand er stor eller lille. Så længe der kan konstateres en skadelig virkning på arten eller bestanden, gælder det direkte forbud.

I det følgende tager vurderingerne altså afsæt i, om de påvirkninger i form af fortrængning kan have betydning for de bestande som fuglene tilhører. Det er klart, at der er flere udfordringer ved sådan en vurdering. For det første er et bestandsestimat altid behæftet med en væsentlig usikkerhed. For det andet er det vanskeligt at vurdere hvordan fortrængning fra et havområde påvirker havfuglebestanden, da havfugle kan være spredt over store havområder og ikke kun begrænset til få optimale områder. Det har sandsynligvis noget med fødetilgængelighed at gøre. Havfugle kan i nogen grad tilpasse deres fødevalg efter fødeudbuddet og det gør det vanskeligt at opstille præcise modeller, som forudsiger tilstedeværelsen af fugle i et bestemt område.

I teorien lokaliserer fugle sig selv for at optimere deres forhold, idet de tager fødetilgængelighed og risiko for prædation i betragtning. Fra dette udgangspunkt har enhver forskydning derfor en potentiel negativ effekt på et givent individ, enten fordi det er fortrængt til et område mindre egnet til fødesøgning (fx lavere fødetæthed eller øget konkurrence fra andre i området), større prædationsrisiko eller en kombination af de to (Krag et al., 2021a).

For det tredje er der kun begrænsede data til rådighed som kan benyttes til modellering af populationer. En række artsspecifikke data er tilgængelige men overlevelseshastigheder som er meget afhængige af ydre omstændigheder kan variere meget fra år til år alt efter vejrforhold, fødetilgængelighed, sygdomsudbrud mm.

På baggrund af eksisterende data er det vurderet at det nye planområde har lav betydning for de fleste af de fuglearter, der er observeret i større mængder i planområdet, se Tabel 6-11. For alk/lomvie vurderes det, at området kan have betydning for den overvintrende bestand. For det oprindelige planområde blev det vurderet at planområdet havde lav vigtighed for rødstrubet/sortstrubet lom, middel vigtighed for sule og ride og høj vigtighed for alk/lomvie baseret på det høje antal alkefugle i nærheden af planområdet.

#### **Påvirkning på undersøgte arter**

DCE har modelleret fordelingen af rødstrubet/sortstrubet lom, sule, ride og alk/lomvie efter etableringen af en havvindmøllepark i det oprindelige planområde for at se om fortrængningen medførte en påvirkning i de omkringliggende danske Natura 2000-områder. Resultaterne kunne ikke vise nogen forskel på et scenarie uden havvindmøllepark og et

scenarie med havvindmøllepark (Krag et al., 2021a). Det skal dog bemærkes at de svenske havområder ikke indgik i undersøgelsen. DCE vurderer at fordi antallet af fugle, som påvirkes, er meget lille og endda fluktuere hen over årene, så medfører det store usikkerheder i estimater af fortrængning.

#### **6.5.3.6 Kumulative effekter**

Andre planer og projekter kan virke i kumulation med Hesselø Havvindmøllepark, hvis de også giver anledning til forstyrrelser, som fører til fortrængning af havfugle.

Der er kendskab til andre havvindmølleprojekter, som vil have samme effekt på havfugle som Hesselø Havvindmøllepark. Disse projekter er beskrevet i afsnit 6.5.2.8.

Etablering og drift af andre havvindmølleparker i Kattegat vil på samme måde som Hesselø Havvindmøllepark fortrænge havfugle fra dele af Kattegat og derved mistes et muligt fødesøgningsområde. Dermed kan det samlede areal som havfuglene fortrænges fra være større når der medtages effekterne fra andre havvindmølleparker i Kattegat.

De mest følsomme arter er rødstrubet og sortstrubet lom. I følge nyere undersøgelser fortrænges lommer op til 10 km fra havvindmølleparker (Garthe et al., 2023b) og lommer kan derved miste store arealer som fødesøgningsområder, når der etableres flere havvindmølleparker. Betydningen for populationen vil afhænge af områdets kvalitet som fødesøgningsområde. Kvaliteten af de forskellige havområder hvor der placeres havvindmølleparker er vanskelig at bedømme ud fra eksisterende data, men tætheden af fugle kan benyttes som en indikator for kvalitet, hvis der foreligger længere tidsserier (Krag et al., 2021a).

Når der samtidig med Hesselø Havvindmøllepark etableres havvindmølleparker andre steder i Kattegat så er det derfor vigtigt at kigge på om de områder hvor havvindmølleparkerne etableres er vigtige områder for lommer. Rødstrubet lom og sortstrubet lom overvintrer i danske farvande. Mens rødstrubet lom er koncentreret i Nordsøen er sortstrubet lom mere almindelig længere østpå (Holm, Clausen, et al., 2023). Den overvintrende bestand i Kattegat er estimeret til ca. 6000 individer (Holm, Sterup, et al., 2023), som er en lille del (ca. 1%) af den samlede bestand (fly-way bestand) af overvintrende lommer i Nordeuropa. Af den grund vil en påvirkning af bestanden i Kattegat kun have mindre indflydelse på den samlede trækfuglebestand af lommer.

Det nye planområde for Hesselø havvindmøllepark i det sydlige Kattegat har ikke stor betydning for hverken rødstrubet eller sortstrubet lom, da tæthederne af lommer der observeres i området, er lav.

Der foreligger ikke tilsvarende informationer om andre havvindmølleparker i Kattegat, bortset fra den eksisterende Anholt Havvindmøllepark, som blev indviet i 2013. I det område som dækkes af Anholt havvindmøllepark er der ifølge NOVANA data observeret rødstrubet lom før etablering, men ikke efter etablering (Krag et al., 2021a), (Holm, Clausen, et al., 2023).

Hvis alle planlagte og ansøgte anlæg i Kattegat bygges, og hvis det antages at lommer fortrænges fra et område omkring havvindmølleparker i op til 10 km afstand, vil det samlede areal, hvorfra lommer fortrænges, andrage nogle få % af lommernes samlede overvintringsområde i Kattegat. Fortrængning fra en meget lille del af det samlede overvintringsområde i Nordeuropa vurderes ikke at få betydning for den samlede bestand af lommer i Nordeuropa.

#### **6.5.3.7 Afværgetiltag**

Der er ikke behov for afværgetiltag.

### 6.5.3.8 Samlet vurdering

Baseret på de eksisterende data, de modellerede fortrængningsestimater og de usikkerheder der ligger i vurderingerne vurderes det, at fortrængning af havfugle fra det nye planområde inklusive påvirkningszoner ikke vil have negativ betydning for de samlede trækfuglebestande af de undersøgte arter.

Det vurderes derfor at realisering af plan for Hesselø Havvindmøllepark ikke er i konflikt med bestemmelserne i EU's fuglebeskyttelsesdirektiv.

Det anbefales at der udvikles en populationsmodel for følsomme arter af havfugle som fremover kan bruges til at mere præcist at vurdere fortrængningens betydning for bestanden for bedre at kunne estimere den forventede indvirkning af planlagte havvindmølleparker.

## 6.6 Vurdering i forhold til strengt beskyttede arter (Bilag IV-arter)

Habitatdirektivets (Rådets direktiv nr. 92/43/1992) bilag IV indeholder en liste over udvalgte arter, som medlemslandene i EU er forpligtet til at beskytte, både indenfor og udenfor Natura 2000-områderne. Disse arter betegnes bilag IV-arter. I Danmark er habitatdirektivet blandt andet implementeret i dansk lovgivning gennem habitatbekendtgørelsen (BEK nr. 1595 af 06/12/2018), naturbeskyttelsesloven (§29a) samt artsfredningsbekendtgørelsen (§10). Der må ikke gives tilladelse til projekter eller vedtages planer m.v., der kan beskadige eller ødelægge yngle- eller rasteområder for bilag IV-arter i deres naturlige udbredelsesområder. Ved vurdering af bilag IV-arter anvendes vejledningen til habitatbekendtgørelsen (Miljøstyrelsen, 2020c). Desuden inddrages relevante afgørelser fra EU-domstolen, Planklagenævnet og Miljø- og Fødevareklagenævnet

For den del af planen, der vedrører anlæg på havet, er der identificeret mulig påvirkning på marsvin og trækkende og fouragerende flagermus. Vurderingen af marsvin og flagermus er grundigt beskrevet i den særskilte vurdering af bilag IV-arter (Rambøll 2024a).

### 6.6.1 Marsvin

Vurderingen af marsvin i forhold til habitatdirektivets bestemmelser om streng beskyttelse af visse arter er beskrevet i den særskilte vurdering af bilag IV-arter (Rambøll 2024a).

Eksisterende forhold og bevaringsstatus er beskrevet i bilag IV-notat og ovenfor i afsnit om marsvin 6.2.2.2.

De mulige påvirkninger, som er relevante at vurdere i forhold til bilag IV-beskyttelsen, er den mulige påvirkning af et muligt yngleområde samt den mulige effekt af undervandsstøj på den samlede population og dermed på artens bevaringsstatus.

Beregninger af undervandsstøj, som er vist i afsnit 6.2.4.1, viser, at der i et worst case scenarie forekommer støj fra anlægsaktiviteter, som får marsvin til at søge ud af en påvirkningszone omkring anlægsområdet. Som beskrevet i afsnit 3.2.1 forventes 60-80 havvindmøller i planområdet med tilhørende anlægsarbejde med fundamenter, mv. Der er ikke risiko for hverken midlertidige eller permanente høreskader. Den forventede fortrængning betyder, at marsvin kortvarigt forhindres i at søge føde, da dyrene vil bruge tid på at svømme væk fra lydkilden. Beregninger viser, at halvdelen af dyrene vil være ude af påvirkningszonen efter en halv time, den anden halvdel skal i værste tilfælde bruge 1,5 time på at komme ud af påvirkningszonen. Samlet set er det op til 212 dyr som påvirkes og heraf altså ca. halvdelen af de 212 dyr eller omtrent 100 dyr, som skal bruge op imod 1,5 time på at undvige støjpåvirkningen, som nedramningen af vindmøllefundamenter

forårsager. Påvirkningen vil være mindre, hvis de støjende aktiviteter foregår om dagen, da marsvin er mere aktive om natten.

Det vurderes, at denne påvirkning ikke vil have betydning for den samlede population og dermed ikke vil være til hinder for, at marsvin kan opnå gunstig bevaringsstatus.

Yngleområder for marsvin er beskyttet mod ødelæggelse og beskadigelse. Marsvin med kalve er observeret i nærheden af planområdet, og det kan ikke afvises, at planområdet udgør et yngleområde for marsvin. Yngleområdet kan påvirkes af undervandsstøj fra anlægsaktiviteter. Når havvindmølleparker er etableret, forventes der ikke negative påvirkninger på marsvins yngleområde. Udelukkelsen af erhvervsfiskeri med trawl kan muligvis endda bidrage til at beskytte fødegrundlaget for marsvin i området bedre.

Forstyrrelser i form af undervandsstøj fra anlægsarbejder er midlertidige og kortvarige og vurderes ikke at kunne beskadige et muligt yngleområde, da forstyrrelsen ophører indenfor nogle måneder og ikke efterlader fysiske ændringer i havmiljøet.

Etablering af en havvindmøllepark vil udelukke erhvervsfiskeri med trawl og dermed reducere presset på fiskebestande som er marsvins føde. Dermed vil etablering af en havvindmøllepark kunne bidrage til at beskytte marsvins fødegrundlag og dermed bidrage til at opnå gunstig bevaringsstatus.

Den samlede konklusion for marsvin er, at realisering af plan for Hesselø Havvindmøllepark ikke vil beskadige eller forringe yngleområder for arten, da de mulige forventede påvirkninger i værste fald kun er kortvarige og midlertidige og kun vil medføre en midlertidig fortrængning af marsvin under anlægsarbejdet.

I forbindelse med et konkret projekt skal der udføres opdaterede undervandsstøjmodelleringer baseret på de valgte anlægsmetoder. Hvis der vælges andre anlægsmetoder end nedramning af monopæle forventes støjpåvirkningen at være af et mindre omfang.

### 6.6.2 Flagermus

Vurderingen af flagermus i forhold til habitatdirektivets bestemmelser om streng beskyttelse af visse arter er beskrevet i de særskilte vurderinger af bilag IV (NIRAS 2024a; Rambøll 2024a). Eksisterende forhold og potentielle påvirkninger er ligeledes beskrevet i de særskilte vurderinger.

De mulige påvirkninger, som er relevante at vurdere i forhold til bilag IV beskyttelsen, er den mulige effekt af kollisioner på trækkende og fouragerende flagermus. Den mulige effekt på yngle- og rasteområder på land er beskrevet i delrapport 3 og i den særskilte vurdering af bilag IV på land (NIRAS 2024a).

Det forventes ikke at forekomme fouragerende flagermus i planområdet, da planområdet ligger mere end 30 km fra større landområder. Fem arter af flagermus er registreret på Hesselø i 2023. Flagermusene er registreret i løbet af en kort periode om foråret og en kort periode om efteråret. De fleste observationer er af troldflagermus, brunflagermus og skimmelflagermus. Der er kun en enkel observation af flagermus om sommeren på selve Hesselø og derfor ikke tegn på yngleaktivitet på selve Hesselø (WSP, 2023a). De få fund af flagermus på selve Hesselø tilskrives trækkende flagermus og indikerer, at der ikke er yngle- eller rastesteder på øen. Af den grund forventes der derfor ikke fouragerende flagermus fra Hesselø i planområdet.

Etablering af havvindmøller i planområdet ved Hesselø kan udgøre en risiko for de arter, der trækker over det sydlige Kattegat. I de foreløbige resultater fra

flagermusovervågningen ved Hesselø er der observeret trækkende flagermus. De foreløbige data tyder på, at flagermusene trækker på forholdsvis lune og stille nætter. Data fra undersøgelserne ved Kriegers Flak Havvindmøllepark på, at flagermus undgår at trække over havet, når vindhastigheden overstiger 5 m/s (Christensen & Hansen, 2023).

Hvis størstedelen af flagermusene undgår at flyve i vindhastigheder under 5 m/s, så er der stor sandsynlighed for, at de undgår kollision med møllevinger, da havvindmøllerne ofte har cut-in speed på mellem 3 og 5 m/s og derfor ikke begynder at rotere før vindhastigheden når over cut-in-speed. Det er dog ikke alle havvindmøller, der har en cut-in speed på 5 m/s, og de foreløbige data fra monitoreringen viser også, at enkelte flagermus flyver ved større vindhastigheder end 5 m/s. Der er derfor en risiko for, at flagermus kolliderer med møllevinger ved realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark. Der forudsættes derfor anvendelse af et afværgetiltag om cut-in speed ved vindhastigheder, hvor flagermus trækker i planområdet. Omfanget af trækkende flagermus og detaljer for cut-in speed skal undersøges og fastlægges i forbindelse med et konkret projekt.

Det vurderes desuden, at realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke vil have indflydelse på den økologiske funktionalitet af yngle- og rasteområder for trækkende flagermus.



## 7. KULTURARV OG DET KYSTNÆRE LANDSKAB

Beskrivelser og vurderinger af kulturarv og det kystnære landskab er i det følgende opdelt i henholdsvis marinarkæologi, der kan blive fysisk påvirket, samt det kystnære landskab, herunder kulturmiljøer, der kan blive visuelt påvirket.

### 7.1 Marinarkæologi

Etableringen af en havvindmøllepark kan påvirke marinarkæologiske fund som for eksempel vrage og bopladser. Den konkrete påvirkning afhænger af det konkrete projekts endelige udformning i forhold til møllernes opstillingsmønster, funderingsmetode mv., da de marinarkæologiske beskyttelsesinteresser ofte vil være meget stedspecifikke. Derfor vil vurderingen af påvirkninger af marinarkæologiske fund og interesseområder, som er beskyttet i henhold til § 28 museumsloven (LBK nr 358 af 08/04/2014), blive behandlet på et overordnet niveau.

#### 7.1.1 Metode og datagrundlag

Kortlægning og beskrivelse af de marinarkæologiske beskyttelsesinteresser og potentielle arkæologiske fund indenfor planområdet er beskrevet på baggrund af følgende:

- Oplysninger om eksisterende fund og fortidsminder indhentet fra Slots- og Kulturstyrelsens database ved en kortsøgning efter fredede og ikke-fredede fortidsminder indenfor planområdet for Hesselø Havvindmøllepark (Slots- og Kulturstyrelsen, 2021).
- Geoarkæologisk analyse for kabelkorridoren for Hesselø Havvindmøllepark udarbejdet af Vikingeskibsmuseet (Thomsen 2021). Analysen baseres på undersøgelser for mulige eksisterende fortidsminder i planområdet for ilandføringskablet foretaget vha. Side-Scan Sonar (SSS, sideseende ekkolod), marine magnetometre samt kortlægning af havbunden ved brug af flerstråleekkolod.
- Arkivalisk kontrol udarbejdet af Moesgård Museum for planområder for opstilling af møller for Hesselø Havvindmøllepark (Dalicsek 2023). Analysen baseres på en gennemgang af arkiver, historiske kortmateriale, tidligere undersøgelser og eksisterende databaser. Herunder er data fra Fund og Fortidsminder databasen, Vragguiden, FREDSØ databasen, Royal Navy Loss Database og Dykarna.nu blevet indhentet.

På nuværende tidspunkt er der for planen af Hesselø Havvindmøllepark ikke foretaget geoarkæologisk analyse af havvindmølleområdet, hvorfor potentielle fund af bosættelser fra ældre stenalder og mulige fortidsminder af vrage el.lign. udelukkende baseres på eksisterende databaser.

Både planområdet for havvindmølleparken og kabelruten ligger på grænsen af ansvarsområderne for Moesgård Museum (MAV) og Vikingeskibsmuseets (VIR). Slots- og Kulturstyrelsen (SLKS) er myndighed, mens ansvaret for de geoarkæologiske havbundsundersøgelser af hhv. planområdet for kabelruten er VIR, mens planområdet for havvindmølleparken er MAV.

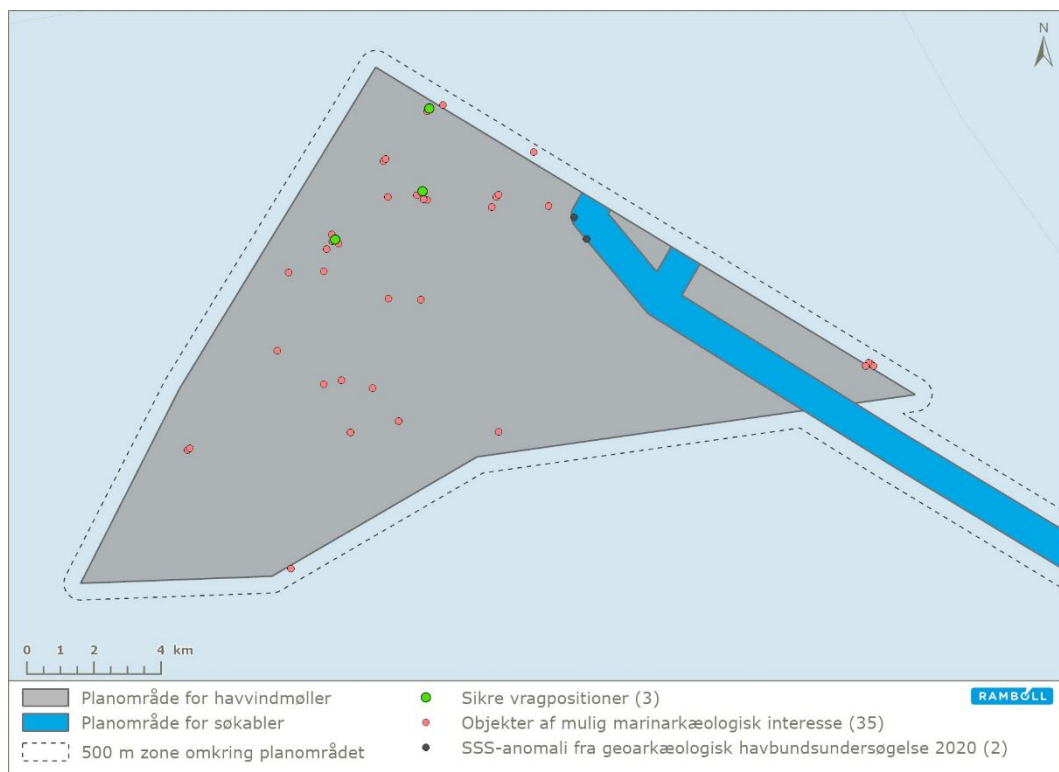
#### 7.1.2 Miljøstatus

##### Arkivalisk kontrol af planområdet for havvindmølleparken

Baseret på den arkivaliske kontrol foretaget af MAV (Dalicsek, 2023) blev der i alt inden for planområdet for mølleområdet identificeret 27 objekter af potentielle vrage lokaliteter. 22 af de identificerede objekter blev fundet vha. databasen for Fund og Fortidsminder (FFM). 10 positioner blev identificeret fra Vragguiden, hvoraf 6 matchede med FFM-lokaliteter. 3

ud af disse 6 blev desuden noteret som sikre vragspositioner. Af den geoarkæologisk havbundsanalyse for kabelkorridoren blev der desuden fundet to SSS-anomolier som var placeret inden for havvindmølleområdets opdaterede afgrænsning. Samtlige lokaliteter fra den arkivalske kontrol, inkl. de 2 anomolier over mulige vrags af marinarkæologisk interesse er vist i Figur 7-1.

For både planområdet for havvindmølleområde og for ilandføringskablet er der på figuren medtaget en 500 m opankringszone for at inkludere den potentielle påvirkning af mulige vrags, som kan beskadiges i forbindelse med anlægsarbejdet. Ligeledes kan der omkring ældre vrags forekomme vragsrester, som ligeledes kan beskadiges. Inden for den 500 m omkringliggende opankringszone er der fra den arkivalske kontrol yderligere identificeret 6 positioner. Disse ses ligeledes af Figur 7-1.



**Figur 7-1: Objekter af mulig marinarkæologisk interesse inden for planområdet for opstilling af møller inkl. 500 m opankringszone for Hesselø Havvindmøllepark. Figuren viser 34 identificerede objekter inden for mølleområdet og 6 objekter inden for den omkringliggende 500 m opankringszone. Af de 34 objekter inden for mølleområdet udgør 7 objekter positionskorrelationer mellem Vragguiden og databasen for Fund og Fortidsminder. Data er baseret på den arkivalske kontrol (Dalicsek, 2023).**

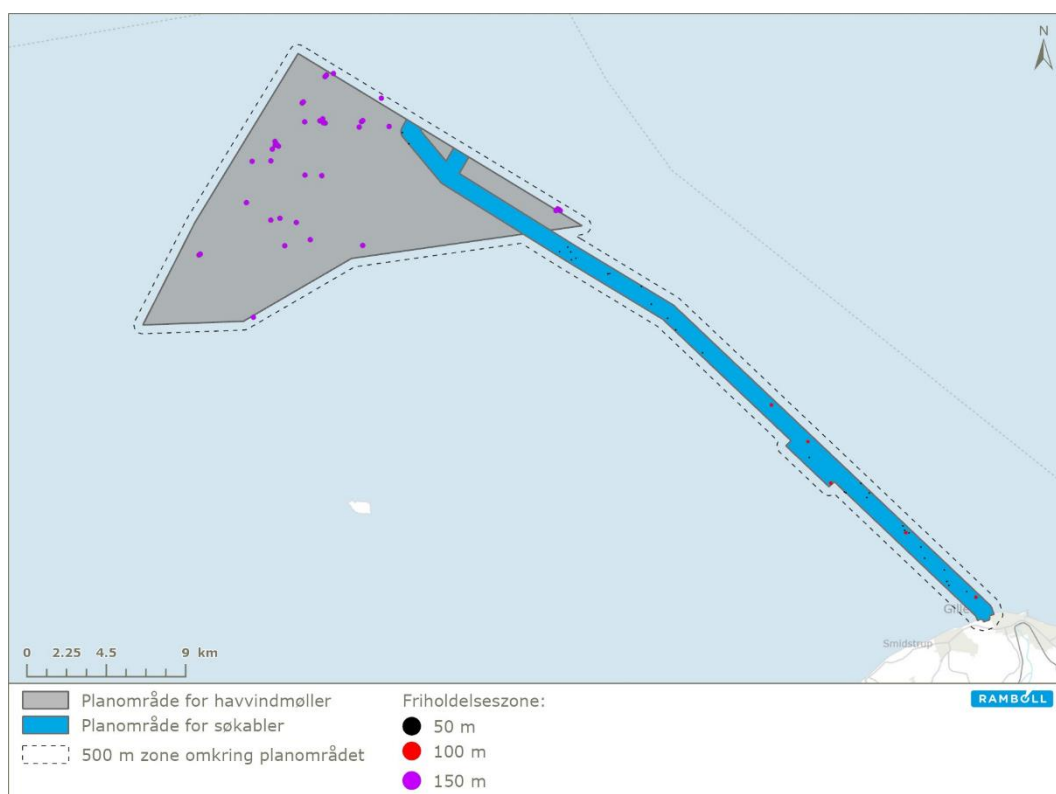
#### Geoarkæologisk havbundsanalyse for planområdet for ilandføringskabler

For den planlagte ilandføringskorridor fra havvindmølleområde til Gilleleje, blev der i forbindelse med forrige miljøvurdering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark foretaget en fuld geoarkæologisk havbundsanalyse af både det tidligere havmølleområde og kabelkorridor. Undersøgelserne blev foretaget i 2020 af hhv. MAV og Nordjyllands Kystmuseum (Peter, Astrup, and Larsen 2020) og VIR (Thomsen 2021). Den geoarkæologiske analyse for kabelkorridoren vurderes fortsat at afspejle de tilstedeværende mulige marinarkæologiske fund i havbunden, og der ses derfor ikke behov for yderligere marinarkæologiske undersøgelser inden for planområdet for kabelkorridoren til land.

I VIRs geoarkæologiske havbundsanalyse for kabelkorridoren blev der i alt udpeget 43 SSS-objekter, hvoraf 38 lå inden for den sydlige kabelkorridor, og som ifølge det

opdaterede plangrundlag er bibeholdt. Af de 38 SSS-objekter blev 34 objekter verificeret som fund af mulig marinarkæologisk interesse.

For de identificerede objekter af mulige marinarkæologisk interesse vurderes opsætning af friholdelseszoner nødvendig for at sikre, at mulig kulturhistorisk værdi ikke går tabt uden at være fuldt ud undersøgt. Kun inden for de foreslåede friholdelseszoner vil der være begrundet formodning om forekomst af fortidsminder beskyttet af § 28 i museumsloven (LBK nr 358 af 08/04/2014). Opsætningen af friholdelseszoner foretages af SLKS i samråd med de ansvarlige museer, som for planområdet for Hesselø Havvindmøllepark er MAV og VIR. Friholdelseszonerne kræver, at identificerede objekter er verificeret ved hjælp af en fuld geoarkæologisk havbundsanalyse, hvilket for planområdet for havvindmølleområdet fortsat ikke er foretaget. For de identificerede objekter, baseret på den arkivalske kontrol, anbefales der som forsigtighed, at der opsættes friholdelseszoner på 150 m for samtlige objekter af mulig marinarkæologisk interesse, mens tidligere foreslåede friholdelseszoner for de identificerede objekter inden for planområdet for kabelkorridoren til land bibeholdes på hhv. 50 og 100 m afhængig af objektets udtryk og mulig interesse. De foreslåede friholdelseszoner er vist i Figur 7-2.



**Figur 7-2. Foreslåede friholdelseszoner for planområdet for Hesselø Havvindmøllepark inkl. 500 m opankringszone. De foreslåede friholdelseszoner for Planområdet for kabelkorridoren baseret på den geoarkæologiske havbundsanalyse (Thomsen 2021), mens de foreslåede friholdelseszoner for planområdet for havvindmølleområde er baseret på viden fra den arkivalske kontrol (Dalicsek 2023).**

Områdets geologiske profil består af postglaciale aflejringer af sand eller ler ovenpå glaci-ale/senglaciale aflejringer. Bunden af de postglaciale aflejringer udgør den bedst mulige repræsentation af terrænoverfladen i Ældre Stenalder, og benyttes derfor i analysen. Der er dog kun mindre områder, hvor denne terrænoverflade har undgået erosion, eller ligger så højt, at den potentielt kan blive påvirket af anlægsarbejdet i forbindelse med det projekt, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for. Der vurderes derfor ikke at kunne påvises områder med særligt kulturtopografisk potentiale for

stenalderbosættelser inden for planområdet for kabelkorridoren, og derfor er der jf. forrige miljøvurdering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke begrundet formodning om forekomst af denne type af fortidsminder som potentielt kan hindre en realisering af planen med hensyn til mulig nedlægning af kabler.

### **7.1.3 0-scenarie**

Hvis Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke realiseres, vil der ikke ske en påvirkning af de marinarkæologiske værdier fra havvindmøller og kabelnedlægning i planområdet. De marinarkæologiske værdier vil i 0-scenariet dog fortsat kunne påvirkes af trawl og andre aktiviteter.

### **7.1.4 Miljøvurdering**

Udover de anbefalede friholdelseszoner på hhv. 50 og 100 m for de 34 SSS-objekter inden for kabelkorridoren for Planen for Hesselø Havvindmøllepark forslås desuden, at der som forsigtighed opsættes friholdelseszoner på 150 m for samtlige registrerede vrage l.ign. fra MAVs arkivalske kontrol (Dalicsek 2023) inden for havvindmølleområdet. Friholdelseszonerne kan efter yderligere vurderinger eller marinarkæologiske forundersøgelser af objekterne ændres eller fjernes, og det vurderes derfor, at disse potentielle fortidsminder ikke vil kunne forhindre den videre realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark.

Med hensyn til mulige fund stenalderbopladser vurderes det som følge af havdybden og sedimentdækket at være yderst usandsynligt at finde nævneværdige spor efter stenalderbopladser eller -aktiviteter ved marinarkæologiske undersøgelser. Ligeledes er det vurderet, at området ud for den nordsjællandske kyst har været ekstremt tyndt befolket, hvorfor sandsynligheden for at finde spor må formodes at være meget lille (Dalicsek 2023; Thomsen 2021). Baseret på viden om områdets geologiske profil og de geoarkæologiske havbundsundersøgelser foretaget af VIR i 2021 (Thomsen 2021), og seneste arkivalske analyse af MAV vurderes det, at der ikke er begrundet formodning om, at der findes stenalderbopladser eller spor deraf i planområdet for havvindmølleområdet. På baggrund af dette vurderes der som for planområdet for kabelkorridoren ikke at være belæg for, at der stilles vilkår om, at der for mølleområdet skal udføres en arkæologisk forundersøgelse med henblik på at identificere stenalderbosættelser i området.

I vurderingen anbefales det, at der sættes krav om, at der foretages en fuld geoarkæologisk havbundsanalyse af mulige fund af marinarkæologisk interesse inden for havvindmølleområdet for det projekt som realiseres gennem planen for Hesselø Havvindmøllepark. Udenfor de anbefalede friholdelseszoner for de potentielle vrage og l.ign. kan vilkår om marinarkæologisk forundersøgelse bortfalde.

En påvirkning på marinarkæologiske interesser er meget stedspecifik og vurdering af Planen for Hesselø Havvindmølleparks påvirkninger på specifikke potentielle marinarkæologiske fund foretages derfor ikke på planniveau.

### **7.1.5 Kumulative effekter**

Det vurderes, at realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke vil bidrage til kumulative effekter af marinarkæologiske fund.

### **7.1.6 Afværgetiltag**

Det vurderes, at realiseringen af planen for Hesselø ikke vil føre til væsentlig påvirkning af marin arkæologi, og der er derfor ikke behov for afværgeforanstaltninger

### **7.1.7 Samlet vurdering**

Planområderne overlapper med tidligere registreringer af marinarkæologiske fund. Det kan ikke udelukkes, at der stadig findes ikke-opdaget marinarkæologiske fund og forhistoriske landskaber af marinarkæologisk interesse som ved en fuld geoarkæologisk havbundsanalyse vil kunne identificeres. Ved realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vurderes det derfor, at der kan forekomme påvirkninger af marinarkæologiske fund, men at disse ifm. med det konkrete projekt vil være muligt at undgå gennem en marinarkæologisk havbundsanalyse og derefter detailprojektering af søkabler og havvindmøller inden for planområderne. Det gælder helt overordnet, at bygherre ved fund af spor af fortidsminder eller vrag gjort under anlægsarbejde, straks skal anmelde sådanne fund til SLKS og arbejdet øjeblikkeligt standses.

## **7.2 Det kystnære landskab**

I dette afsnit vurderes, i hvilket omfang Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil påvirke kystlandskabet i forhold til landskabets karakter og oplevelsesværdi. Der lægges i vurderingerne vægt på værdien af de åbne, danske kyster og samspillet mellem havet og kysten.

### **7.2.1 Metode og datagrundlag**

I afsnit 4.1 er den visuelle påvirkning vurderet i forhold til befolkningens oplevelse af kystlandskaberne. Denne omfatter en vurdering af omfanget af Hesselø Havvindmølleparks synlighed på vandet, samt den betydning en realisering af planen vil have for udsigterne over havet i sammenhæng med oplevelsen af kystlandskaberne. Vurderingerne her viser, at Planen for Hesselø Havvindmøllepark kan medføre en moderat eller væsentlig visuel påvirkning af oplevelsen af kystlandskaberne på Nordsjælland, på Anholt, på Djursland samt på Kullen. Fra øvrige kyster kan Hesselø Havvindmøllepark blive synlig, men omfanget af synligheden vurderes at blive mindre, ligesom der er flere steder hvor synligheden er ubetydelig eller ikke til stede. For nærmere uddybning henvises til vurderingerne i afsnit 4.1.

Med afsæt i ovenstående og konklusionerne på de gennemførte vurderinger i afsnit 4.1 er vurderingerne i dette afsnit afgrænset til kysten på Nordsjælland, østkysten af Djursland, Anholt samt Kullen og de forholder sig til den visuelle påvirknings betydning for landskabets karakter og de landskabskvaliteter, der knytter sig til kysterne.

Datagrundlaget for at vurdere den visuelle påvirkning af landskabet er det samme som beskrevet i afsnit 4.1.1.

Eksempelvisualiseringerne bør ses i visualiseringsrapporten, der er bilag til synlighedsanalysen (NIRAS A/S, 2024c) og i fuld skærmstørrelse for at vise den forventede synlighed. Der er i afsnit 4.1 indsat enkelte visualiseringer som illustration til teksten.

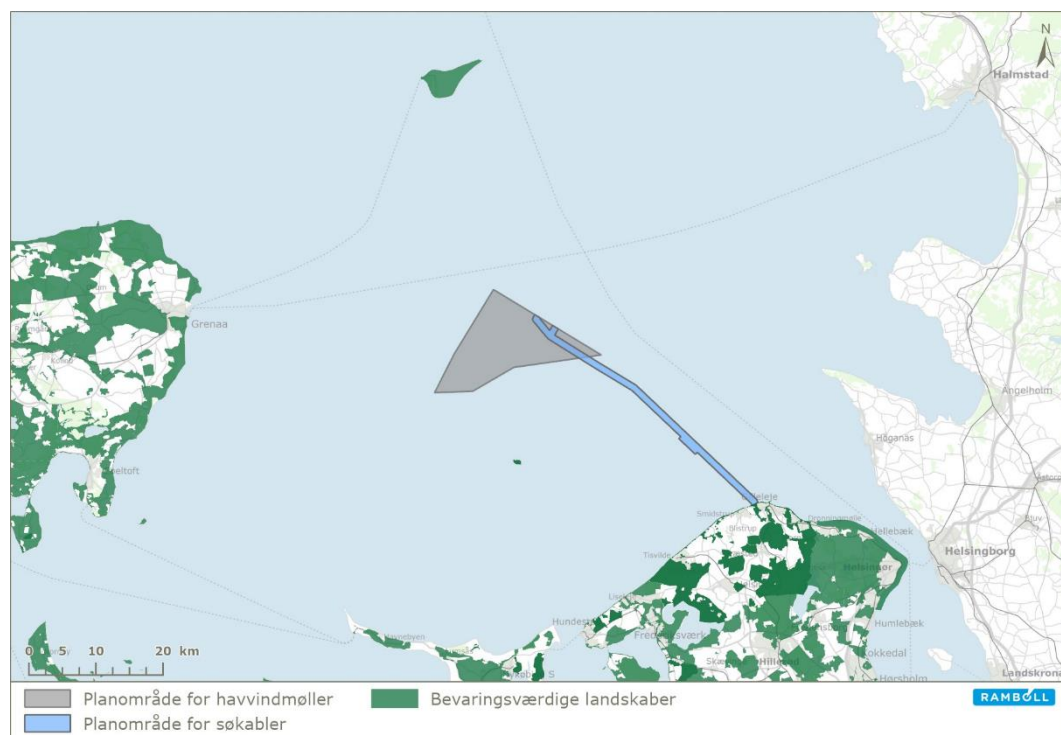
### **7.2.2 Miljøstatus**

Kystlandskabernes overordnede karaktertræk i Danmark og Sverige, som omgiver planområdet for Hesselø Havvindmøllepark, er beskrevet i afsnit 4.1. I dette afsnit beskrives de forhold, der tillægger landskaberne langs Nordsjællands kyst, på Anholt, på Djursland og på Kullen en særlig landskabsværdi, således at landskabet kan være sårbart over for en kommende Hesselø Havvindmøllepark. Det gælder udpegninger af bevaringsværdige landskaber, fredninger samt udpegninger af kulturmiljøer, der alle er forhold, der kan tillægge landskabet en værdi.

### 7.2.2.1 Bevaringsværdige landskaber

Figur 7-3 viser, at hele Anholt, hele Nordsjællands kyst samt hele østkysten på Djursland er udpeget som bevaringsværdigt landskab. Det tillægger landskaberne en særlig værdi og et særligt hensyn til at bevare og styrke landskabets karakter, herunder den visuelle karakter og oplevelsesværdi.

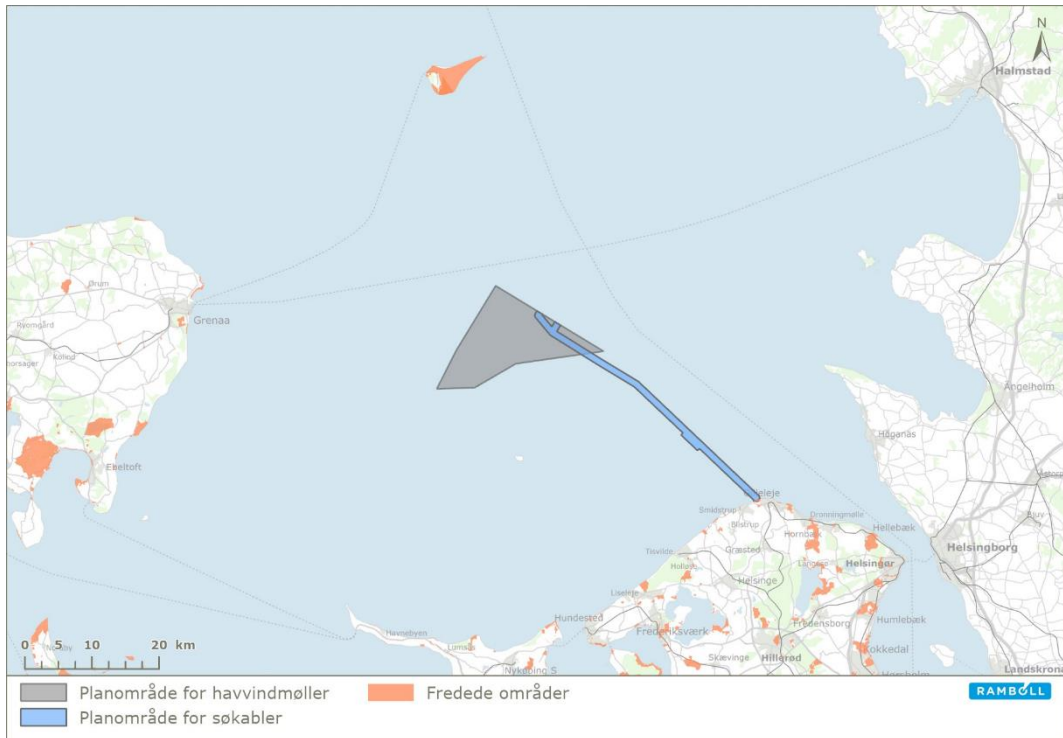
Retningslinjerne til udpegningerne forholder sig imidlertid kun til ændringer på land, men udpegningen i sig selv tillægger landskabet en værdi, der kan være sårbar over for en visuel påvirkning.



Figur 7-3 Kort med udpegede, bevaringsværdige landskaber langs Nordsjællands kyst, på Anholt og langs østkysten af Djursland (Erhvervsstyrelsen, Plandata.dk, 2021).

### 7.2.2.2 Fredede områder

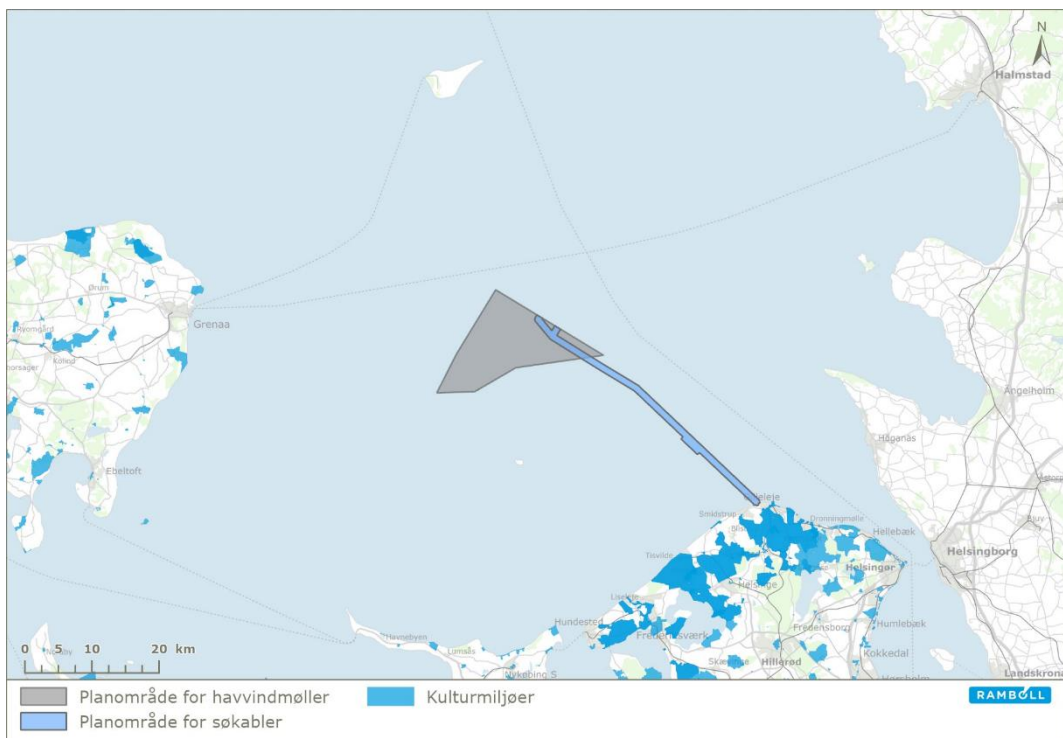
Figur 7-4 viser, at store dele af Anholt samt mindre områder langs Nordsjællands kyst og østkysten på Djursland er fredede med forskellige fredningsformål, men det er generelt et gennemgående tema at værne om udsigterne fra kysten og ud over havet. På Anholt er formålet med fredningen af området omkring Sønderbjerg eksempelvis at værne om Sønderbjerg som et særligt udsigtspunkt. Ved alle fredningerne langs Nordsjællands kyst og østkysten på Djursland beskrives de særlige udsigter som en del af fredningshensynet (Danmarks Naturfredningsforening, 2021). Dermed er den værdi, landskaberne tillægges gennem fredningerne, sårbar over for en visuel påvirkning fra Hesselø Havvindmøllepark.



Figur 7-4 Kort med fredede områder langs Nordsjællands kyst, på Anholt og østkysten på Djursland (Erhvervsstyrelsen, Plandata.dk, 2021).

### 7.2.2.3 Kulturmiljøer

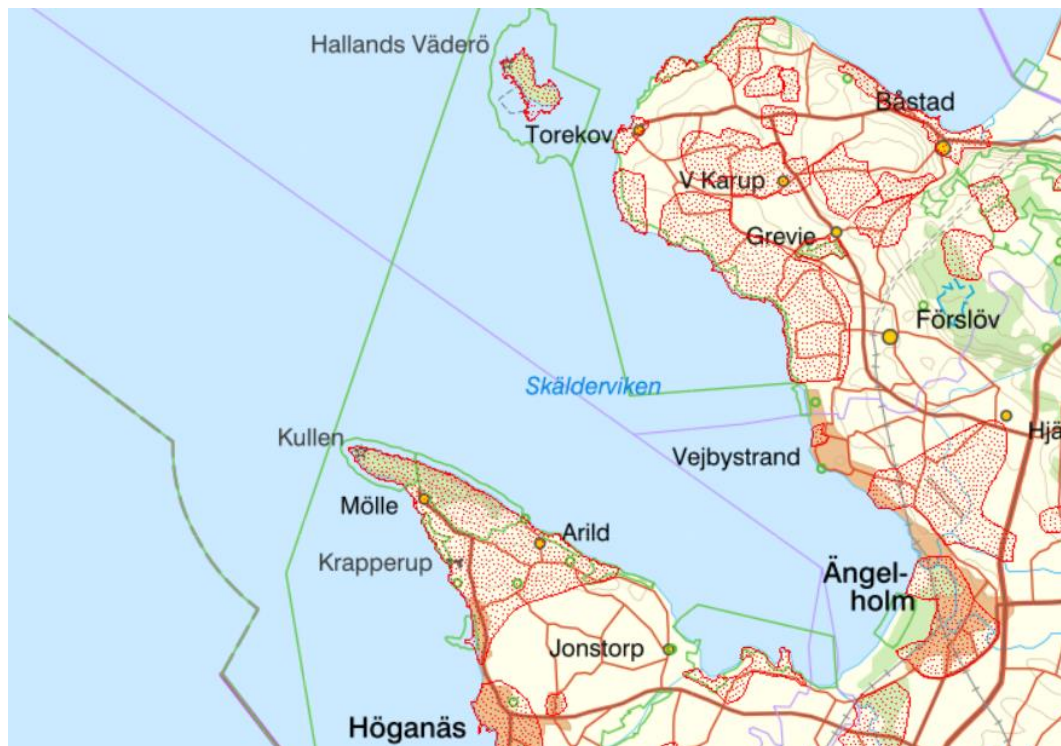
Figur 7-5 viser, at der er udpeget kulturmiljøer langs Nordsjællands kyst og østkysten på Djursland, mens der ikke er udpeget kulturmiljøer på Anholt.



Figur 7-5 Kort med udpegede kulturmiljøer langs Nordsjællands kyst, på Anholt og østkysten på Djursland (Erhvervsstyrelsen, Plandata.dk, 2021).

Generelt knytter kulturmiljøerne sig til de landskaber, der orienterer sig væk fra kysten og danner kulturhistoriske sammenhænge. Oplevelsen af kulturmiljøernes historiske fortælling er derfor generelt ikke orienteret mod kysten og relationen til vandet. Dermed vurderes oplevelsen af kulturmiljøerne og den værdi, kulturmiljøerne tillægger landskabet, ikke sårbar over for en visuel påvirkning fra Hesselø Havvindmøllepark.

Figur 7-6 viser, at store dele af Kullen er udpeget som særligt værdifuldt kulturmiljø, der tillægger landskabet på Kullen en særlig oplevelsesværdi.



Figur 7-6 Kort med udpegnings af særligt værdifulde kulturmiljøer på Kullen og på Bjärehalvøen (Länsstyrelsen Skåne, 2021c).

Kulturmiljøudpegnings knytter sig især til områdets kulturhistorie, der formidles i bygningsmassen, men også den kulturhistoriske fortælling, hvor landskabet er udgangspunkt for den samlede kulturhistorie (Länsstyrelsen Skåne, 2021b). Kullen er også udpeget som naturreservat med fokus på områdets natur men også landskabsværdier (Länsstyrelsen Skåne, 2021a). Tilsammen tillægger det landskabet på Kullen stor landskabsværdi, der er sårbar over for en visuel påvirkning fra Hesselø Havvindmøllepark.

### 7.2.3 0-scenarie

I 0-scenariet, hvis planforslaget ikke realiseres, forventes de ovenstående eksisterende miljøforhold på land at være gældende. Udover de eksisterende forhold er der kendskab til en række andre planlagte havvindmølleparker i nærområdet, som forventes at blive etableret, se afsnit 3.2 om kumulative virkninger. Etableres disse planlagte havmølleparker, vil de eksisterende forhold ændres.

### 7.2.4 Miljøvurdering

Planen for Hesselø Havvindmølleparks påvirkning af det kystnære landskab, er vurderet i henhold til metodebeskrivelsen i delrapport 1. En oversigt over den vurderede påvirkning fremgår af Tabel 7-1. En nærmere begrundelse for vurderingen af omfanget af den visuelle påvirkning er beskrevet i afsnit 4.1.



Planen for Hesselø Havvindmøllepark vurderes at kunne medføre en moderat eller væsentlig påvirkning af landskaberne langs Nordsjællands kyst, østkysten på Djursland, på Anholt og på Kullen. Her er landskabernes visuelle karakter, herunder samspillet med og udsigterne over havet, central for landskabernes oplevelsesværdi. Disse kvaliteter vurderes sårbare over for en visuel påvirkning, når omfanget er stort. Med baggrund i vurderingen af den visuelle påvirkning i afsnit 4.1, vurderes påvirkningens intensitet at være høj, da realiseringen af projektet indenfor Plan for Hesselø Havvindmøllepark vil syne dominerende i kystlandskabet. Påvirkningens intensitet afhænger særligt af afstanden mellem planområdet for havvindmøller og de kystnære landskaber.

Fra landskaberne ved den nordsjællandske kyst, på Anholt og ved Kullen vurderes havvindmølleparkens synlighed at få et stort omfang, der forringer kystlandskabernes visuelle karakter, herunder de udsigter, der er centrale for kystlandskabernes tillagte værdi i kraft af udpegninger og fredninger. Afstanden til kystlandskabet på østkysten af Djursland er en smule større, ca. 8-10 km forskel fra den nordsjællandske kyst og Kullen, og derfor er den potentielle påvirkning også mindre.

**Tabel 7-1 Oversigt over vurderingen af den visuelle påvirkning af befolkningen i relation til oplevelsen af kystlandskaberne, der omgiver planområdet for Hesselø Havvindmøllepark.**

Kyststrækning	Opstilling med 15 MW/totalhøjde 280 meter	Opstilling med 20 MW/totalhøjde 310 meter
<b>Danmark</b>		
Sjællands nordkyst, øst	Væsentlig	Væsentlig
Djurslands østkyst	Moderat	Moderat
Anholt	Væsentlig	Væsentlig
<b>Sverige</b>		
Kullen	Væsentlig	Væsentlig

Der er i vurderingerne taget afsæt i eksisterende forhold samt det forventede omfang af den planlagte havvindmølleparks synlighed på vandfladen og den betydning, det vil have for den visuelle oplevelse af kystlandskaberne i Danmark og Sverige.

Samlet set vurderes realiseringen af plan for Hesselø Havvindmøllepark at medføre en moderat til væsentlig påvirkning af de kystnære udpegninger, herunder særligt bevaringsværdige landskaber og fredninger som har til formål at sikre den visuelle karakter og oplevelsesværdien af landskaberne.

### 7.2.5 Kumulative effekter

I dette afsnit belyses alene de kumulative projekter eller planer på havet som der er kendskab til. Der er kendskab til en række andre planer og projekter for havvind i nærheden af Hesselø Havvindmøllepark. Påvirkningen af det kystnære landskab belyses sig i dette afsnit alene i forhold til den visuelle påvirkning fra et kommende anlæg på havet. Visuelle påvirkninger kan virke kumulativt, hvis der er flere havvindmølleparker, som er synlige fra det samme udsigtspunkt på land. Ved realisering af Plan for Hesselø Havvindmøllepark forventes der at opstå påvirkninger af de visuelle forhold, se afsnit 4.1. Idet der allerede er etableret andre eksisterende havvindmølleparker, og der ligeledes er flere planlagte havvindmølleparker i Kattegat, forventes den kumulative virkning af de visuelle forhold ved kystlandskaberne at blive øget. Påvirkningsgraden er vanskelig at vurdere uden at kende de respektive planer for møllehøjder og opstillingsmønstre.

Anlæg af flere havvindmølleparker i nærheden af Hesselø Havvindmøllepark kan forventes at medføre væsentlige kumulative effekter af den visuelle påvirkning af landskabet langs Nordsjællands kyst, på Anholt, på Djursland og på Kullen. Herfra vil

samspelet mellem Hesselø Havvindmøllepark, samt møller indenfor planområderne Kattegat Syd og Kattegat i vid udstrækning udbrede det samlede billede af havmøller på vandfladen. Samlet set vurderes realiseringen af plan for Hesselø Havvindmøllepark i kumulation med de øvrige planer og projekter at medføre en moderat til væsentlig påvirkning af de kystnære udpegninger, herunder særligt bevaringsværdige landskaber og fredninger har til formål at sikre den visuelle karakter og oplevelsesværdien af landskaberne.

### **7.2.6 Afværgetiltag**

Realisering af Plan for Hesselø Havvindmøllepark vil medføre en væsentlig indvirkning på de visuelle forhold og dermed på oplevelsen af det kystnære landskab, da havvindmøllerne vil være tydelige fra flere steder på Anholt, østkysten på Djursland og den Nordsjællandske kyst. Påvirkningen er vanskelig at afværge men der henvises til en række tilpasninger som præsenteres i afsnit 4.1.6.

### **7.2.7 Samlet vurdering**

Hesselø Havvindmøllepark placerer sig ud for kystlandskaberne langs Nordsjællands kyst, på Anholt, på Djursland og på Kullen. Disse kystnære landskaber rummer alle en særlig landskabsværdi, da de rummer udpegninger af bevaringsværdige landskaber, fredninger samt udpegninger af kulturmiljøer, der alle er forhold, der kan tillægge landskabet en værdi. Udpegningerne tillægger generelt landskaberne en særlig værdi og et særligt hensyn til at bevare og styrke landskabernes karakter, herunder den visuelle karakter og oplevelsesværdi.

Realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vurderes potentielt at kunne medføre en moderat eller væsentlig påvirkning af landskaberne langs Nordsjællands kyst, østkysten på Djursland, på Anholt og på Kullen. Fra landskaberne ved den nordsjællandske kyst, på Anholt og ved Kullen vurderes havvindmølleparkens synlighed at få et stort omfang, der forringer kystlandskabernes visuelle karakter, herunder de udsigter, der er centrale for kystlandskabernes tillagte værdi i kraft af udpegninger og fredninger.

Samlet set vurderes realiseringen af plan for Hesselø Havvindmøllepark at medføre en moderat til væsentlig påvirkning af de kystnære udpegninger.

## 8. LUFT OG KLIMA

Som beskrevet i afsnit 2.1 om afgrænsningen af miljørapporten, er beskrivelser og vurderinger af luft og klima afgrænset til vurdering af den forventede effekt af planen om Hesselø Havvindmøllepark i forhold til fortrængning af fossile brændsler samt planens virkning i forhold til danske og internationale målsætninger for grøn omstilling og reduktion af drivhusgasemissioner.

### 8.1 Metode og datagrundlag

Miljøvurderingen af Planen for Hesselø Havvindmølleparks påvirkning på luft og klima bygger på både nationale og internationale målsætninger mht. reduktion af drivhusgasser samt generelle klimamål for de kommende årtier. Der refereres blandt andet til FN's verdensmål, Parisaftalen, samt den danske Klimalov (LBK nr. 2580 af 13/12/2021). De er beskrevet i det kommende afsnit.

Datagrundlaget for miljøstatus og klimaets udvikling baseres på oplysninger fra FN's Klimapanel vedrørende klimaets tilstand i fortiden og fremtiden (IPCC 2023) samt "Klimastatus og fremskrivning i Danmark" fra 2023 (Energistyrelsen 2023a).

Data om klimaaftryk baseres på analyser for energijør i Nordsøen og Østersøen (COWI 2021) samt litteratur omkring tilbagebetalingsperioder for energi og drivhusgasser for havvindmølleparker (Bonou, Laurent, and Olsen 2016; Ministry of Foreign Affairs of Denmark. The Trade Council 2022; Siemens Gamesa Renewable Energy n.d.). Forventede reduktioner i udledninger ses i forhold til Energistyrelsens klimastatus og -fremskrivning for Danmark (Energistyrelsen 2023a).

Påvirkningen af klimaet er i sin natur en kumulativ påvirkning, og derfor er alle kumulative påvirkninger indirekte medtaget i vurderingen som en del af fremskrivningen af energisektorens udvikling.

### 8.2 Miljøstatus

I 2015 indgik Danmark som et af de 196 medlemslande i FN's klimakonvention (UNFCCC) (BKI nr 89 af 15/09/1994.) de juridisk bindende mål under Paris aftalen<sup>11</sup>. Aftalens målsætning er at holde den globale temperaturstigning under to grader i forhold til det førindustrielle niveau gennem reduktion af den samlede udledning af drivhusgasser (Klima-, energi og forsyningsministeriet, 2015).

Danmark er forpligtet på EU-niveau til at reducere udledningen af drivhusgasser, og for tidsperioden fra 2021 til 2030 er der defineret en række klimamål (Europakommissionen, 2020). I 2020 godkendte Europakommissionen et bindende EU-mål for en indenlandsk netto-reduktion af drivhusgasemissionerne på mindst 55 % inden 2030 i forhold til niveauet i 1990. Disse målsætninger er betydeligt mere ambitiøse end EU's tidligere mål for 2030 – nemlig at reducere drivhusgasemissionerne med 40 % i forhold til 1990 (Det Europæiske råd 2020). I Danmark vedtog Folketinget i 2020 den danske 'Lov om klima' vedrørende reduktion af drivhusgasser og klimaneutralitet (LOV nr 965 af 26/06/2020). Med denne lov er Danmark juridisk bundet til at reducere udledningen af drivhusgasser i 2030 med 70 % i forhold til udledningen i 1990, samt at opnå status som et klimaneutralt samfund inden 2050.

<sup>11</sup> Parisaftalen om klimaændringer er den første almindeligt gældende, juridisk bindende globale klimaaf tale. Den blev underskrevet den 22. april 2016 og blev godkendt af EU den 5. oktober 2016.

Ifølge FN's Klimapanel (IPCC 2023) er det nu eller aldrig, hvis det globale samfund skal kunne nå at standse temperaturstigningen ved 1,5 grader. Det kræver, at udledningen af drivhusgasser falder fra og med 2025, og i 2030 er reduceret med 43 %. Klimapanelet vurderer, at det er opnåelige mål, fordi de nødvendige teknologier er udviklet, men at det kræver aktion her og nu. Som et af midlerne nævner de omfattende omlægninger af energisektoren, herunder udbredt elektrificering.

I 2021 udgav FN's Klimapanel (IPCC) den sjette hovedrapport om klimaets tilstand i fortiden og i fremtiden (Masson-Delmotte et al. 2021), og konklusionerne er opsummeret i synteserapporten fra 2023 (IPCC 2023). DMI præsenterede hovedkonklusionerne i en pressemeddelelse om rapportudgivelsen (DMI, 2021), og de relevante konklusioner i forhold til Planen for Hesselø Havvindmøllepark er:

- Hvert af de sidste fire årtier har været tiltagende varmere end noget foregående årti siden 1850. Den globale overfladetemperatur var 1,09 °C højere i 2011-2020 end i 1850-1900.
- I 2019 var atmosfærens indhold af CO<sub>2</sub>, metan og lattergas højere end nogensinde de sidste 800.000 år, og den nuværende CO<sub>2</sub>-koncentration har ikke været oplevet i mindst 2 millioner år.
- Den globale overfladetemperatur vil fortsætte med at stige, indtil i hvert fald midten af århundredet i alle udledningsscenerierne. Den globale opvarmning vil overstige 1,5 °C og 2°C i løbet af det 21. århundrede, medmindre der sker store reduktioner i CO<sub>2</sub>- og andre drivhusgasudledninger i de kommende årtier.
- Hvis den menneskeskabte globale opvarmning skal begrænses til et bestemt niveau, kræver det at de akkumulerede CO<sub>2</sub>-udledninger begrænses, at der opnås en CO<sub>2</sub>-nettoudledning på nul samtidig med markante reduktioner i udledningen af andre drivhusgasser.
- Mange af de forandringer, der forårsages af drivhusgasudledninger frem til i dag og i fremtiden, er irreversible i århundreder, op til årtusinder. Det gælder særligt forandringer i havene, iskapperne og det globale havniveau.

Det danske klima forandrer sig også. Gennemsnitstemperaturen i Danmark er øget med ca. 1,5°C siden slutningen af det 19. århundrede. Ifølge DMI har langt størstedelen af årene siden 1988 været varmere i Danmark end både gennemsnittet 1981-2010 og 1991-2020, og landtemperaturen har vist en kraftigt stigende tendens siden da (DMI 2021). Havniveauet omkring Danmark øges med ca. 1,5 mm om året i den sydlige del af landet, mens havniveaustigningen i den nordlige del af landet stort set opvejes af landhævning efter sidste istid (DMI og MST 2018). Beregninger med DMI's klima- og stormflodsmodeller samt beregninger fra Kystdirektoratet viser, at stormfloder i Danmark vil blive kraftigere og forekomme hyppigere i takt med den globale opvarmning (DMI 2022).

For aktiviteter, der planlægges i perioden frem til år 2050, anbefaler DMI og Miljøstyrelsen at benytte 'RCP4.5' scenariet. RCP4.5 er et scenarie, hvor vi sænker verdens udledning af drivhusgasser betydeligt, så klimapåvirkningen topper lige omkring år 2100. Det svarer til det scenarie, som i den seneste IPCC-rapport benævnes SSP2-4,5. I dette scenarie forventes den globale middeltemperatur at stige med 2,7 grader inden år 2100. De samlede danske udledninger er opgjort i den seneste statusrapport fra 2023 (Nielsen et al. 2023). I 2020 udledte Danmark 42 mio. ton CO<sub>2</sub>-ækvivalenter<sup>12</sup>, når man opgør udledningen inden for Danmarks grænser (uden lufttransport, uden Grønland og Færøerne, og uden klimapåvirkning fra indirekte arealanvendelsesændringer). Det svarer til 7,1 ton CO<sub>2</sub>e pr. indbygger i Danmark (Danmarks Statistik 2020).

<sup>12</sup> CO<sub>2</sub> ækvivalent (fremover skrevet CO<sub>2e</sub>) omregningsfaktor til sammenligning af forskellige drivhusgassers indvirken på drivhuseffekten. Det betyder, at andre drivhusgasemissioner kan udtrykkes i form af CO<sub>2</sub> baseret på deres relative globale opvarmningspotentiale (GWP).

Med et højt niveau af drivhusgasser i atmosfæren vurderes sårbarheden af klimaet højt og karakteriseret ved potentielle irreversible udviklinger.

### 8.3 0-scenarie

0-scenariet beskriver miljøforholdene i 2030, hvis Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke realiseres. Hvis det er tilfældet, forventes miljøforholdene i og omkring planområdet at forblive, som beskrevet 8.2 under miljøstatus.

Hvis Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke realiseres, vil det kunne betyde, at planens bidrag til målet i klimaaftalen om 70 % reduktion i udledning af drivhusgasser skal erstattes af andre bidrag.

### 8.4 Miljøvurdering

Etablering og drift af havvindmølleparken vil som helhed medføre en positiv påvirkning på klima. Vindenergi er en miljøvenlig vedvarende energikilde, fordi energiproduktionen fra vindmøller ikke involverer forbrug af fossile brændsler som olie, naturgas eller kul. Energiproduktion fra vindmøller medfører dermed ikke udslip til atmosfæren af drivhusgassen CO<sub>2</sub> eller luftforureningskomponenter.

Realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil bidrage til den danske klimalovs målsætning om 70 % reduktion af CO<sub>2</sub> udledning i 2030 ift. 1990. Det forventes, at Hesselø Havvindmøllepark kommer til at have en kapacitet på 800-1200 MW. Ved idriftsættelse af Hesselø Havvindmøllepark vil andelen af vindmøllestrøm leveret til danske forbrugere øges. Dermed vil havvindmølleparken være med til at fortrænge el produceret af fossile energikilder, og den gennemsnitlige CO<sub>2</sub>-emission fra el vil således falde yderligere.

Hvor stor reduktionen af udledningen af drivhusgasser bliver som følge af vindmøllernes produktion, afhænger af hvordan den øvrige elektricitet produceres i samfundet, og hvilke brændsler eller energikilder, der fortrænges. I det omfang elproduktionen fra grønne energikilder, herunder vindmøller, fortrænger kul, olie eller naturgas, vil der være en stor reduktion i CO<sub>2</sub>-udledningen.

Fra slutningen af 2020'erne forventes hele Danmarks elproduktion at være baseret på vedvarende energi bortset fra elproduktion fra affaldsforbrænding og spidslastanlæg med få driftstimer (Energistyrelsen 2023a). Elproduktion fra nye havvindmølleparker vil dermed ikke reducere drivhusgasudledninger fra Danmarks øvrige elproduktion på det tidspunkt.

Danmarks nabolande vil i et vist omfang stadig have elproduktion på fossile brændsler efter 2030. I det omfang elproduktion fra dansk havvind fortrænger elproduktion på disse anlæg, vil den dermed medføre reducerede udledninger i udlandet. Nabolandene udbygger også massivt med havvind og anden vedvarende energi, som vil fortrænge fossil elproduktion, og derfor vil reduktionen fra dansk havvind løbende aftage.

Yderligere havvind og anden VE-elproduktion kan bidrage med grøn strøm til en øget elektrificering og derigennem bidrage til CO<sub>2</sub>-reduktioner. Sådanne indirekte reduktioner kan enten være via direkte elektrificering som varmepumper, elbiler mv. eller via indirekte elektrificering, hvor strømmen anvendes til elektrolyse og den dannede brint anvendes i industri eller transport. CO<sub>2</sub>-reduktioner ved elektrificering beregnes og angives typisk i forbindelse med beslutninger i anvendelsesleddet om elektrificering, hvor en antagelse

om nul-emission fra elproduktion i sidste ende afhænger af udbygning med tilstrækkelig havvind og anden VE-elproduktion.

Planen indebærer infrastruktur, der direkte og indirekte vil medføre en række påvirkninger af klimaet. Infrastrukturen omfatter havvindmøller med fundamenter, interne søkabler, transformerstation, og ilandføringskabel. Klimapåvirkningerne fra infrastrukturen skyldes især produktion af materialer, herunder især stål, der indebærer drivhusgasemissioner i forbindelse med råstofudgravning, produktion og transport. Derudover vil anvendelse af transportmidler og entreprenørmaskiner i anlægsfasen samt ved drift og vedligehold medføre udledning af drivhusgasser. Forskning viser, at drivhusgasemissioner fra materialer i nogle tilfælde udgør 75-80 % af de samlede drivhusgasudledninger i vindmøllers levetid (Bonou et al. 2016). I forhold til selve vindmøllernes udledninger viste livscyklusberegningen for vindmølleparken Horns Rev, at udledninger forbundet med fundamentet i form af monopæle udgjorde over halvdelen af de samlede drivhusgasemissioner fra vindmøllerne (Hassing, H, and Varming 2001). Valget af fundamenttype har i den sammenhæng stor betydning (COWI 2021). Dertil kommer frigørelse af drivhusgasser ved nedgravningen af kablerne og fundamenter i havbunden.

Estimer viser, at offshore vindmølleparker kan have en "Carbon og energy payback time" på under 1 år. (Bonou et al. 2016; Ministry of Foreign Affairs of Denmark. The Trade Council 2022; Siemens Gamesa Renewable Energy n.d.). Begrebet "Payback time" er defineret som den tid, parken skal være i drift, før de negative påvirkninger fra etableringen af vindmølleparken erstattes af de positive påvirkninger, der er forbundet med produktion af ren energi. Som nævnt ovenfor, forventes hele Danmarks elproduktion at være baseret på vedvarende energi fra slutningen af 2020'erne, bortset fra elproduktion fra affaldsforbrænding og spidslastanlæg. Planens bidrag til reduktion af CO<sub>2</sub> vil derfor primært være i form af indirekte reduktioner ved at muliggøre øget elektrificering, mv. Tilbagebetalingstiden for udledningen af drivhusgasser i produktionen af vindmøller afhænger derfor af en række faktorer i samfundets og nabolandenes udvikling. .

## 8.5 Kumulative effekter

Reduktionen af drivhusgasser som følge af realisering af Plan for Hesselø Havvindmøllepark kan virke kumulativt med andre initiativer for at reducere indholdet af drivhusgasser i atmosfæren. Den kumulative virkning ændrer ikke ved væsentligheden af påvirkning på klimaet, men understøtter vigtigheden af at reducere udledningen af drivhusgasser i samfundet ved at udbygge vedvarende energi samt ved at reducere udledningen af drivhusgasser i produktionen af komponenter og opførelsen vindmølleparker.

## 8.6 Afværgetiltag

Det vil ikke være nødvendigt at etablere afværgetiltag i forbindelse med planens klimapåvirkning. For at øge det positive bidrag til klimaet, kan der i implementeringen af planen arbejdes med krav til udledningen af drivhusgasser fra materialer og processer anvendt i produktions-, etablerings-, og driftsfaserne i det efterfølgende projekt.

## 8.7 Samlet vurdering

På baggrund af ovenstående vurderes det samlet set, at realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil bidrage positivt til opnåelsen af den danske klimalovs målsætning om 70 % reduktion af CO<sub>2</sub> udledningen i 2030 ift. 1990.

En reduktion af drivhusgasser over en periode på 30 år vil indebære en positiv påvirkning af klimaet med mellem intensitet og mellemlang varighed. Reduktionen vil ske i et klima, der er karakteriseret ved høj sårbarhed og potentielle irreversible udviklinger. Derfor vurderes Hesselø Havvindmøllepark at medføre en væsentlig positiv påvirkning på klimaet.

## 9. MATERIELLE GODER

Realisering af det projekt, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for at realisere, kan medføre påvirkninger af materielle goder, som i henhold til afgrænsningen i afsnit 2.1 omfatter erhvervsfiskeri, radar og radiokæder samt råstofområder. Emnerne er beskrevet og vurderet i det følgende.

### 9.1 Erhvervsfiskeri

Etablering af Hesselø havvindmøllepark vil påvirke erhvervsfiskeriet i planområdet i såvel anlægs- som driftsfasen. Påvirkningen vil dels bestå i en indskrænkning af fiskeriets muligheder for at operere i planområdet som følge af midlertidige og permanente sikkerhedszoner, og dels i en mulig påvirkning på fiskeressourcen som følge af f.eks. sediment-spild ved etablering af fundamenter og nedlægning af kabler, samt tab/ændringer af habitater som følge af etableringen af fundamenter til havvindmøller og transformerplatform. Fundamenterne og beskyttelsesmaterialerne heromkring og over ledningsnettet vil udgøre kunstige rev, som vil kunne fungere som nye levesteder for en række fiskearter, herunder bl.a. torsk, mens andre arter der er knyttet til andre bundtyper, vil få reduceret deres levesteder.

#### 9.1.1 Metode og datagrundlag

Fiskeriets omfang, karakter og udvikling gennem de seneste ti år (2011-2020) er beskrevet dels ud fra VMS-registreringer (satellitbaseret Vessel Monitoring System), og dels ud fra fangster registreret i fiskernes logbøger og i den officielle fiskeristatistik. Disse data er rekvireret fra Fiskeristyrelsen i Danmark. Datagrundlaget er suppleret med oplysninger fra interviews af en række fiskere, som udøver deres fiskeri i og i nærheden af planområdet for Hesselø Havmøllepark. Interviewene er foretaget med udgangspunkt i det oprindelige planområde for Hesselø Havmøllepark.

Alle danske fiskefartøjer med en længde over 15 meter har siden 2005 været pålagt et krav om VMS-registrering, og kravet blev i 2012 udvidet til at gælde for alle fartøjer med en længde over 12 meter. VMS-registreringerne anvendes dels til at lokalisere fartøjernes placering, og dels til at bestemme den hastighed, hvormed de bevæger sig. Ud fra antagelser og viden om hvilken hastighed, fartøjerne normalt bevæger sig med under fiskeri, kan der gennemføres en kortlægning af de specifikke områder, hvor fartøjerne rent faktisk fisker. I det følgende er det valgt at definere fiskende fartøjer som de, der bevæger sig med en hastighed på mellem 0,2-5 knob. Antallet af VMS-registreringer pr. arealenhed kan anvendes som mål for fiskeriintensiteten, intensiteten kan fordeles på fiskeritype, i et givent område. Langt fra alle fartøjer, der opererer i den del af Kattegat, hvor planområdet for Hesselø Havvindmøllepark er beliggende, har en længde på eller over 12 meter og er derfor ikke omfattet af VMS-registreringen. Det er således væsentligt at være opmærksom på, at fiskerikortlægningen i det følgende ikke omfatter data fra fartøjer på under 15 meter for året 2011 og ikke fra fartøjer under 12 meter for perioden 2012-2020. Beskrivelsen af de mindre fartøjers fiskeri er derfor suppleret med oplysninger fra interviews af lokale erhvervsfiskere. I udgangspunktet antages det dog, at disse fartøjers fiskerimønster, ikke adskiller sig væsentligt fra de større fartøjers.

Generelt er det i Kattegat kun fartøjer med en længde over 10 meter, som skal føre logbog, hvori alle fangster noteres. Præcisionen er som oftest begrænset til ICES rektangelniveau (30x30 sømil). I denne sammenhæng drejer det sig om ICES 41G1 i den sydlige del af Kattegat, hvor selve havvindmølleparken planlægges opført, og om ICES 41G2, som er den del af Kattegat, som ilandføringskablerne vil komme til at gå igennem indtil ilandføringspunktet vest for Gilleleje. Mindre fartøjer (<10 m) skal alene udfylde såkaldte

farvandserklæringer, hvor fangsterne blot henføres til ICES-underområder, i dette tilfælde hele Kattegat.



Figur 9-1. Kort over Kattegat med angivelse af ICES-rektangler samt planområdet for Hesselø Havvindmøllepark.

### 9.1.2 Miljøstatus

I Kattegat - og mere specifikt i og omkring planområdet for Hesselø Havvindmøllepark - foregår der et forskelligartet erhvervsfiskeri, som dels anvender såkaldt aktive fiskeredskaber (bundtrawl, pelagisk trawl og vod), der aktivt flyttes hen over havbunden eller igennem vandet, og dels passive redskabstyper (garn, ruser, tejner), der er beregnet på fangst af fisk, som under deres bevægelse i de frie vandmasser, fastholdes i stationære fangstredskaber.

Fiskeriet kan også opdeles efter fangsternes anvendelse; i industrifiskeriet anvendes fangsterne (primært tobis og brisling) til fremstilling af fiskemel- og olie, mens fangsterne i konsumfiskeriet primært anvendes til konsum. Restprodukter anvendes dog til fiskemel og foder. Industrifiskeriet gennemføres udelukkende med trawl, primært pelagiske trawl som har ingen eller kun begrænset bundkontakt. Konsumfiskeriet efter arter som torsk og fladfisk gennemføres overvejende med bundtrawl og med bundsatte garn. Den i Kattegat meget vigtige skaldyrsart, jomfruhummer, fiskes udelukkende med bundtrawl.

#### Fordeling af fiskeriet i planområdet for Hesselø Havmøllepark

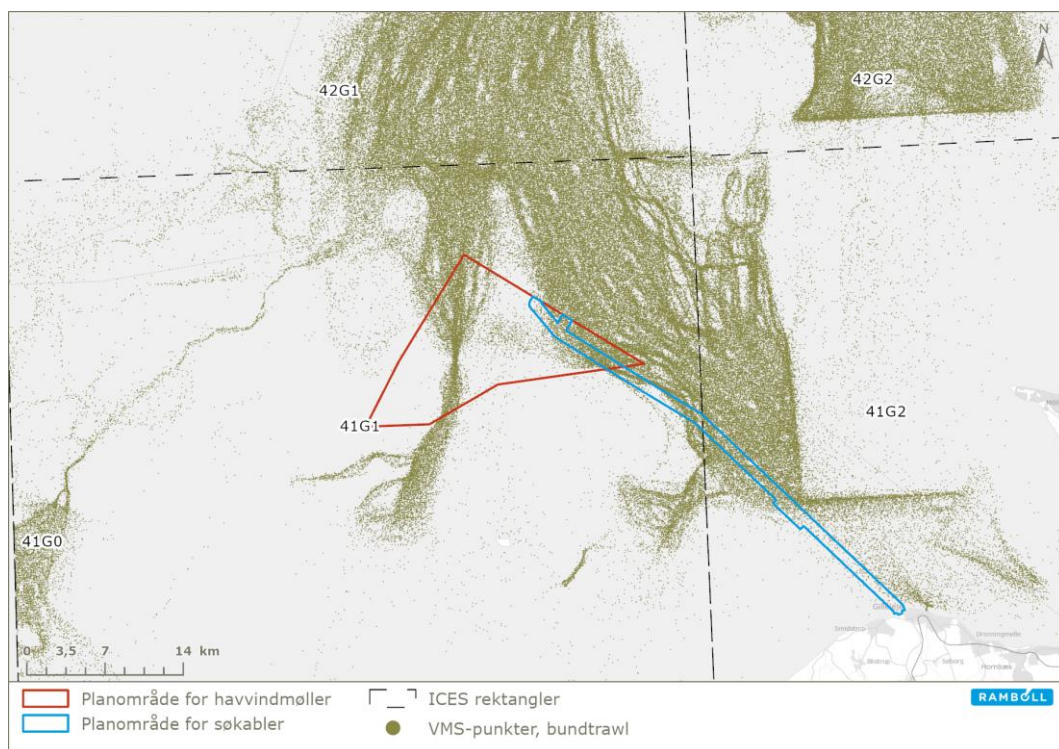
I Figur 9-2 og Figur 9-6 er der vist en kortlægning af fiskeriet indenfor og i nærheden af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark. Kortlægningen er foretaget af hver fiskeriform for sig (bundtrawl, pelagisk trawl, garn, vodfiskeri og øvrige redskaber: ruser og tejner). Kortlægningen er (som beskrevet i metodeafsnittet) baseret på VMS data fra fiskefartøjer større end 12 meter i perioden 2011-2020, dog kun fra fartøjer større end 15 meter i 2011.



### Bundtrawl

Fiskeriet med bundtrawl er, som det fremgår af Figur 9-2, med stor intensitet i den sydøstlige del af planområdet. Derudover er der en stor intensitet fra bundtrawlere i en trawlkorridor centralt i planområdet og i et delområde af planområdet for ilandføringskablerne. I den resterende del af havvindmølleområde fiskes der i et begrænset omfang, og i den sydlige del af planområdet for ilandføringskablerne er trawlfiskeriet mindre intenst. Fiskeriet med bundtrawl (og med trawl generelt) er overvejende udenfor 3 sømil fra kysten, en række undtagelser findes dog for bestemte typer af fartøjer og redskaber (jf. Trawlbekendtgørelsen (BEK nr 366 af 02/04/2019)). Trawlfiskeriet gennemføres ofte med slæb, der strækker sig over flere timer (4-8 timer), og med en slæbehastighed på eksempelvis 3 knob vil slæbene ofte have en længde, der overstiger længden af hele planområdet. Interviews med fiskere fra lokale havne (Gilleleje og Hundested) indikerer, at de mindre, ikke VMS-pligtige trawlfartøjer fisker i de samme områder som de større trawlere. Deres fiskeri er dog mere koncentreret i den sydlige del af planområdet for selve havvindmølleparken og i planområdet for ilandføringskablerne.

Langt det vigtigste fiskeri med bundtrawl i og omkring planområdet for Hesselø Havvindmøllepark, og særligt i planområdet for selve havvindmøllepark, er fiskeriet efter jomfruhummer. Herudover er der også vigtige fiskerier efter konsumfisk såsom torsk, rødspætte og skrubbe.

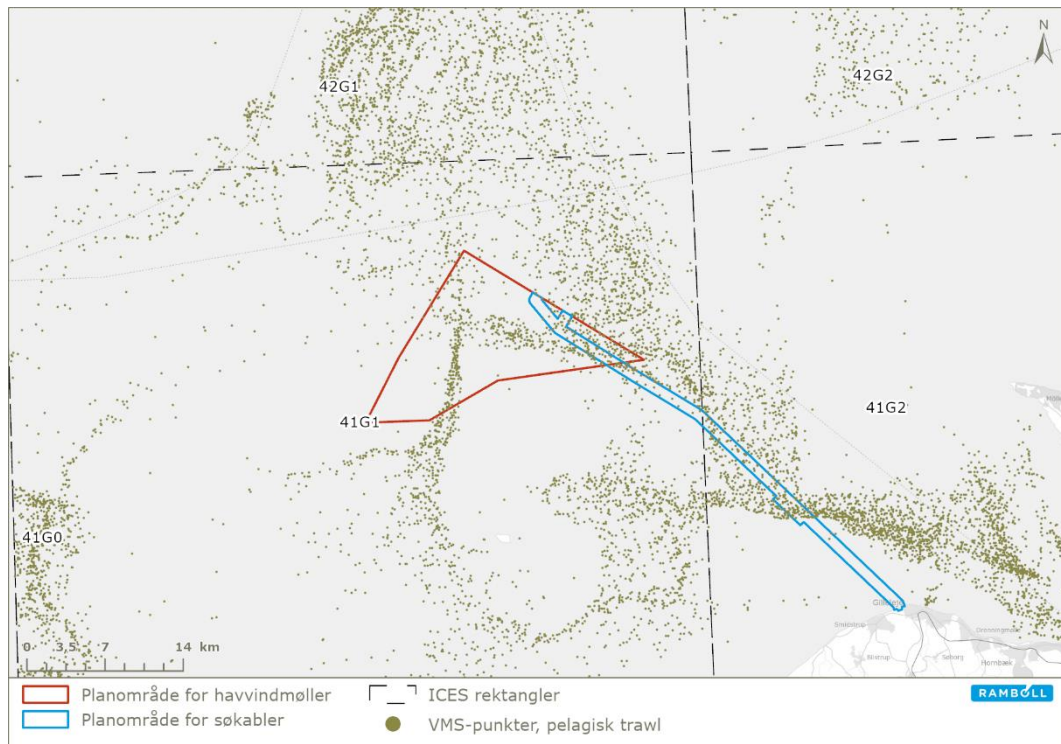


**Figur 9-2. Bundtrawl fiskeri i og nær planområdet for Hesselø Havvindmøllepark.**

### Pelagisk trawl

Fiskeriet med pelagisk trawl (fiskeri uden eller kun ringe bundkontakt) er ligesom for bundtrawl koncentreret i et bånd ned gennem den centrale del og med spredt aktivitet i den sydøstlige del af planområdet for selve havvindmølleparken. Derudover er der aktivitet syd herfor i den nordlige del af planområdet for ilandføringskablerne (se Figur 9-3). Logbogsdata fra de relevante ICES-rektangler (41G1 og 41G2), hvori planområdet er beliggende, indikerer, at det primært er brisling og sild, der fanges med pelagisk trawl.

Fiskere har givet udtryk for, at der traditionelt har været et betydeligt fiskeri efter sild om foråret og efteråret i området generelt, men at dette i de seneste år er gået stærkt tilbage.

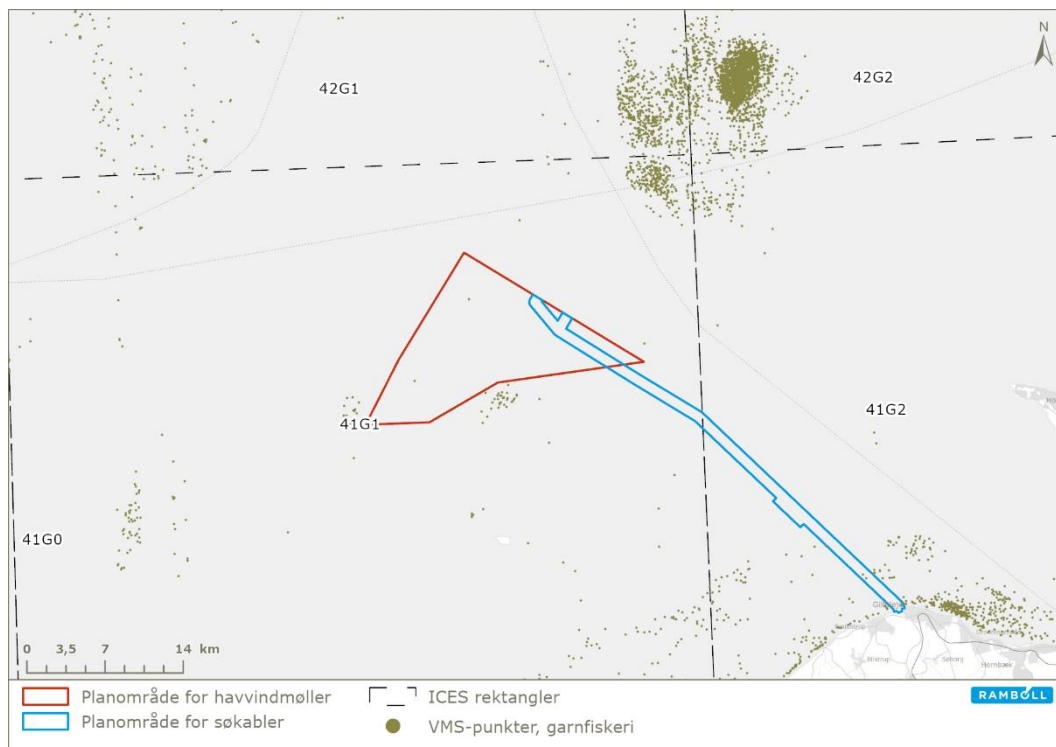


**Figur 9-3. Pelagisk trawlfiskeri i og omkring planområdet for Hesselø Havvindmøllepark.**

### Garnfiskeri

Figur 9-4 viser fordelingen af garnfiskeriet, baseret på VMS-registreringer, som det er udøvet af de større garnfiskefartøjer (>12 m) i perioden 2011-2020 i og omkring planområdet for Hesselø Havvindmøllepark. Disse fartøjer har stort set ikke gennemført noget fiskeri med garn i planområdet. Garnfiskeri er primært gennemført helt tæt på kysten nær den planlagte ilandføring. Ifølge interviews med fiskere er de tidligere tiders garnfiskeri længere fra kysten med større garnfartøjer stort set ophørt. De mindre garnfartøjer fisker overvejende tættere på kysten og overvejende indenfor 4 sømil herfra.

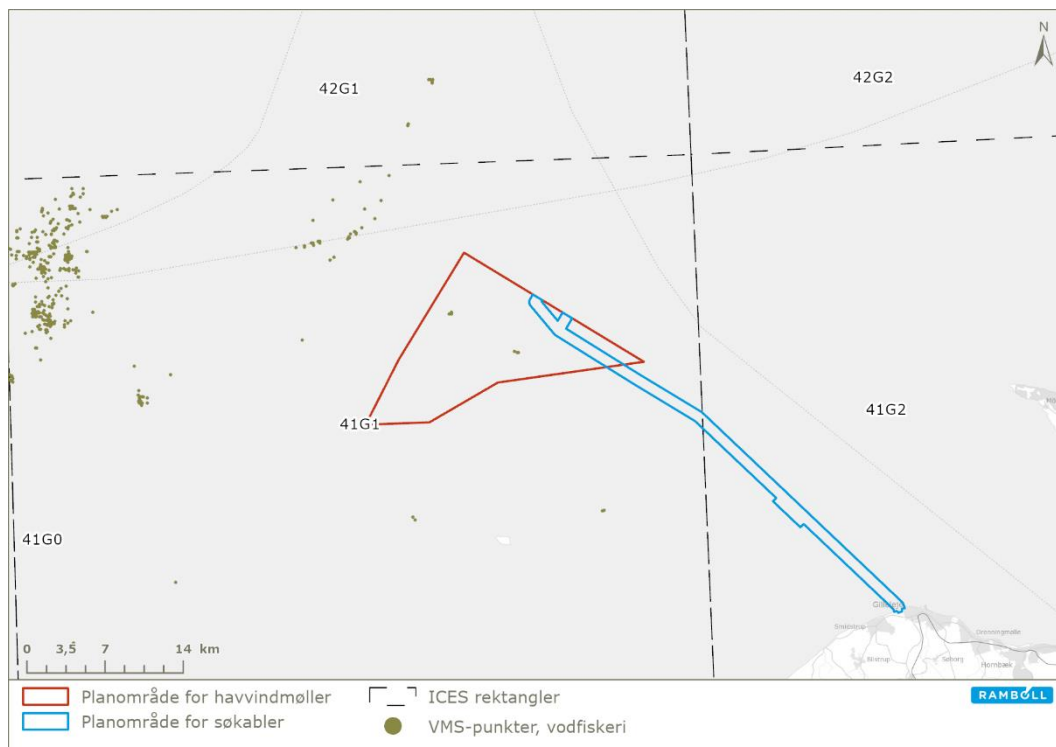
De vigtigste fiskearter for garnfiskeriet i denne del af Kattegat er torsk, stenbider/kulso, tunge og diverse andre fladfisk (rødspætte, skrubbe og pighvar m.fl.). Den primære fiske-sæson for erhvervsfiskeriet med garn er januar til og med september.



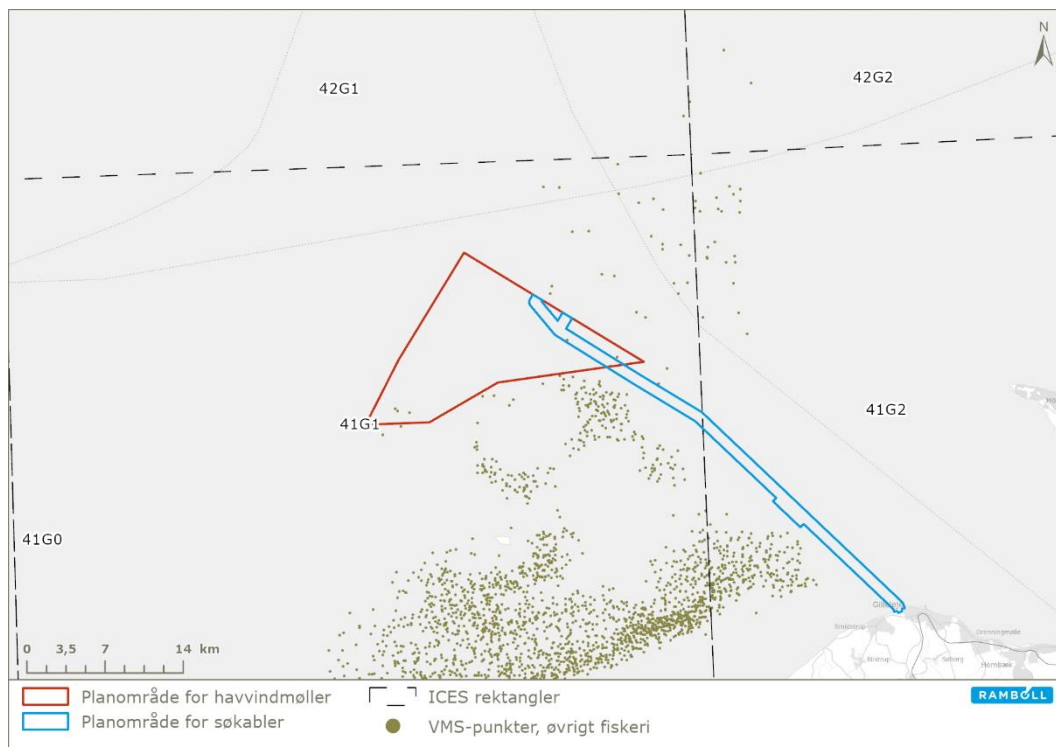
Figur 9-4. Garnfiskeri i omkring planområdet for Hesselø Havvindmøllepark.

Vodfiskeri og Øvrige redskaber (ruser og tejner)

Figur 9-5 og Figur 9-6 viser fordeling af henholdsvis vodfiskeri og fiskeri med øvrige redskaber (ruser og tejner). Figurerne indikerer, at denne form for fiskeri stort set ikke har været praktiseret i de seneste 10 år (2011-2020) i eller omkring planområdet Hesselø Havvindmøllepark. Dette har kunnet bekræftes ved interviews af fiskere i området.



Figur 9-5. Vodfiskeri i og omkring planområdet for Hesselø Havvindmøllepark.



**Figur 9-6. Fiskeriet med øvrige fiskeredskaber (ruser og tejner) i og omkring planområdet for Hesselø Havvindmøllepark.**

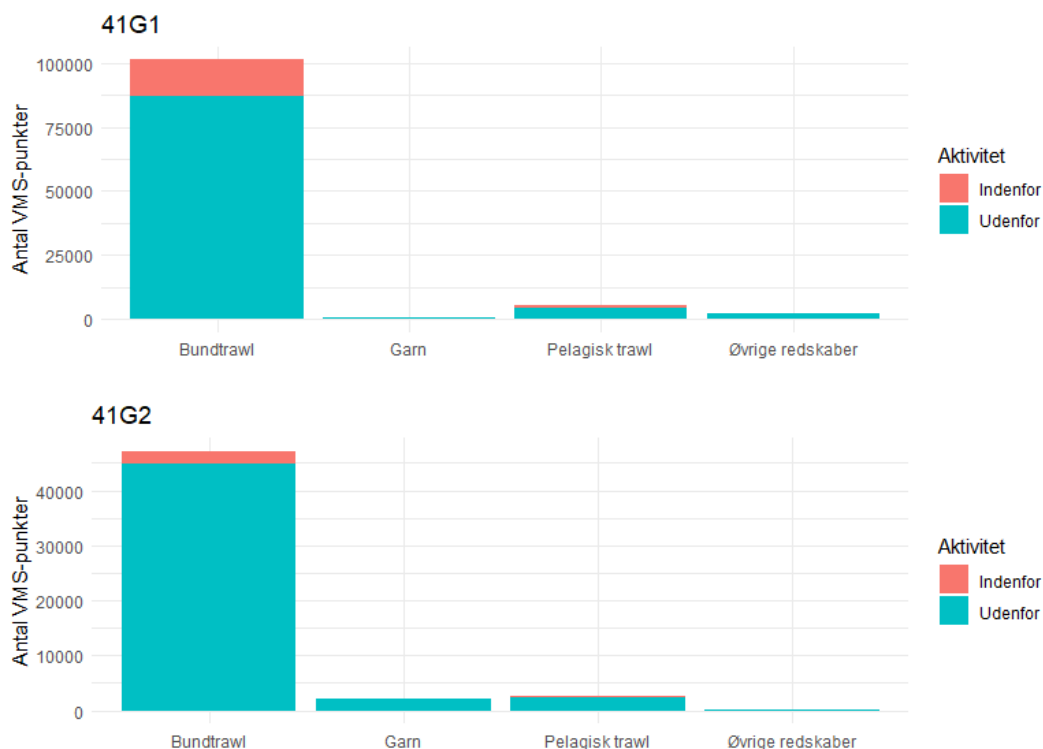
#### Planområdets relative betydning for fiskeriet

Fiskeraktiviteten i området kan illustreres ud fra antallet af VMS-registreringer indenfor et givet område, her i de to primært berørte ICES-rektangler (42G1 og 41G1). Selve planområdets relative betydning for fiskeriet kan illustreres ved at sammenholde antallet af VMS-registreringer henholdsvis indenfor og udenfor planområdet. Som det fremgår af Figur 9-7 er indsatsen med bundtrawl i forhold til de andre redskabstyper (pelagisk trawl, garn og øvrige redskaber) særligt stor indenfor planområdet (mølleområdet og langs kabelkorridoren). Dette glæder generelt for indsatsen med bundtrawl i begge ICES-rektangler i forhold til fiskeriet med de andre redskaber.

Under antagelse af fangst per indsats er ens, kan den relative betydning af planområdet for fiskeriet illustreres ved at foretage en arealvægtet sammenligning af antallet af VMS-registreringer i henholdsvis planområdet og hele det respektive ICES-rektangel. I begge de berørte ICES-rektangler viser beregningen, at planområdet er af relativ stor betydning for fiskeriet, idet 13,3 % og 4,6 % af fiskeriet i henholdsvis ICES-rektangel 41G1 og 41G2 foregår indenfor planområdet sammenholdt med, at planområdets areal kun udgør henholdsvis ca. 5 % af ICES-rektangel 41G1 og ca. 1,5 % af ICES-rektangel 41G2. Hvis der alene fokuseres på betydningen af det dominerende fiskeri med bundtrawl, ses en endnu større relativ betydning heraf, idet antallet af VMS-registreringer udgør henholdsvis 12,75 % indenfor planområdet i ICES-rektangel 41G1 og 4,3 % i den del af planområdet, som er beliggende i ICES-rektangel 41G2.

Vigtigheden af planområdet for fiskeriet kan endvidere illustreres ved en opgørelse over den procentdel af fiskefartøjer med VMS-registrering, som i de seneste 10 år (2011-2020) har været aktive i planområdet. For bundtrawlfiskeriet gælder, at 76 % af de 47-65 VMS-registrerede bundtrawlere i ICES 41G1 har været aktive i den del af rektanlet, som planområdet optager, mens ca. 62 % af de 28-48 VMS-registrerede bundtrawlere i ICES

41G2 har været aktive i planområdet indenfor dette rektangel. Opgørelsen viser desuden, at ca. 55-61% af de 31-43 pelagiske trawlere, der hvert år har gennemført fiskeri i ICES-rektanglerne 41G2 og 41G1, også har fisket i planområdet.



Figur 9-7. Fiskeriindsatsen (VMS-registreringer 2011-2020) fordelt på redskaber i de 2 ICES-rektangler som indeholder planområdet for Hesselø Havvindmøllepark.

### 9.1.3 0-scenarie

Hvis Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke realiseres, vil erhvervsfiskeri fortsat kunne bedrives i området.

### 9.1.4 Miljøvurdering

De potentielle påvirkninger på erhvervsfiskeriet fra realiseringen af planen for Hesselø Havvindmøllepark, behandles på et overordnet niveau, idet påvirkningerne vil være afhængige af den konkrete projektplacering og udformning af havvindmølleparken og tilhørende anlæg på havet, som ikke kendes på nuværende tidspunkt. Ligeledes vil påvirkningen af erhvervsfiskeriet være afhængig af, hvor stor en del af planområdet der midlertidigt eller permanent vil blive lukket for fiskeri i henholdsvis anlægs- og driftsfasen for projektet.

#### Anlægsfasen

I anlægsperioden vil det i værste fald ikke være muligt at gennemføre nogen form for fiskeri i planområdet som følge af et adgangs- og sejladsforbud, samt i sikkerhedszonen rundt om anlægsarbejderne. En forventet udelukkelse fra hele planområdet under anlægsperioden vil have en negativ effekt på fiskeri med bund-, pelagisk trawl og garn, dette er uddybet i det følgende;

### *Bundtrawl*

Kortlægning af det eksisterende bundtrawlfiskeri viser, at der foregår et meget vigtigt og intenst fiskeri med bundtrawl særligt i den sydøstlige del af planområdet, og i en trawlkorridor i den centrale del af planområdet. Fiskeriet med bundtrawl i planområdet, primært efter jomfruhummer, gennemføres med slæb, der strækker sig over flere timer og vil dermed ofte have en længde, som overstiger længden af hele den planlagte havvindmøllepark. Årsagen til, at bundtrawlfiskeri er så intenst og lige igennem planområdet, er, at havbunden her hovedsageligt er en homogen mudder/blødbund, som er det primære habitat for jomfruhummer. Havbunden er langt mere varieret med flere sten og hårdbundsområder både øst og vest for trawlkorridoren, som går igennem planområdet. Fiskeri med trawl er umuligt/risikabelt at gennemføre i områderne henholdsvis øst og vest for planområdet, da havbunden er et hårdbundsområde med forekomster af sten. En udelukkelse af fiskeriet, særligt i den centrale og sydøstlige del af planområdet, vil derfor have en negativ effekt på fiskeri med bundtrawl efter jomfruhummer.

På baggrund af ovenstående kan det konkluderes, at bundtrawlfiskeriet i og omkring det meste af planområdet er intensivt, og at en udelukkelse fra planområdet i anlægsfasen vil have væsentlige konsekvenser for dette fiskeri.

### *Pelagisk trawl*

Fiskeriet med pelagisk trawl er ligesom for bundtrawl koncentreret i et bånd ned gennem den centrale del og med spredt aktivitet i den sydøstlige del af planområdet for selve havvindmølleparken. Derudover er der aktivitet i den nordlige del af planområdet for ilandføringskablerne. En forventet udelukkelse fra hele planområdet i hele anlægsperioden vil have en negativ effekt på fiskeriet. I betragtning af at det pelagiske trawlfiskeri i planområdet har et relativt begrænset omfang, samt at det vurderes at være muligt at finde alternative fiskeriområder i anlægsfasen er den overordnede vurdering dog, at påvirkningen vil være moderat men ikke væsentlig for dette fiskeri.

### *Garnfiskeri, vodfiskeri og fiskeri med øvrige redskaber*

Kortlægningen af fiskeriet med garn, vod og øvrige redskaber (ruser og tejner m.fl.) indikerer, at fiskeriet med disse redskaber i hele planområdet for Hesselø Havvindmøllepark er meget begrænset. Påvirkningen på fiskeriet med disse redskaber, som følge af en forventet udelukkelse fra planområdet i anlægsfasen vurderes derfor som værende lille.

### Driftsfasen

Driftsfasen omfatter perioden efter havvindmølleparken er etableret. I det følgende vurderes påvirkninger af fiskeriet i driftsfasen på et overordnet niveau, da den konkrete projektplacering og udformning af havvindmølleparken og tilhørende anlæg på havet, ikke kendes på nuværende tidspunkt.

### *Trawlfiskeri*

Som tidligere beskrevet foregår der et vigtigt fiskeri med bundtrawl primært efter jomfruhummer i dele af planområdet, samt et spredt fiskeri med pelagisk trawl, primært efter brisling og sild. Fiskeri med bundslæbende redskaber forventes ikke at ville blive tilladt i havvindmølleparken i driftsfasen, og i udgangspunktet heller ikke hen over kablerne til land som følge af bestemmelser i kabelbekendtgørelsen (BEK nr 939 af 27/11/1992).

Et permanent forbud mod bundtrawl i havvindmølleområdet vil have væsentlige konsekvenser for fiskeriet. I princippet kan fiskeriet omlægges til andre fiskeriområder, men ikke uden negative konsekvenser for især bundtrawlfiskeriet, som permanent mister et fiskeområde for jomfruhummerfiskeriet

Fiskeriet med trawl er yderligere vanskeliggjort som følge af de mange begrænsninger af fiskeriet i Kattegat i form af redskabsrestriktioner og adgangsbegrænsninger i forbindelse med f.eks. "Torskekassen"<sup>13</sup> øst for planområdet for Hesselø Havvindmøllepark, samt eksisterende og planlagte havvindmølle parker.

I Fiskeriloven (LBK nr. 205 af 01/03/2023) står der i § 77 at: "Foranstaltninger eller indgreb, der kan forårsage ulemper eller hindre fiskeriet i saltvandsområder, gøre bundforholdene uegnede til fiskeri eller i øvrigt påvirke fauna og flora på fiskeriterritoriet, må kun foretages efter tilladelse". Fiskeriloven giver desuden mulighed for, at der ydes erstatning til de erhvervsfiskere, hvis indtjening bliver berørt af aktiviteter i fiskeriområder. Samtidig er stillingtagen til erstatningsspørgsmålet efter fiskerilovens § 79 en betingelse for udstedelse af tilladelse. Der stilles derfor, i de tilfælde hvor det er relevant, vilkår i tilladelser om, at denne ikke kan udnyttes, før der er indledt forhandling om erstatning. Der er således en praksis, der historisk set i vidt omfang har løst problemet med sameksistensen af fiskeri og andre aktiviteter på havet. Hvis det ikke er muligt i mindelighed at opnå enighed om en erstatning, kan fiskerne efter fiskerilovens § 80 begære, at der nedsættes et særligt nævn, der skal vurdere kravet om erstatning.

#### *Garn og øvrige redskaber*

Omfanget af fiskeri med passive redskaber såsom garn, samt ruser og teje m.fl. (øvrige redskaber) er meget beskedent i planområdet, og de anvendte redskaber er desuden redskaber som enkelt kan flyttes til alternative fiskepladser. Det antages, at det i driftsfasen for mølleparken i et vist omfang vil blive tilladt at fiske med garn og andre øvrige passive redskaber i både havvindmølleparken og ved ilandføringskablerne, eftersom fiskeri med disse redskaber ikke er omfattet af bestemmelserne i kabelbekendtgørelsen (BEK nr 939 af 27/11/1992). Det vurderes derfor, at der kun vil være en lille påvirkning på fiskeriet med garn eller de øvrige passive redskaber i driftsfasen.

#### Påvirkning af fiskeressourcen i planområdet

Anlægsarbejdet i forbindelse med anlæg af det projekt, som Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for at realisere, vil eventuelt kunne påvirke fiskeressourcen i området som følge af f.eks. sedimentpild (suspenderet sediment og sedimentation), forstyrrelse, støj fra nedramning af fundamenter m.v. samt ved tab/ændring af havbund ved etablering af møllefundamenter og nedlægning af kabler. Påvirkningen kan dels påvirke fiskene direkte og dels indirekte ved at påvirke fiskenes fødegrundlag.

Påvirkningens omfang og effekten på fisk afhænger af hvor og hvordan havvindmølleparken etableres, herunder af antallet og størrelsen af møllerne, møllefundamenterne, erosionsbeskyttelsen og af ilandføringskablernes placering og type/dimensioner. Den mest sandsynlige effekt vil for de fleste af disse forhold (sedimentpild, forstyrrelse og undervandsstøj) være undvigeadfærd hos fisk, som midlertidigt vil flygte fra de dele af planområdet, hvor påvirkningen er størst. Det forventes, at fiskene vil vende tilbage, når anlægsarbejdet er overstået. Som beskrevet i afsnit 6.3 vil tab af eksisterende levesteder for fisk vil udgøre et mindre areal indenfor planområdet. Baseret på erfaringer fra bl.a. andre havmølleprojekter og lignende installationsaktiviteter vurderes det, at påvirkningen på fisk og fiskebestande vil være lille og ikke væsentlig (DTU Aqua, 2011). Derfor forventes der heller ikke at forekomme nogen væsentlig påvirkning på fiskeriet i anlægsfasen som følge af påvirkning af fiskeressourcen i området.

<sup>13</sup> Et område øst for planområdet som danske og svenske fiskere er udelukket fra. Det må dog fiskes af andre nationer hvis de har kvote indenfor dette havområde.

I driftsfasen kan havvindmølleparken, herunder søkablerne, potentielt påvirke fisk og dermed fiskeressourcen gennem støj/vibrationer fra mølletårnene, elektromagnetiske felter omkring kablerne og ved at ændre substratet. Møllefundamentene og beskyttelsesmateriale vil udgøre kunstige rev, som vil kunne fungere som nye levesteder til en række fiskearter, herunder torsk. På baggrund af erfaringer fra andre havvindmølleprojekter (Svendesen et al., 2022; Niras, 2015; Rambøll, 2021b), vurderes det, at påvirkning af fisk og fiskebestandene som følge af lavfrekvent støj fra fundamentene og det elektromagnetiske felt skabt omkring kablerne i driftsfasen, kun vil være lokal og ubetydelig. Selvom, fundamentene og beskyttelsesmateriale vil kunne fungere som kunstige rev, vil det samlede areal af rev-struktur udgøre en relativ lille del af planområdet, og effekterne vil derfor være lokale og uden betydning for fiskebestanden i området eller fiskeriet. Dette skal også ses i forhold til, at området, hvor søkablerne planlægges at blive ført i land, udgør et stort revområde, og at denne naturtype derfor allerede er til stede i stort omfang i planområdet.

De indirekte, potentielle påvirkninger på fiskebestandene som følge af realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark, kan det nævnes, at møllefundamentene vil kunne tiltrække bestande af skarv, der anvender fundamentene som hvile- og opholdssted til at jage fisk fra (Vanermen et al., 2015; Rezaei et al., 2023), hvilket blandt andet er observeret ved den nærliggende Anholt Havvindmøllepark. Skarv kan dykke ned til 45 meters dybde (dog typisk ned til 10 meter), og skarv vil dermed potentielt kunne udnytte planområdet som fourageringssted. På nuværende tidspunkt er der dog ingen viden om hvilken betydning den øgede prædation på fisk, som en øget bestand af skarv vil kunne have på fiskebestande og dermed også på fiskeriet i området.

#### 9.1.5 Kumulative effekter

Påvirkningerne af fiskeriet vil blive yderligere forstærket af etableringen af vindmølleparker i svensk farvand (Stora Middelgrund, Galene og Kattegat Syd), og i mindre grad af udpejningen af havstrategiområder i nærheden af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark. Sidstnævnte medfører forbud mod aktiviteter i de udpegede områder, hvis disse aktiviteter fysisk påvirker havbunden.

Omfanget af påvirkninger afhænger af hvilken type af fiskeri, der findes i de enkelte områder. Eksempelvis pågår der et omfattende dansk trawlfiskeri (bundtrawl og pelagisk trawl) i og omkring planområderne for Galene og Kattegat Syd (se Figur 9-2 og Figur 9-3). Afhængigt af hvor stor en del af planområdet for Galene og Kattegat Syd, der midlertidigt eller permanent vil blive lukket for fiskeri sammenfaldende med en midlertidig eller permanent lukning af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark, kan der gå en del fiskeriområder tabt for især bundtrawlfiskere. Ligeledes pågår der ikke et omfattende fiskeri med bundslæbende redskaber i havstrategiområde E (se Figur 5-13) (Naturstyrelsen, 2016a), da bunden er ikke egnet til bundtrawlfiskeri. Derimod har området været brugt til lidt garnfiskeri (Figur 9-4), og derved kan der opstå en mindre kumulativ påvirkning af garnfiskeri fra Planen for Hesselø Havvindmøllepark og havstrategiområde E. Derudover er der helt eller delvist forbud mod fiskeri i tre områder af Kattegat øst for planområdet for Hesselø Havvindmøllepark, som har til formål at forbedre torskepopulationen i området ved at forhindre tab af torsk som følge af bifangst (BEK nr. 979 af 21/06/2020). Disse tre områder kan også bidrage til en kumulativ negativ påvirkning på fiskeriet i Kattegat i forbindelse med realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark.

#### 9.1.6 Afværgetiltag

Fiskeriet vil både i anlægs-, drifts- og afviklingsfasen opleve begrænsninger og gener i projektområdet, herunder i kabelkorridoren for ilandføringskablerne og vindmølleområdet. Ved implementering af enkelte afværgeforanstaltninger kan de negative påvirkninger på



erhvervsfiskeriet mindskes. Generelt kan påvirkningen på fiskeriet i kabelkorridoren for ilandføringskablerne formindskes ved at opnå en dispensation for Kabelbekendtgørelsen (BEK nr. 939 af 27/11/1992). Søkabelejerer kan søge dispensation hos Søfartsstyrelsen fra forbuddet mod brug af bundslæbende redskaber i søkablets beskyttelseszone ved at sende en erklæring om, at søkablet ikke vil være i fare for beskadigelse ved brug af bundslæbende redskaber. Konsekvenserne for bundgarnsfiskeriet kan mindskes ved at kablerne ikke placeres på en sådan måde, at det ikke fremover vil være muligt at opstille bundgarn på de sædvanlige pladser i det kystnære område.

### **9.1.7 Samlet vurdering**

I dette afsnit blev miljøstatus beskrevet for erhvervsfiskeri og det blev vurderet i hvilket omfang realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil kunne påvirke erhvervsfiskeriet i og i nærheden af planområdet i anlægs- og driftsfasen.

De vigtigste typer af påvirkninger, som realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark forventes at medføre, er i anlægs- og driftsfasen et adgangs- og sejladsforbud i sikkerhedszonen. Påvirkning af ressourcen (Fisk) er vurderet i afsnit 6.3.

I anlægsfasen er den overordnede vurdering, at påvirkningen vil være ikke væsentlig for fiskeri med pelagisk trawl, garn, vod og øvrige redskaber (ruser og tejner m.fl.), da fiskeriet enten er begrænset eller vurderes til at kunne foregå i omkringliggende områder. En udelukkelse af fiskeriet, særligt i den centrale og sydøstlige del af planområdet, vil have en negativ effekt på fiskeri med bundtrawl. Derfor vurderes det, at en udelukkelse fra planområdet i anlægsfasen vil have væsentlige konsekvenser for fiskeri med bundtrawl.

I driftsfasen er den overordnede vurdering, at påvirkningen vil være ikke væsentlig for fiskeri med pelagisk trawl, garn, vod og øvrige redskaber (ruser og tejner m.fl.), da fiskeriet enten er begrænset og i øvrigt ikke omfattes i kabelbekendtgørelsen (BEK nr. 939 af 27/11/1992). Fiskeri med bundslæbende redskaber vil ikke være tilladt i havvindmølleparken i driftsfasen, og i udgangspunktet heller ikke hen over kablerne til land som følge af bestemmelser i kabelbekendtgørelsen (BEK nr. 939 af 27/11/1992). Et permanent forbud mod bundtrawl i havvindmølleområdet vil få væsentlige konsekvenser for fiskeriet. I princippet kan fiskeriet omlægges til andre fiskeriområder, men ikke uden negative konsekvenser for især bundtrawlfiskeriet, som permanent mister et fiskeområde for jomfruhummerfiskeriet. Det vurderes derfor at en udelukkelse fra havvindmølleområdet, og i udgangspunkt hen over kabler til land, for fiskeri med bundslæbende redskaber vil få væsentlige konsekvenser for fiskeri med bundtrawl.

På baggrund af ovenstående vurderes det samlet set, at realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil få væsentlige konsekvenser for fiskeri med bundtrawl i anlægs- og driftsfasen.

## **9.2 Radar og radiokæder**

Placering af en havvindmøllepark kan have indvirkning på radardækningen. Derudover kan havvindmølleparker og andre strukturer på havet påvirke radiokommunikation, herunder radiokæder, hvis de placeres indenfor radioernes dækningsområde hhv. i radiokædernes sigtelinje og dermed medføre forringelse af signalet. Dette afsnit beskriver forhold vedrørende radar og radiokæder, der er relevante i forhold til Planen for Hesselø Havvindmøllepark.

### 9.2.1 Metode og datagrundlag

Den følgende beskrivelse af radar og radiokæder i forbindelse med Planen for Hesselø Havvindmøllepark er baseret på den tekniske rapport om radar og radiokæder (NIRAS, 2021b) og opdateret med indhentning af informationer om radaranlæg i 2023.

#### *Radar*

Der er foretaget undersøgelser af eksisterende radaranlæg, som anvendes til sø- og luftfartsformål, samt af øvrige lufthavne og flyvepladser i eller omkring planområdet for Hesselø Havvindmøllepark. Beskrivelserne af eksisterende anlæg er baseret på informationer fra Retsinfo, Danmarks Meteorologiske Institut (DMI) og plandata.dk (Erhvervsstyrelsen, Plandata.dk, 2023). Informationer om lufthavne og flyvepladser er fundet i danske og svenske Aeronautical Information Publications (AIPs), samt gennem Erhvervsstyrelsen og Trafikverket (2023).

De danske militære radar- og radiokommunikationssystemer håndteres i rammen af et separat, sideløbende analysearbejde og er derfor ikke en del af nærværende miljørapport. Derfor er det udelukkede civile radaranlæg, der beskrives i det følgende.

#### *Radiokæder*

Der er foretaget undersøgelser af eksisterende radiokæder, der anvendes til telekommunikation og datatransmission i eller nær planområdet for Hesselø Havvindmøllepark. Informationer om eksisterende punkt-til-punkt radiokæder er indhentet fra frekvensregisteret (Energistyrelsen, Udateret) med hjælp fra tilhørende vejledning (Energistyrelsen, Udateret).

### 9.2.2 Miljøstatus

Der er grundlæggende to typer af radaranlæg, som benyttes af fly og skibsfartøjer samt til overvågning af luftfart; primære radarer og sekundære radarer. Primære radarer sender et højfrekvent signal ud, som reflekteres, når det rammer et objekt, og derved modtages besked om objektets tilstedeværelse. Sekundære radarer sender signal ud, som modtages af en transponder, som derefter sender en position og kode retur. Stort set alle fly har i dag transpondere ombord. Generelt har primære radarer en kortere rækkevidde (60 sømil, 111 km) end sekundære radarer (250 sømil, 463 km).

#### *Meteorologiske radarer*

I forhold til vejrradarer kan havvindmøller forårsage falske ekkoer, der kan mistolkes som vejrfænomener som f.eks. nedbør eller torden. DMI har fem vejrradarer i Danmark, som er placeret i Sindal, Vissing, på Stevns, Rømø og Bornholm. Vejrradarerne er placeret på jordbaserede tårne og scanner atmosfæren med en maksimal rækkevidde på op til 240 km. Standarddriftsproceduren (scanningsstrategi) giver mulighed for kontinuerlig indsamling af meteorologiske signaler inden for en rækkevidde på 120 km (fra hver radar) og op til en højde på 1 km over havets overflade. Dele af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark er indenfor rækkevidden af radarerne på Stevns og i Vissing, som er placeret henholdsvis 117 km og 97 km fra planområdet (se Figur 9-8).

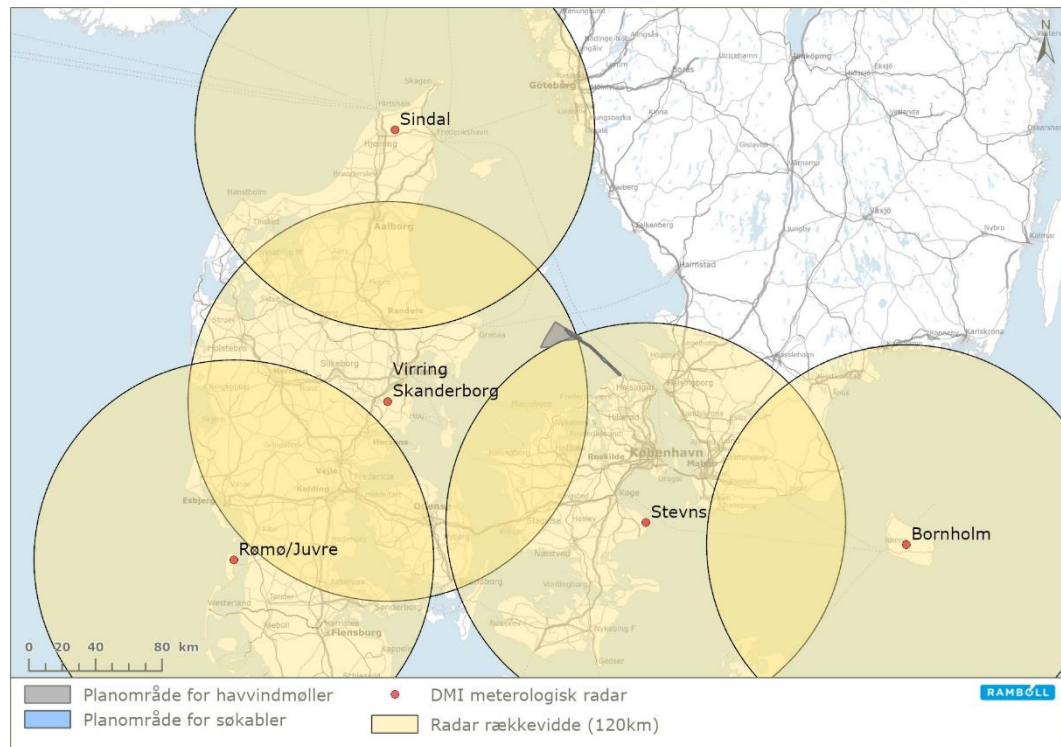
#### *Civile overvågningsradarer for luftfart*

Planområdet for Hesselø Havvindmøllepark ligger ikke i nærheden af civile overvågningsradarer for luftfart, og den eneste danske, civile radar, som potentielt er i sigtelinje med planområdet for Hesselø Havvindmøllepark, er en sekundær radar beliggende i Aarhus Lufthavn. Grundet den store afstand mellem radaren og planområdet for Hesselø Havvindmøllepark, som er mere end 40 km, er det ikke relevant at vurdere påvirkningen af havvindmølleparken på radaren. For beskrivelse og vurderinger af sikkerhedszoner i

forhold til luftfart henvises til afsnittet om "Flysikkerhed" under "Befolkningen og menneskers sundhed".

### Skibsradarsystemer

Skibsradarer er mobile systemer, som anvendes til navigation på både kommercielle skibe og skibe til lystsejlad. Radarerne anvendes især under forhold med lav sigtbarhed for at undgå kollisioner. Forhold i forbindelse med sejladssikkerhed er gennemgået i den tekniske rapport om risikovurdering af sejladssikkerheden i området (DNV, 2021a) samt i afsnittet om "Sejladforhold og sejladssikkerhed" under "Befolkningen og menneskers sundhed" i nærværende miljørapport. Afværgeforanstaltninger i forbindelse med havvindmølleparker er oftest ikke nødvendige i forhold til skibsradarer.



**Figur 9-8: DMI's vejrradarer i Danmark og deres rækkevidder i forhold til placeringen af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark.**

### Radiokæder

Der findes ingen punkt-til-punkt tilladelser for radiokæder i eller i nærheden af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark. Den nærmeste radiokædeforbindelse er mellem Anholt og en position nær Grenå.

### 9.2.3 0-scenarie

0-scenariet beskriver miljøforholdene, når planen ikke realiseres. Hvis det er tilfældet, forventes miljøforholdene i og omkring planområdet at forblive, som beskrevet under miljøstatus. Derved vil radarsystemer og radiokæder ikke blive forstyrret af havvindmølleparker i farvandet nord for Sjælland og øst for Grenå, udover de eksisterende danske havvindmølleparker. Udover de eksisterende forhold er der kendskab til en række andre planlagte havvindmølleparker i nærområdet, som forventes at blive etableret, se afsnit 4.1.5 om kumulative virkninger. Etableres disse planlagte havmølleparker, vil de eksisterende forhold ændres.

### 9.2.4 Miljøvurdering

Når virkningerne af en havvindmøllepark på radarer skal vurderes, er det særligt afstanden mellem radaren og havvindmølleparken, der er afgørende. Det er generelt gældende, at desto tættere en mølle er placeret på en radar, desto større er sandsynligheden for, at møllen påvirker radaren. Hvis væsentlige dele af møllen er over radarhorisonten, vil møllen kunne påvirke radarsignalerne. Derudover er antallet, størrelsen, orienteringen, placeringen og tætheden af møllerne også vigtige faktorer, som spiller ind på påvirkningsgraden.

Generelt er der to typer af påvirkninger fra havvindmølleparker på radarsystemer:

- Dannelse af radarskygger bag møllerne, som kan forårsage, at bagvedliggende objekter ikke opfanges af radaren.
- Reflektion af radarstråler i møllens strukturer, som kan forårsage opfangning af ikke-eksisterende objekter (falske ekkoer)

I det nedenstående beskrives potentielle påvirkninger på forskellige civile radartyper i en generel kontekst.

#### *Meteorologiske radarer*

Planområdet for Hesselø Havvindmøllepark er placeret indenfor rækkevidden af to ud af DMI's fem meteorologiske radarer i det yderste af radarernes rækkevidde (120 km). Det er kun en mindre del af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark, der er placeret indenfor rækkevidden fra DMI's meteorologiske radar ved Stevns, hvorimod stor set hele planområdet er indenfor DMI's meteorologiske radar ved Verring Skanderborg. Idet planområdet ligger i radarernes periferi, vurderes det, at anlægsgartøjer og vindmøller i forbindelse med havvindmølleparkens anlæg og drift kun i et lille omfang kan medføre et område i radarskygge bag vindmøllerne og forstyrrelse af radarsignalerne. Derfor forventes der kun en lille/ingen påvirkning på meteorologiske radarer. Påvirkningen kan vurderes mere præcist, når man kender de konkrete dimensioner på møllerne i et fremtidigt projekt.

#### *Civile overvågningsradarer for luftfart*

Grundet den store afstand mellem civile luftfartsradarer og planområdet for Hesselø Havvindmøllepark, er der ingen indikationer på, at disse ville blive påvirket af havvindmølleparken, og derfor foretages der ingen vurdering.

#### *Skibsradarsystemer*

Mobile skibsradarer kan blive påvirket lokalt, når de er i nærheden af havvindmølleparken. Eftersom påvirkningen vil være lokal, og at skibe benytter specifikke sejlruiter, når de færdes i det centrale Kattegat, vurderes det, at påvirkningen på skibsradarer som følge af etablering af et projekt, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for at realisere, vil være ubetydelig. I forhold til kollisionsrisikoen mellem skibe og møller, så vil skibets primære radar vise eventuelle strukturer i parken, når skibet er placeret i sigtelinje med Hesselø Havvindmøllepark, og derved kan skibet navigere forbi disse. For yderligere information om kollisionsrisiko og sejladsikkerhed henvises til den tekniske rapport om risikovurdering og sejladsikkerhed i området (DNV, 2021 a), samt afsnittet om "Sejladssikkerhed og sejladsikkerhed" under "Befolkningen og menneskers sundhed" i nærværende miljørapport.

#### *Radiokæder*

Der er ingen punkt-til-punkt-tilladelser for radiokæder i eller i nærheden af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark, og der vil derfor ikke være en påvirkning af radiokæder af disse.

### 9.2.5 Kumulative effekter

Anholt havvindmøllepark er etableret og ligger nordvest for planområdet for Hesselø. Anholt havvindmøllepark ligger inden for rækkevidden af DMI's vejrradarer Sindal og Verring Skanderborg. Kattegat havvindmøllepark er i en tidlig planlægningsfase og ligger vest for planområdet for Hesselø. Kattegat havvindmøllepark ligger inden for rækkevidden af Verring Skanderborg med den korteste afstand på ca. 75 km. Andre planlagte eller etablerede havvindmølleparker ligger længere væk fra DMI's vejrradar end planområdet. Realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark påvirker kun potentielt Verring Skanderborg og ligger samtidig mere perifært i forhold til Verring Skanderborg end Anholt og Kattegat havvindmølleparker. Realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark påvirker ikke DMI's meteorologiske radar ved Stevns. En eventuel kumulativ effekt i forhold til Verring Skanderborg vurderes at være lav, og bidraget fra realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil være en lille del af den samlede kumulative påvirkning.

I forhold til radiokæder og radiosendere vurderes realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke at udgøre en påvirkning, som vil kunne bidrage til en eventuel kumulativ effekt med andre påvirkninger.

### 9.2.6 Afværgetiltag

Det vurderes, at realisering af planen ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af radiokæder og radarsystemer, og der er derfor ikke behov for afværgetiltag.

### 9.2.7 Samlet vurdering

Det vurderes, at realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark kan medføre forstyrrelser af civile radarsystemer, som giver anledning til lille/ingen påvirkninger af vejrradarsystemet på Stevns og Verring Skanderborg.

For skibsradarsystemer og radiokæder vurderes påvirkningsgraden tilsvarende at være lille/ingen.

## 9.3 Råstofområder

Placering af en havvindmøllepark kan have betydning for muligheden for at indvinde råstoffer på havet, hvis havvindmølleparken f.eks. placeres i aktuelle eller potentielt kommende områder for råstofindvinding, og kan derved have en betydning for fremtidig anskaffelse af råstoffer. I det følgende er derfor beskrevet forhold vedrørende råstofområder, der er relevante i forhold til Planen for Hesselø Havvindmøllepark.

### 9.3.1 Metode og datagrundlag

Informationer om råstofressourcer og -interesser er indhentet fra MiljøGIS, den nationale marine råstofdatabase (MARTA), som er administreret af De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS, 2021), samt fra Danmarks Havplan 2023 (Søfartsstyrelsen, 2023).

### 9.3.2 Miljøstatus

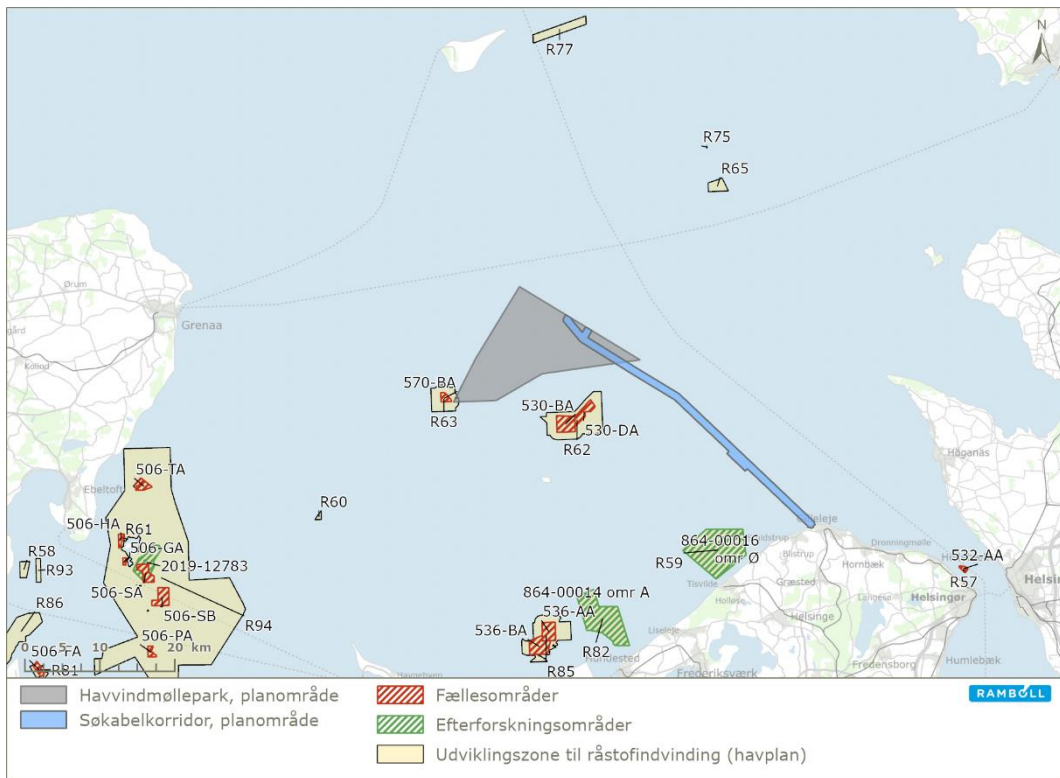
I det centrale Kattegat er der udlagt enkelte mindre områder til indvinding af råstoffer (se Figur 9-9). Dette omfatter eksisterende fællesområder, der er områder, hvor alle kan få tilladelse til at indvinde råstoffer ved at indsende en ansøgning til Miljøstyrelsen. Nær planområdet har der tidligere været udpeget potentielle fællesområder, men disse udpegninger er bortfaldet, og derfor ikke længere gældende. De eksisterende fællesområder i det centrale Kattegat har følgende navn, områdenummer og udløbsdato:

- Lysegrund Sydøst, 530-DA, 01-12-2025
- Lysegrund Syd, 530-BA, 01-12-2025
- Lille Lysegrund, 570-BA, 01-12-2025

Der er ingen områder udlagt til indvinding af råstoffer i planområdet for Hesselø Havvindmøllepark. Sydvest for planområdet for søkablerne findes et område udlagt til råstofefterforskning, hvor der kan efterforskes for råstoffer efter tilladelse fra Miljøstyrelsen (se Figur 9-9). Der er ansøgt om indvindingstilladelse for området, som har følgende navn, indeholder og nummer:

- Tisvilde, Nordkystens Fremtid, 864-00016 omr Ø

Både fælles- og efterforskningsområder indgår som udviklingszoner for råstofindvinding i Danmarks Havplan 2023. Som det fremgår af Figur 9-9, overlapper ingen af de eksisterende fællesområder samt efterforskningsområder med planområdet for Hesselø Havvindmøllepark. I den danske havplan er der udlagt flere områder som udviklingszoner til råstofindvinding. Formålet med udlægning af udviklingszoner til råstofindvinding er at sikre, at der inden for området kan foretages indvinding af ral, grus, sand og lignende. Der er et mindre overlap af udviklingszone R63 for råstofindvinding med Planen for Hesselø Havvindmøllepark svarende til et areal på 0,3 km<sup>2</sup>. Miljøstyrelsen må alene meddele tilladelse til, eller vedtage planer om, råstofindvinding inden for udviklingszoner markeret med R i den digitale havplan. Er området tillige udlagt til andre formål eller konkrete projekter, må der kun meddeles tilladelse medvidere, eller vedtages planer for, råstofindvinding, efter samråd med ressortministeren for det formål eller projekt, som området også er udlagt til.



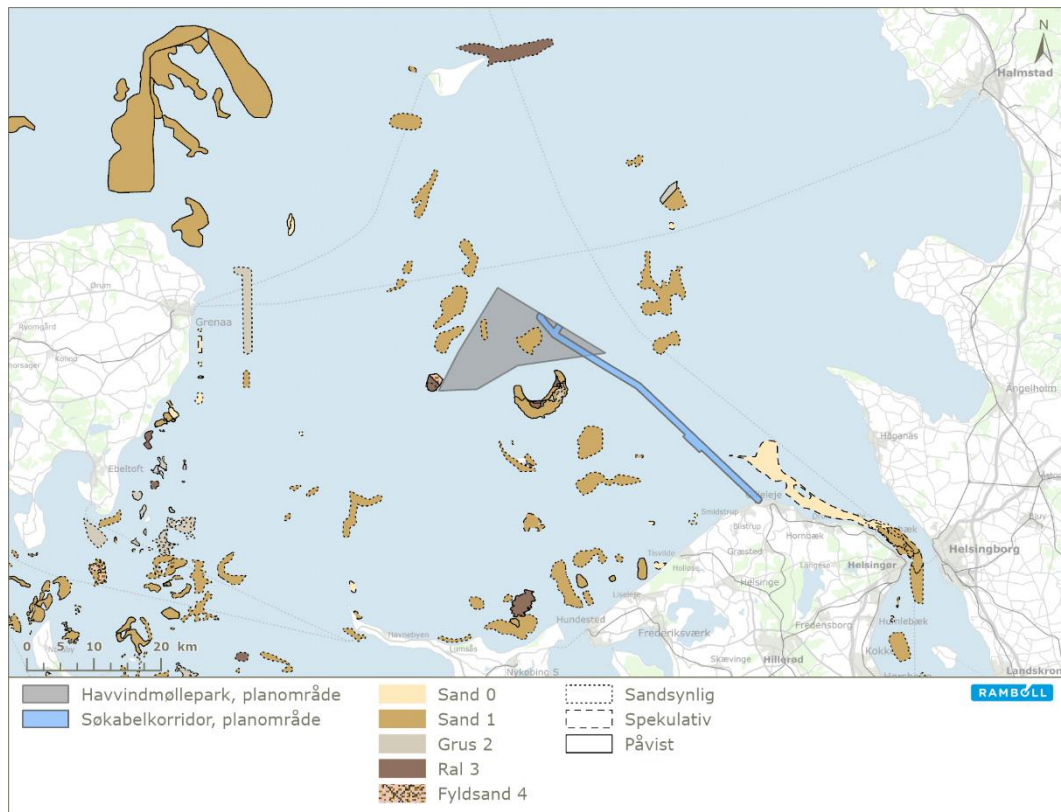
**Figur 9-9: Eksisterende fælles- og efterforskningsområder samt udviklingszoner til råstofindvinding nær planområdet for Hesselø Havvindmøllepark.**

Kortlægningen af råstofressourcer nær planområdet for Hesselø Havvindmøllepark fremgår på Figur 9-10. Det fremgår heraf, at planområdet for Hesselø Havvindmøllepark overlapper med to kortlagte råstofressourcer i det centrale Kattegat. De to råstofressourcer er:

- Lokalitet 570-005, sandsynlig forekomst af sand

- Lokalitet 570-004, sandsynlig forekomst af sand

I forhold til de nærliggende kortlagte områder, udgør sand størstedelen af råstofressourcerne i nærheden af planområdet. Flere af de kortlagte områder i nærheden af planområdet er sandsynlige områder for ressourcer (sand), mens der i området vest for planområdet er påvist tilstedeværelse for fyldsand og ral. Syd for planområdet er der påvist tilstedeværelse af sand, ral og grus.



Figur 9-10. Kortlagte råstofressourcer nær planområdet for Hesselø Havvindmøllepark.

### 9.3.3 0-scenarie

Hvis Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke realiseres, vil råstofområder kunne udnyttes uden andre restriktioner, end dem der er gældende i dag

### 9.3.4 Miljøvurdering

Eftersom planområdet for Hesselø Havvindmøllepark ikke overlapper med eller grænser op til eksisterende indvindingsområder for råstoffer, vil realisering af det projekt, som planen danner grundlag for, ikke påvirke muligheden for indvinding af råstoffer i denne del af Kattegat. Der er et mindre overlap af udviklingszone R63 for råstofindvinding i Danmarks Havplan 2023 svarende til et areal på 0,3 km<sup>2</sup>. Det samlede areal der er udlagt til udviklingszoner i Danmark udgør 7.234 km<sup>2</sup>. Da der kun er en meget lille del af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark som overlapper med udviklingszonen R63, vurderes det at påvirkningsgraden er ubetydelig. Planområdet overlapper med to sandsynlige råstofressourcer for sand, der udgør 1,6% af sandsynlige råstofressourcer for sand og 0,7% af samtlige kortlagte råstofressourcer for sand. Da der kun er en meget lille del af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark som overlapper med kortlagte råstofressourcer, vurderes det at påvirkningsgraden er ubetydelig. Derudover ligger områder, hvor der indvindes eller kan indvindes råstoffer, så langt fra planområdet, at skibstrafik i forbindelse med etablering af en havvindmøllepark ikke vurderes at kunne påvirke muligheden for

udnyttelse af råstofressourcer. På baggrund heraf kan det fastslås, at realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark kun vil medføre små eller ubetydelige påvirkninger på en enkelt udviklingszone for råstofindvinding og to kortlagte råstofressourcer for sand af sandsynlig forekomst som følge af arealinddragelse.

### **9.3.5 Kumulative effekter**

Det forventes, at der kan komme indskrænkninger på det tilgængelige areal som en følge af andre planlagte havvindmølleprojekter, hvor en realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil være en yderligere indskrænkning af områder udlagt til udviklingszoner i Havplanen, samt kortlagte råstofressourcer for sand.

### **9.3.6 Afværgetiltag**

Det er vurderet, at det ikke er relevant med afværgetiltag i forhold til råstofområder.

### **9.3.7 Samlet vurdering**

Påvirkningen berører kun et mindre antal råstofressourcer og en enkelt udviklingszone. Overordnet vurderes råstofområder til ikke at være sårbar, da der er andre områder, hvor indvinding af den samme ressource er mulig. Det vurderes derfor, at realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark alene vil medføre en ubetydelig og ikke væsentlig indvirkning på råstofområder.



## 10. NATURA 2000-OMRÅDER

Vurdering af de mulige påvirkninger af beskyttede naturområder er delt i to dele. En del for planområder på havet og en del for planområder på land. I denne del beskrives vurderingen af planområder på havet.

Dette afsnit er baseret på de to særskilte vurderinger af Natura 2000 for planområdet for havvindmøller (Rambøll 2024b) og for ilandføringskablet (NIRAS 2024b). Der er henvist til de to baggrundsrapporter i det følgende.

I dette afsnit præsenteres de væsentligste dele af vurderingerne. Vurderingerne i deres helhed kan læses i de to baggrundsrapporter som er nævnt ovenfor.

### 10.1 Lovgrundlag

EU har vedtaget to naturbeskyttelsesdirektiver, som pålægger EU's medlemslande at bevare en række arter og naturtyper, der er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene:

- EU's habitatdirektiv (Rådets direktiv nr. 92/43/1992) har til formål at beskytte arter og naturtyper, der er karakteristiske, truede, sårbare eller sjældne i EU. Hvert EU-land skal udpege områder, der kan fungere som sikre levesteder for de naturtyper og arter, som er opført på habitatdirektivets bilag I og II. Disse områder betegnes habitatområder.
- EU's fuglebeskyttelsesdirektiv (Europa-parlamentets og rådets direktiv 2009/147/EF) har til formål at beskytte levesteder og rasteområder for fugle, som er sjældne, truede eller følsomme over for ændringer af levesteder i EU.

Lovtekster:

- Habitatdirektivet, Europa-Parlamentets og rådets direktiv nr. 92/43/1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter (EU kommissionen, 2018)
- Fuglebeskyttelsesdirektivet, Europa-Parlamentets og rådets direktiv 2009/147/EF af 30. november 2009 om beskyttelse af vilde fugle (EU kommissionen, 2009)

Implementeret i dansk lovgivning i:

- Habitatbekendtgørelsen BEK nr. 1098 af 21/08/2023
- Kysthabitatbekendtgørelsen BEK nr. 654 af 19/05/2020
- Lov om naturbeskyttelse LBK nr. 1392 af 04/10/2022
- Lov om jagt- og vildtforvaltning LBK nr. 639 af 26/05/2023
- Artsfredningsbekendtgørelsen BEK nr. 521 af 25/03/2021

Vejledninger:

- Meddelelse fra kommissionen, Vurdering af planer og projekter i forbindelse med Natura 2000-lokaliteter — Metodisk vejledning om artikel 6, stk. 3 og 4, i habitatdirektivet 92/43/EØF, EU-kommissionen Bruxelles 2021 (EU kommissionen, 2021b)
- Meddelelse fra Kommissionen, Vejledning om streng beskyttelse af dyrearter af fællesskabsbetydning i henhold til Habitatdirektivet, EU-Kommissionen, Bruxelles 2021 (EU kommissionen, 2021a).
- Meddelelse fra Kommissionen, Vejledende dokument om vindenergianlæg og EU's naturlovgivning, EU-Kommissionen Bruxelles 2020 (EU kommissionen, 2020)

- Habitatvejledningen, Vejledning til bekendtgørelse nr. 1595 af 6. december 2018 om udpegnings- og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter, Miljøministeriet, Miljøstyrelsen 2020 (Miljøstyrelsen, 2020b)

I det følgende beskrives metode og datagrundlag for beskrivelser og vurderinger af Natura 2000-områder på havet, samt miljøstatus og miljøvurdering for de dele af udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder, som potentielt kan påvirkes ved en realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark.

## 10.2 Metode og datagrundlag

I det følgende indgår en overordnet beskrivelse af metode og datagrundlag for de gennemførte vurderinger af påvirkninger af Natura 2000-områder på havet som følge af realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark.

Den første del af vurderingen i forhold til EU's naturbeskyttelsesdirektiver er en screening af, om planen kan have væsentlige påvirkninger på de beskyttede områder i Natura 2000-netværket. Denne screening kaldes en væsentlighedsvurdering.

Vurderingen af, om en plan eller et projekt påvirker et Natura 2000-områdes bevaringsmålsætninger væsentligt, retter sig mod påvirkningen af de karakteristika og miljømæssige forhold, der kendetegner det konkrete Natura 2000-område, og herunder særligt de konkrete fastsatte bevaringsmålsætninger for de arter og naturtyper, der er på Natura 2000-områdets udpegningsgrundlag.

I vurderingen af væsentlighed ses der på udvalgte indikatorer som afspejler planens potentielle påvirkninger, f.eks.:

- Tab af habitatområde
- Forringelse
- Forstyrrelse
- Fragmentering
- Indirekte virkninger

I gennemgangen af udpegningsgrundlaget skal der også tages højde for, om der er foreslået ændringer i områdets udpegningsgrundlag.<sup>14</sup>

På baggrund af gennemgangen af udpegningsgrundlaget for de enkelte Natura 2000-områder er det for de relevante dele af udpegningsgrundlaget vurderet, om realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark kan medføre væsentlige påvirkninger.

EU-Domstolen har fastslået, at påvirkningen skal vurderes ud fra, om den er så væsentlig, at de bevaringsmålsætninger, der opstilles i Natura 2000-planen ikke kan opnås, og hvorefter naturtyperne og arterne skal være stabile eller i fremgang.

I Europa-Kommissionens vejledning til habitatdirektivets artikel 6 indgår nedenstående beskrivelse af, hvad der er væsentlig påvirkning af et Natura 2000-område:

<sup>14</sup> Naturklagenævnet har i en afgørelse fra 2004 (78: MAD 2005.928) konkluderet, at kravet om vurdering af eventuelle påvirkninger som følge af en plan eller et projekt også gælder i forhold til foreslåede ændringer i udpegningsgrundlaget, selv om forslaget om justering af udpegningsgrundlag endnu ikke er endeligt besluttet og meddelt Europa-Kommissionen (Miljøstyrelsen, 2020c).

*"Væsentlighed varierer afhængigt af faktorer såsom en virknings omfang, type, udbredelse, varighed, intensitet, tidspunkt, sandsynlighed, kumulative virkninger og de pågældende naturtypers og arters sårbarhed (Europa-Kommissionen, 2019)"*

For at vurdere, om en påvirkning af et Natura 2000-områdes bevaringsmålsætninger er væsentlig, skal alle relevante aspekter af en plan eller et projekt være beskrevet, hvilket medfører, at beskrivelsen skal omfatte alle tidsmæssige faser af en plan eller projekt, herunder mulige skadevirkninger ved realisering af planen.

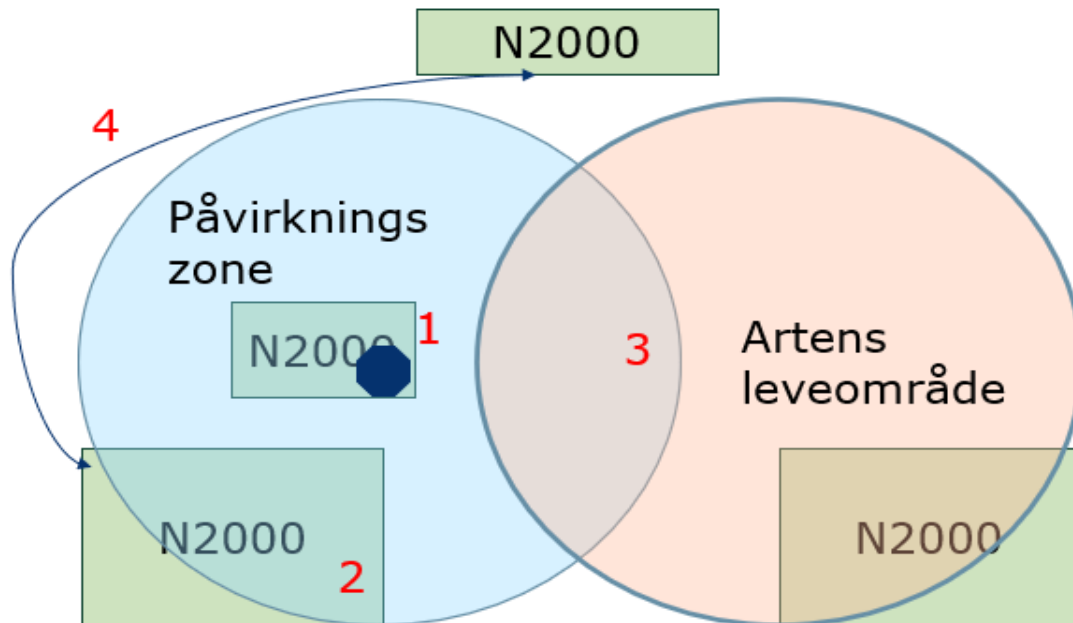
Aktiviteter udenfor Natura 2000-områder kan påvirke ind i Natura 2000-områderne. Det kan ske hvis sediment spredes fra et anlægsområde udenfor Natura 2000-området og ind i området. Også anlæg af vindmøller kan have en forstyrrende effekt, hvis de anlægges i nærheden af et Natura 2000-område, så f.eks. fuglearter, som Natura 2000-området er udpeget for at beskytte, forhindres i at udnytte levesteder i området, fordi vindmøllerne fungerer som en barriere.

Udvælgelse af de Natura 2000-lokaliteter, der kan blive berørt, bør ske under hensyntagen til alle aspekter af planen, der potentielt kan påvirke en Natura 2000 lokalitet, der er beliggende inden for den påvirkningszone realisering af planen kan medføre (EU kommissionen, 2021b).

Derfor medtages:

1. Natura 2000-lokaliteter, der geografisk overlapper planområdet, eller som støder op til planområdet.
2. Natura 2000-lokaliteter inden for det område, der sandsynligvis påvirkes ved realisering af planen samt Natura 2000-lokaliteter, der er beliggende i planens omgivelser (eller i en vis afstand), som stadig kan blive indirekte berørt af visse aspekter af projektet, herunder med hensyn til anvendelsen af naturressourcer (f.eks. vand) og forskellige former for affald, udledning eller emissioner af stoffer eller energi.
3. Natura 2000-lokaliteter, der er beliggende i planens omgivelser (eller i en vis afstand), som er vært for dyr, som kan bevæge sig til planområdet, hvor de risikerer at dø eller blive udsat for andre påvirkninger (f.eks. tab af fødeområder eller reduktion af aktionsområde).
4. Natura 2000-lokaliteter, hvis forbindelse eller økologiske kontinuitet kan blive påvirket af planen.

I Figur 10-1 nedenfor er det illustreret, hvordan påvirkninger fra realisering af planen kan overlappe med andre Natura 2000-områder, enten direkte med foranstaltninger (1) eller med påvirkningszonen (2), med leveområder for arter tilhørende Natura 2000-områder som påvirkningszonen ikke direkte overlapper (3), samt hvordan forbindelser mellem Natura 2000-områder kan påvirkes (4).



Figur 10-1 Skematisk fremstilling af hvordan Natura 2000-områder kan påvirkes af aktiviteter fra en plan eller et projekt. Det mørkeblå felt er projekt- eller planområdet. De røde tal henviser til teksten ovenfor.

Bestemmelserne i habitatdirektivet og fuglebeskyttelsesdirektivet er indarbejdet i en række nationale love og bekendtgørelser. I Danmark er habitatbekendtgørelsen (BEK nr 1098 af 21/08/2023) en væsentlig del af implementeringen af disse direktiver. I Sverige er de europæiske naturbeskyttelsesdirektiver indarbejdet i svensk lovgivning i kapitel 7 § 27 - 29 i 'Miljøbalken' (1998:808).<sup>15</sup>

Den lovgivning, der ligger til grund for udpegning og administration af Natura 2000-områderne, fastlægger blandt andet, at før der kan gives tilladelse til en plan eller et projekt, skal det vurderes, om planen eller projektet i sig selv eller i forbindelse med andre planer eller projekter kan medføre væsentlige påvirkninger af udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder. Denne indledende vurdering betegnes ofte en væsentlighedsvurdering. Hvis væsentlige påvirkninger ikke kan udelukkes, skal der foretages en Natura 2000-konsekvensvurdering. De gennemførte vurderinger af påvirkninger af Natura 2000-områder, baseret på følgende metodetilgang:

1. Afgrænsning af relevante Natura 2000-områder: Det første skridt i Natura 2000-vurderingen er at afgrænse hvilke Natura 2000-områder, der potentielt kan påvirkes, og som derfor skal indgå i vurderingerne. Afgrænsningen sker blandt andet på baggrund af et overordnet kendskab til det projekt, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil danne grundlag for at realisere (samt erfaringer fra andre havvindmølleprojekter i forhold til påvirkningsafstande på de mobile arter, såsom havpattedyr og fugle.
2. Gennemgang af udpegningsgrundlaget: For hver af de relevante Natura 2000-områder er der foretaget en gennemgang af udpegningsgrundlaget, herunder tilstand af naturtyper og arter (i det omfang disse oplysninger er tilgængelige), samt beskrivelse af bevaringsmålsætninger for det enkelte område.

<sup>15</sup> Da de danske og svenske Natura 2000-områder er bundet op på de samme europæiske direktiver (Rådets direktiv nr. 92/43/1992; Europa-Parlamentets og Rådets Direktiv 2009/147/EF af 30. november 2009), er vurderingerne af påvirkninger af danske og svenske Natura 2000-områder derfor foretaget med udgangspunkt i samme metodik, der kortfattet er beskrevet i ovenstående, og som er uddybet i Natura 2000-vurderingen (NIRAS, 2022). De svenske myndigheders vurdering af, om Planen for Hesselø Havvindmøllepark kan påvirke svenske Natura 2000-områder, håndteres gennem ESPOO-høringsprocessen, som gennemføres af Miljøstyrelsen.

3. **Væsentlighedsvurdering:** For de Natura 2000-områder, der potentielt kan blive påvirket af realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark (samt på baggrund af en gennemgang af udpegningsgrundlaget for de enkelte Natura 2000-områder), er det vurderet, om Planen for Hesselø Havvindmøllepark kan medføre væsentlige påvirkninger af arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget. For at vurdere, om der er tale om væsentlige påvirkninger, skal alle relevante aspekter af en plan eller et projekt være beskrevet, hvilket medfører, at vurderingerne omfatter alle tidsmæssige faser af et muligt projekt, der kan realiseres med Planen for Hesselø Havvindmøllepark.
4. **Konsekvensvurdering:** For de dele af udpegningsgrundlaget for nærliggende Natura 2000-områder, hvor det ikke kan udelukkes, at realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark kan medføre væsentlige påvirkninger, er der gennemført en Natura 2000-konsekvensvurdering. Konsekvensvurderingen er baseret på Natura 2000-området's bevaringsmålsætninger, og den belyser, om Planen for Hesselø Havvindmøllepark kan realiseres uden at skade de relevante Natura 2000-områders udpegningsgrundlag, jf. bevaringsmålsætningerne i de gældende Natura 2000-planer. Ligeledes skal der i konsekvensvurderingen redegøres for, om planen eller projektet vil kunne få skadelige virkninger på Natura 2000-områdets integritet.

Det fremgår af vejledningen til habitatdirektivets artikel 6, at afhjælpende foranstaltninger (dvs. foranstaltninger til at undgå eller mindske negative virkninger) ikke kan tages i betragtning i forbindelse med vurderingen af, om en plan eller et projekt kan medføre væsentlige påvirkninger (Europa-Kommissionen, 2019).<sup>16</sup> Det vil sige, at hvis der foreslås afhjælpende foranstaltninger for at undgå væsentlige påvirkninger, så skal disse fastlægges i en Natura 2000-konsekvensvurdering.

Metoden til Natura 2000-vurdering er baseret på den gældende lovgivning, vejledningen til habitatbekendtgørelsen (Miljøstyrelsen, 2020c), bestemmelserne i artikel 6 i habitatdirektivet<sup>17</sup> (Rådets direktiv nr. 92/43/1992) samt relevante afgørelser fra EU-domstolen, Planklagenævnet og Miljø- og Fødevarerklagenævnet samt vejledninger m.m.

### 10.2.1 Forudsætninger vedrørende anlægsmetoder på havet

Da planområdet på havet passerer Natura 2000-område nr. 195 er der for at kunne gennemføre Natura 2000-vurderingerne foretaget valg af anlægsmetoder for kabellægning i forskellige havbundstyper/naturtyper indenfor eller nær Natura 2000-område nr. 195. Dette er beskrevet nærmere i det følgende. Indledningsvist skal det dog bemærkes, at dette ikke betyder, at der ikke kan anvendes andre anlægsmetoder i forbindelse med det konkrete projekt. Formålet med at gennemføre Natura 2000-vurderingen på planniveau er at vise, at der kan realiseres et projekt indenfor rammerne af planen. Når det konkrete projekt foreligger, skal der gennemføres konsekvensvurdering for det valgte anlæg, og her kan andre anlægsmetoder beskrives og vurderes på et mere detaljeret grundlag.

<sup>16</sup> Dette er også præciseret i forbindelse med underboringer i Miljø- og Fødevarerklagenævnets afgørelse om landanlæg til Vesterhav Syd Havvindmøllepark (Miljø- og Fødevarerklagenævnet, 2021).

<sup>17</sup> Habitatdirektivets artikel 6 kan opdeles i tre hovedgrupper, hvor stk. 1 omfatter iværksættelse af nødvendige bevaringsforanstaltninger for de særlige bevaringsområder, stk. 2 har til formål at forebygge forringelse af naturtyper og arter, mens stk. 3 og 4 opstiller proceduremæssige og praktiske forholdsregler for planer og projekter, der kan have betydelig indvirkning på et Natura 2000-område (Europa-Kommissionen, 2019). Det er særligt stk. 3, der er relevant for dette notat:

*Stk. 3. Alle planer eller projekter, der ikke er direkte forbundet med eller nødvendige for lokalitetens forvaltning, men som i sig selv eller i forbindelse med andre planer og projekter kan påvirke en sådan lokalitet væsentligt, vurderes med hensyn til deres virkninger på lokaliteten under hensyn til bevaringsmålsætningerne for denne. På baggrund af konklusionerne af vurderingen af virkningerne på lokaliteten, og med forbehold af stk. 4, giver de kompetente nationale myndigheder først deres tilslutning til en plan eller et projekt, når de har sikret sig, at den/det ikke skader lokalitetens integritet, og når de - hvis det anses for nødvendigt - har hørt offentligheden.*

Overordnet set kan søkabler installeres med disse metoder:

- Nedspuling
- Nedgravning
- Overfladelægning

Nedspuling af kabler foregår ved, at vand spules ned i havbunden, hvorved havbunds-sedimenterne bringes i suspension lige over havbunden, hvorefter kablerne kan glide ned gennem de øvre sedimenter i havbunden. Kablerne spules således ned til en dybde på ca. 1,0 m under havbunden. Denne metode anvendes typisk i områder, hvor havbunden består af bløde og/eller sandede sedimenter.

Nedgravning af kabler foregår ved, at der for det enkelte kabel udgraves en rende. Den præcise udformning af renden vil afhænge af forhold, som først kan specificeres, når det konkrete projekt er kendt. På baggrund af erfaringer fra lignende projekter forventes det, at renden skal være 2-4 meter bred ved havbunden og 0,6-1 meter dyb. Når kablerne er lagt ned i renden, skal den efterfølgende fyldes med det opgravede materiale, som under selve kabellægningen enten kan opbevares ved siden af renden eller på en pram. Denne anlægsmetode giver erfaringsmæssigt et mindre sedimentspild end nedspuling.

Ved overfladelægning af kabler lægges kablerne ud direkte på havbunden og dækkes derefter med et stenlag for at fastholde og beskytte kablerne. Stenlaget udlægges direkte ovenpå det enkelte kabel. Først lægges et lag af mindre sten, og derpå udlægges større sten, så der dannes en stenbræmme oven på kablet. De præcise dimensioner på stenene til beskyttelse af kablerne er ikke kendt på nuværende tidspunkt, men på baggrund af erfaringer fra andre kabelprojekter samt kendskab til bølge- og strømforhold i havområdet, er det beregnet, at den maksimale bredde af stenbræmmen vil være 9,3 meter ved havbunden og omtrent 1 m ved toppen. Stenbræmmen er beregnet til at få en højde på omtrent 1,4 meter.

Overfladelægning af kabler anvendes i områder med hård bund, hvor nedspuling kan være umulig, og gravning af en kabelrende kan være meget vanskelig. Indenfor Natura 2000-område nr. 195 består havbunden af naturhabitattypen stenrev og mindre områder med andre bundforhold, som ikke er kortlagt som habitatnaturtyper. I de nærmeste 2,37 km udenfor Natura 2000-område nr. 195 består havbunden af stenrev og mellemliggende områder med sand/grus/ral (substrattype 2a eller 2b) samt yderst af et blødbundsområde med sand (substrattype 1b). Der vurderes at være tale om et sammenhængende stenrevsområde, som har sammenhæng med stenrevsområdet i Natura 2000-området nr. 195, og området breder sig ud til en afstand på ca. 2,34 km fra Natura 2000-område nr. 195.

I denne Natura 2000-vurdering er forudsat, at følgende metoder anvendes i specifikke områder:

- Nedgravning anvendes som anlægsmetode i habitatnaturtypen sandbanke indenfor Natura 2000-område nr. 195.
- Overfladelægning anvendes som anlægsmetode i den resterende del af kabelkorridoren indenfor Natura 2000-område nr. 195 (kabelstrækningen indenfor området, der er kortlagt som stenrev, er i alt ca. 3550 meter lang) og ved samt ud til en afstand på 2,37 km fra Natura 2000-området.
- Nedspuling anvendes ikke som metode til kabellægning indenfor en afstand på 2,37 km (2,34 km + 300 meter) fra Natura 2000-område nr. 195.

Overfladelægning er valgt som metode i den del af Natura 2000-område nr. 195, der er kortlagt som stenrev (og i et område med stenrev udenfor Natura 2000-område nr. 195, som har sammenhæng med stenrevet inde i Natura 2000-området), fordi det vil være en realistisk anlægsmetode, da nedspuling og nedgravning kan være umulig eller vanskelig at anvende i områder med hård bund. Desuden vil man ved anvendelse af overfladelægning undgå eller minimere spredning af finpartikulært til nærliggende arealer.

Nedgravning er valgt som anlægsmetode i habitatnaturtypen sandbanke, fordi kablerne her skal nedgraves, således at naturhabitattypen kan reetableres ovenover kablet efter anlægsarbejdet. Årsagen til, at nedgravning er valgt fremfor nedspuling i dette område er, fordi sedimentspredningen erfaringsmæssigt er mindre fra nedgravning end fra nedspuling. I vurderingerne er det desuden forudsat, at der foretages underboring af kysten, og at denne gennemføres fra landsiden. Der er taget udgangspunkt i, at underboringen slutter 200 meter ude i havet, hvor boringen bringes op til overfladen af havbunden indenfor et område, der er kortlagt som habitatnaturtypen sandbanke.

### 10.2.2 Datagrundlag

Beskrivelsen af udpegningsgrundlaget for relevante Natura 2000-områder er primært baseret på oplysninger, der indgår i Natura 2000-planer for 2022-27 for de relevante Natura 2000-områder samt de reviderede basisanalyser til disse.

Grundlaget for vurderingerne omfatter eksisterende viden fra blandt andet nationale overvågningsprogrammer. Vidensgrundlaget for en del af de emner, der er relevante for Natura 2000-vurderingen, er desuden blevet opdateret i 2021, da der som en del af pålægget fra Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet (Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet, 2020) er udarbejdet marine miljøundersøgelser samt en miljøkonsekvensrapport for projektets landanlæg, hvor der også blev gennemført feltundersøgelser. Hvor der derudover findes beskrivelser, resultater fra tidligere gennemførte feltundersøgelser m.m., der har relevans for kortlægningen af de eksisterende forhold, er beskrivelserne suppleret med resultater fra disse undersøgelser.

Derudover er beskrivelserne af udpegningsgrundlaget baseret på skriftlige kilder og kort, herunder kortoplysninger fra Danmarks Arealinformation, Danmarks Naturdata, samt kortgrundlaget til basisanalyserne til de gældende Natura 2000-planer (Miljøstyrelsen, 2020c) samt oplysninger fra relevante hjemmesider, rapporter og opslagsværker.

For de svenske Natura 2000-områder er beskrivelserne af de eksisterende forhold primært baseret på de såkaldte 'Bevarendeplaner', hvilke svarer til de danske Natura 2000-planer.

Grundlaget for vurderingerne omfatter eksisterende viden fra blandt andet nationale overvågningsprogrammer. Vidensgrundlaget for en del af de emner, der er relevante for Natura 2000-vurderingen, er desuden blevet opdateret i forbindelse med de marine forundersøgelser, der er gennemført i 2021. Hvor der derudover findes beskrivelser, resultater fra tidligere gennemførte feltundersøgelser m.m., der har relevans for kortlægningen af de eksisterende forhold, er beskrivelserne suppleret med resultater fra disse undersøgelser.

### 10.3 Væsentlighedsvurdering (Screening)

I dette afsnit præsenteres de potentielle påvirkninger af Natura 2000-områder, hvilke områder der er udvalgt i screeningen, en kort beskrivelse af områderne og deres udpegningsgrundlag samt en opsummering af resultaterne af væsentlighedsvurderingen.

#### 10.3.1 Potentielle påvirkninger

De potentielle påvirkninger fra anlæg og drift af ilandføringskablerne fra planområdet for Hesselø Havvindmøllepark og frem til ilandføringspunktet ved Gilbjerg Hoved omfatter primært støj og forstyrrelser fra anlægsarbejdet, samt sedimentspild i anlægsfasen. For Natura 2000-område nr. 195, som planområdet for ilandføringskablerne er planlagt at skulle passere, vil der desuden kunne ske direkte arealpåvirkninger.

De potentielle påvirkninger af Natura 2000-områder relateret til realiseringen planområdet for ilandføringskablet er beskrevet i den særskilte vurdering af Natura 2000-områder relateret til planområdet for ilandføringskablet (NIRAS 2024b) og sammenfattet i Tabel 10-1.

De potentielle påvirkninger af Natura 2000-områder er beskrevet i den særskilte vurdering af Natura 2000-områder relateret til planområdet for havvindmølleparken (Rambøll 2024b) og sammenfattet i Tabel 10-1.

En række sandsynlige påvirkninger vurderes ikke at kunne medføre væsentlige påvirkninger af habitatnatur eller arter på udpegningsgrundlaget, da påvirkningerne vurderes at have begrænset geografisk udbredelse, varighed og/eller intensitet. Det gælder midlertidige ændringer og forstyrrelser af habitat for havfugle under anlægsfasen, samt emissioner af undervandsstøj i driftsfasen og påvirkningen fra elektromagnetiske felter.

**Tabel 10-1 Potentielle påvirkninger og vurdering af om påvirkningen skal tages med videre i vurderingen.**

Påvirkning	Receptor	Tages med i vurdering	Påvirkningsafstand
Arealinddragelse	Habitatnaturtyper	Ja	0 m
Midlertidigt tab af føde-øgningshabitat	Havfugle	Nej	10 m fra kabel
Sedimentspredning	Bundfauna og -flora	Ja	1 km
Ændringer i fødegrundlag	Havfugle, marine pattedyr	Ja	0 m
Forstyrrelse under anlæg	Havfugle	Nej	3,2 km (fugle)
Forstyrrelse under drift	Havfugle	Ja	16 km (fugle)
Drab/skade ved kollision med havvindmøller	Trækfugle	Ja	0 m
Barriereeffekt	Trækfugle	Ja	-
Undervandsstøj fra anlægsarbejde	Marine pattedyr Fisk	Ja	12,4 km (marsvin) 6,5 km (sæler) 700 m (fisk/larver)
Undervandsstøj og vibrationer under drift	Marine pattedyr	Nej	-
Elektromagnetiske felter	Fisk	Nej	-

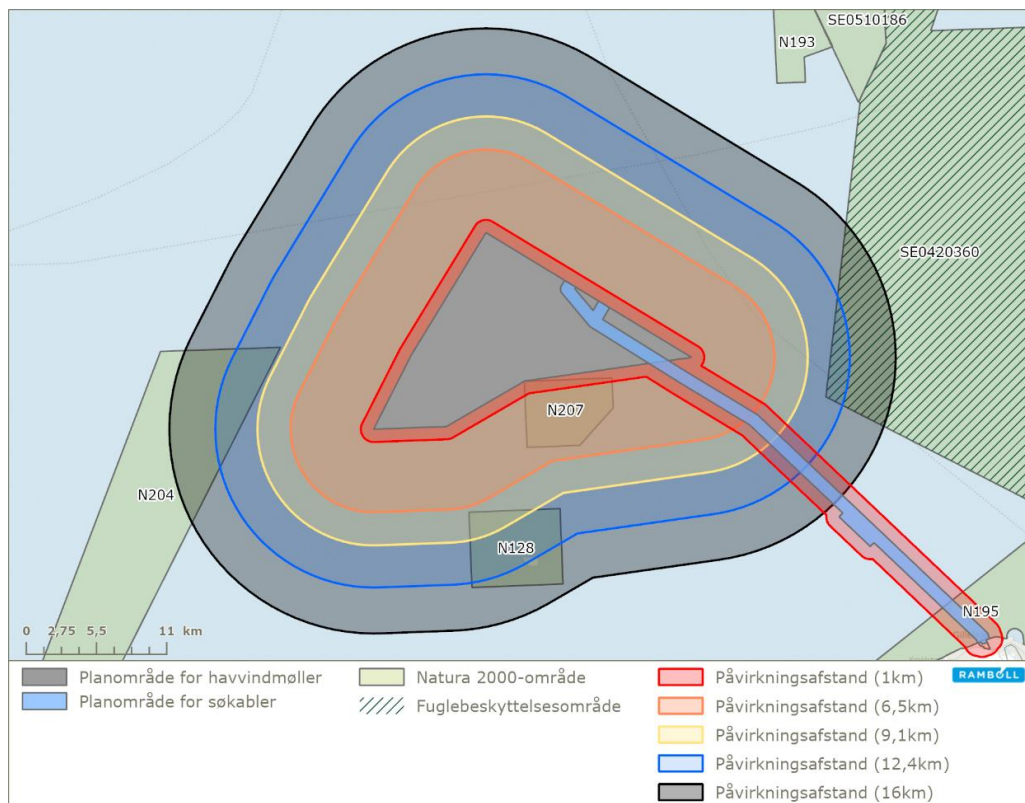
På baggrund af de sandsynlige forventede påvirkningers rækkevidde er der defineret påvirkningszoner for både arter og naturtyper. Påvirkningszonerne er vist i Tabel 10-2 og Figur 10-2



**Tabel 10-2 Påvirkningsafstande for arter og naturtyper**

Arter/artsgrupper	Maksimal påvirkningsafstand	Kilde
Trækfugle der overvintrer på havet indenfor N2000 området	16 km (for sort- og rødstrubet lom)	Teknisk baggrundsrapport fugle (Krag et al., 2021a)
Sæler	6,5 + 10 km	Se tekst ovenfor. Teknisk rapport Undervandsstøj Energjø Bornholm (Ramboll, 2023)
Marsvin	12,4 km (BBC) 9,1 km (med DBBC+HSD)	Teknisk rapport undervandsstøj (NIRAS, 2022b)
Habitatnaturtyper	Maksimal påvirkningsafstand	Kilde
Sandbanke	1 km	Se afsnit 6.4
Stenrev	1 km	Se afsnit 6.4

De sandsynlige påvirkningsafstande for de forskellige sandsynlige påvirkninger er visualiseret i Figur 10-2. Figuren viser den maksimale geografiske udbredelse af de mulige påvirkninger. Nogle påvirkninger som f.eks. undervandsstøj er midlertidige og knyttet til anlægsfasen og forekommer ikke hele tiden overalt i planområdet.

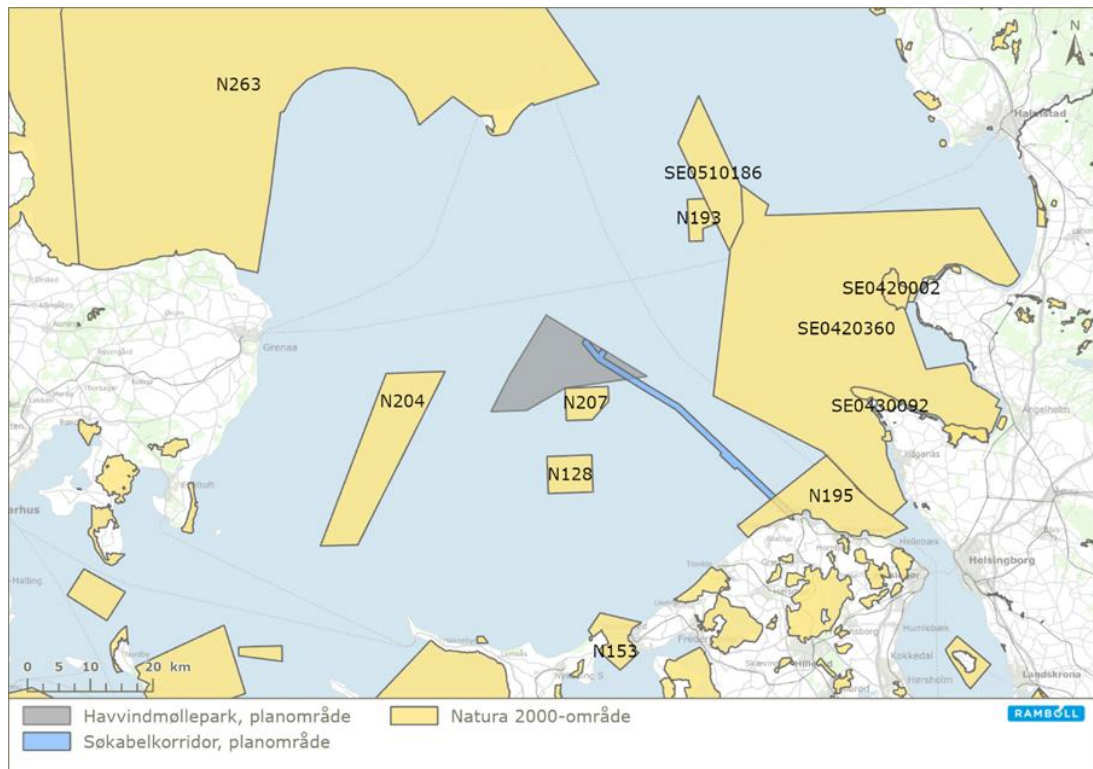


**Figur 10-2 Påvirkningsafstande på havet vist i fht. planområdet og Natura 2000-områder. Påvirkningsafstande for sedimentspredning (1 km), undervandsstøj (sæler) (6,5 km), undervandsstøj Marsvin med BBC (12,4 km), undervandsstøj marsvin med DBBC + HSD (9,1 km) og maksimal påvirkningsafstand for fugle (16 km).**

### 10.3.1.1 Afgrænsning af områder

I det følgende beskrives relevante marine Natura 2000-områder på havet. Natura 2000-områder på land er beskrevet i delrapport III.

På Figur 10-3 er planområder og de nærmeste Natura 2000-områder vist.



**Figur 10-3 Planområdet for den marine del af Hesselø Havvindmøllepark samt marine Natura 2000-områder i Danmark og Sverige.**

I Tabel 10-3 er det opsummeret, hvilke Natura 2000-områder, der indgår i de følgende beskrivelser og vurderinger.

#### ***Natura 2000-områder, der geografisk overlapper planområdet, eller som støder op til planområdet.***

Marine naturtyper kan påvirkes ved anlægsarbejder eller ved installation af fundamenter, hvis planområdet overlapper med Natura 2000-området.

Der er et Natura 2000-område som geografisk overlapper med planområdet for søkablet. Det er Natura 2000-område N195 Gilleleje Flak og Tragten. Natura 2000-område N207 Lysegrund støder op til planområde for havvindmøller. N195 Gilleleje Flak og Tragten og N207 Lysegrund tages derfor med i væsentlighedsvurderingen.

#### ***Natura 2000-områder inden for det område, der sandsynligvis påvirkes ved realisering af planen***

Der ligger fire Natura 2000-områder indenfor påvirkningszonen, se Figur 10-2 Det drejer sig om N207 Lysegrund, N128 Hesselø med omkringliggende rev, N204 Briseis flak og SE0420360; Nordvästra Skånes havsområde. Af disse fire områder er det kun N207 Lysegrund, N128 Hesselø med omkringliggende rev og SE0420360 Nordvästra Skånes havsområde som har arter eller naturtyper på udpegningsgrundlaget som kan blive påvirket ved realisering af planen. N207 Lysegrund, N128 Hesselø med omkringliggende rev og

SE0420360; Nordvästra Skånes havsområde medtages derfor i væsentlighedsvurderingen.

***Natura 2000-områder, der er beliggende i planens omgivelser (eller i en vis afstand), som stadig kan blive indirekte berørt af visse aspekter af projektet, herunder med hensyn til anvendelsen af naturressourcer (f.eks. vand) og forskellige former for affald, udledning eller emissioner af stoffer eller energi***

De forventede emissioner af undervandsstøj kan påvirke arter der lever i Natura 2000-områder i nærheden. Undervandsstøj kan særligt påvirke fisk og marine pattedyr som lever i disse områder. De mest følsomme er hvaler og sæler, som også er på udpegningsgrundlaget i flere Natura 2000-områder. Påvirkningszonen for undervandsstøj fra planområde for havvindmøller for de mest følsomme arter (marsvin) er beregnet til 12,4 km. Indenfor denne afstand ligger der et Natura 2000-område med marsvin på udpegningsgrundlaget; SE0420360 Nordvästra Skånes havsområde. Natura 2000-område SE0420360 Nordvästra Skånes havsområde medtages derfor i væsentlighedsvurderingen.

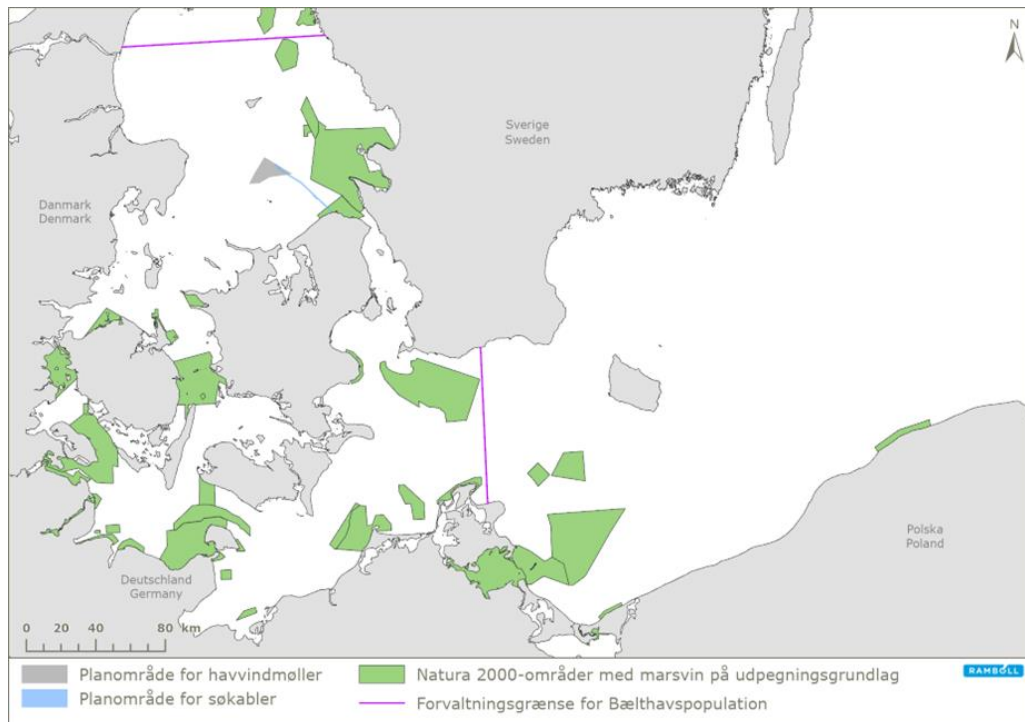
***Natura 2000-områder, der er beliggende i planens omgivelser (eller i en vis afstand), som er vært for dyr, som kan bevæge sig til planområdet, hvor de risikerer at dø eller blive udsat for andre påvirkninger (f.eks. tab af fødeområder eller reduktion af aktionsområde)***

Der er flere Natura 2000-områder som kan blive berørt eller indirekte berørt ved realisering af planen, da områderne er udpeget til at beskytte arter, som bevæger sig omkring udenfor Natura 2000-områderne og muligvis ind i planområdet eller påvirkningszonen. De dyr som antages at kunne blive påvirket og som samtidig kan være på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-områder er:

- Marsvin
- Sæler
- Fugle (kun fugle opført på bilag I i fuglebeskyttelsesdirektivet)

### **Marsvin**

Det gælder fx alle Natura 2000-områder med marsvin på udpegningsgrundlaget, idet det forudsættes at marsvin i Bælthavet skal betragtes som en bestand (Sveegaard et al., 2015). Marsvin er på udpegningsgrundlaget i en række danske, svenske og tyske habitat-områder i Bælthavet, se Figur 10-4.



**Figur 10-4 Kort over alle marine habitatområder med marsvin på udpegningsgrundlaget. Grænse for forvaltningsområde for Bælthavspopulationen er vist med sorte streger.**

Habitatområderne i den danske del af Bælthavet hvor Marsvin er på udpegningsgrundlaget omfatter flg. områder (de tilhørende Natura 2000-områder står i parentes):

- H171 Gilleleje Flak og Tragten (N195),
- H169 Store Middelgrund (N193),
- H91 Fyns Hoved Lillegrund og Lillestrand (N107),
- H92 Æbelø, havet syd for og Nærå (N108),
- H93 Havet mellem Romsø og Hindsholm, samt Romsø (N109),
- H96 Lillebælt (N112),
- H100 Centrale Storebælt og Vresen (N116),
- H108 Maden på Helnæs og havet vest for (N124),
- H173 Flensborg Fjord, bredgrund og farvandet omkring Als (N197),
- H182 Stevns rev (N206)
- H260 Fehmern Bælt (N251).

Derudover er marsvin på udpegningsgrundlaget i flere svenske og tyske Natura 2000-områder. Det gælder flg. områder:

- SE0420360 Nordvestra Skånes havsområde,
- SE0430187 Sydvestskånes Utsjövatten,
- SE0510126 Lilla Middelgrund,
- SE0510186 Stora middelgrund og Röda bank
- SE0430183 Havet omkring Ven.
- DE1123491 Küstenbereiche Flensburger Förde von Flensburg bis Geltinger Birk
- DE1423394 Schlei incl. Schleimünde und vorgelagerte Flachgründe
- DE1526391 Südküste der Eckernförder Bucht und vorgelagerte Flachgründe
- DE1528391 Küstenlandschaft Bottsand - Marzkamp u. vorgelagerte Flachgründe
- DE1332301 Fehmarnbelt
- DE1631392 Meeresgebiet der östlichen Kieler Bucht
- DE1533301 Staberhuk

- DE1632392 Küstenlandschaft vor Großenbrode und vorgelagerte Meeresbereiche
- DE1733301 Sagas-Bank
- DE1934303 Erweiterung Wismarbucht
- DE1339301 Kadetrinne
- DE1540302 Darßer Schwelle
- DE1343301 Plantagenetgrund
- DE1345301 Erweiterung Libben, Steilküste und Blockgründe Wittow und Arkona

I denne vurdering er der ikke angivet detaljerede beskrivelser af hvert enkelt habitatområde i de Natura 2000-områder, som har marsvin på udpegningsgrundlaget, da vurderingen på bestandsniveau for et af disse områder vil gælde for alle Natura 2000-områder med marsvin på udpegningsgrundlaget, som ligger indenfor forvaltningszonen for Bælt-havspopulationen, med mindre at påvirkningszonen overlapper med et Natura 2000-område.

Vurdering af den mulige påvirkning på marsvin på bestandsniveau findes i den særskilte vurdering af bilag IV arter (Rambøll 2024a).

### **Sæler**

Sæler antages at være tæt knyttet til liggepladserne. Fra studier af spættet sæl på Elben ved man at i tiden hvor sælerne har unger på land bevæger de voksne sig kun væk fra kolonien i korte tidsrum (2-3 timer) og svømmer kun korte distancer (1,6-2,5 km). Udenfor yngleperioden foretager sælerne længere ture (7-9 km) (van Neer et al., 2023). Dette gælder også for sælerne i Limfjorden, hvor alle sælerne foretrak at være omkring det område, de blev mærket i, bortset fra en enkelt sæl, der forlod Limfjorden i oktober efter at have brugt de første uger omkring Sundsøre/Hvalpsund og Rotholmene og Virksund-dæmningen (Teilmann et al., 2020.)

Nyere studier fra vinterperioden i den engelske kanal, hvor sæler blev mærket med GPS viser at sælerne bruger 80% af tiden i vandet og i gennemsnit bevægede sig 12-22 km fra liggepladsen, hvilket betød at kerneområderne havde en udstrækning på hhv. 22 og 35 km<sup>2</sup> for de to områder der indgik i studiet (Vincent et al., 2010). Tilsvarende viser studier fra Skotland, at den gennemsnitlige distance som sæler svømmede var 17 km, hvilket indikerer, at de oftest befinder sig nærmere end 10 km fra liggepladsen i områder, hvor der er rigelig føde tilgængelig (Findlay et al., 2022). Der foreligger ikke data, der kan sige noget om, hvor langt sælerne fra Natura 2000-områder i det sydlige Kattegat bevæger sig omkring. Der antages i det følgende, at sælernes kerneområde er 10 km fra liggepladsen. I dette område forventes det at finde størstedelen af sælerne.

Sæler, som benytter en bestemt liggeplads, kan altså blive påvirket af undervandsstøj, hvis påvirkningszonen overlapper med kerneområdet. Det undersøges derfor, om påvirkningszonen på 6,5 km overlapper med kerneområder for sæler, angivet som 10 km radius fra kolonien.

Påvirkningszonen for sæler i forhold til undervandsstøj overlapper med det formodede kerneområde for sæler knyttet til Natura 2000-område N128 Hesselø. Natura 2000-område N128 Hesselø med omliggende rev medtages i væsentlighedsvurderingen.

### **Fugle**

En række havfugle er følsomme overfor forstyrrelser og kan blive fortrængt fra ellers egnede levesteder som følge af vindmøllernes tilstedeværelse. Fortrængning indebærer, at et antal fugle kan være nødsaget til at opsøge nye raste- og/eller fourageringsområder,

hvormed konkurrencen om føden i disse områder forøges. Dette kan også udgøre en marginal konkurrencemæssig ulempe for de fortrængte fugle, hvis de nye fourageringsområder er marginalt mindre egnede for fuglene end deres tidligere benyttede fourageringsområder. De mest sårbare havfugle er sort- og rødstrubet lom, der ifølge nogle studier reagerer på visuel forstyrrelse allerede ved 16 km afstand. Af den grund undersøges det, om der indenfor denne afstand ligger Natura 2000-områder med disse arter på udpegningsgrundlaget.

Indenfor den afstand, hvor der forventes påvirkninger som følge af forstyrrelser, der leder til fortrængning af fugle fra Natura 2000-områder, ligger SE0420360 Nordvestra Skånes havsområde.

***Natura 2000-lokaliteter, hvis forbindelse eller økologiske kontinuitet kan blive påvirket af planen.***

Trækfugle, som trækker gennem Kattegat, kan blive påvirket af udbygning af havvind. I forhold til fugle udgøres påvirkningerne fra havvindmølleparken primært af risikoen for, at fugle kolliderer med vindmøllerne i driftsfasen, men der kan også opstå barriereeffekter, som medfører at fugle må tage en omvej og derved bruge mere energi på trækket. Der er foretaget en vurdering af påvirkning på trækfugle og rastende fugle. Vurderingen er afgrænset til at gælde de arter, der er observeret i planområdet. De enkelte fuglebeskyttelsesområder, hvor disse fugle er på udpegningsgrundlaget, er umulige at udpege og derfor foretages vurderingen af trækfugle på trækfuglebestanden.

### 10.3.2 Opsummering

De marine Natura 2000-områder, der indgår i væsentlighedsvurderingen, fremgår af Tabel 10-3. I de følgende afsnit beskrives udpegningsgrundlaget, status, væsentligste trusler og målsætninger for de Natura 2000-områder, der fremgår af Tabel 10-3.

Tabel 10-3 Natura 2000-områder som indgår i væsentlighedsvurderingen

Natura 2000-område	Afstand til planområde for havvindmøller (km)	Habitatarter og -naturtyper hvor påvirkningszonen overlapper med Natura 2000-området	Indgår i væsentlighedsvurderingen	Begrundelse
<b>N195: Gilleleje Flak og Tragten</b>	0	Sandbanke og rev, marsvin	Ja	Planområde for ilandføringskabler og påvirkningszone for sedimentspild overlapper med dette Natura 2000-område. Marsvin kan påvirkes
<b>N207: Lysegrund</b>	0	Sandbanke og rev	Ja	Påvirkningszone for sedimentspild (1 km) overlapper med Natura 2000-området
<b>N128: Hesselø med omliggende rev</b>	7,9	Spættet sæl og gråsæl	Ja	Påvirkningszone for undervandsstøj (sæler 6,5 km) overlapper med kerneområdet (10 km) for sæler i Natura 2000-området
<b>N193: Store middelgrund</b>	22	Marsvin, Stenrev, boblerev, sandbanke	Ja	Ingen af påvirkningszonerne overlapper med Natura 2000-området, Marsvin kan påvirkes.

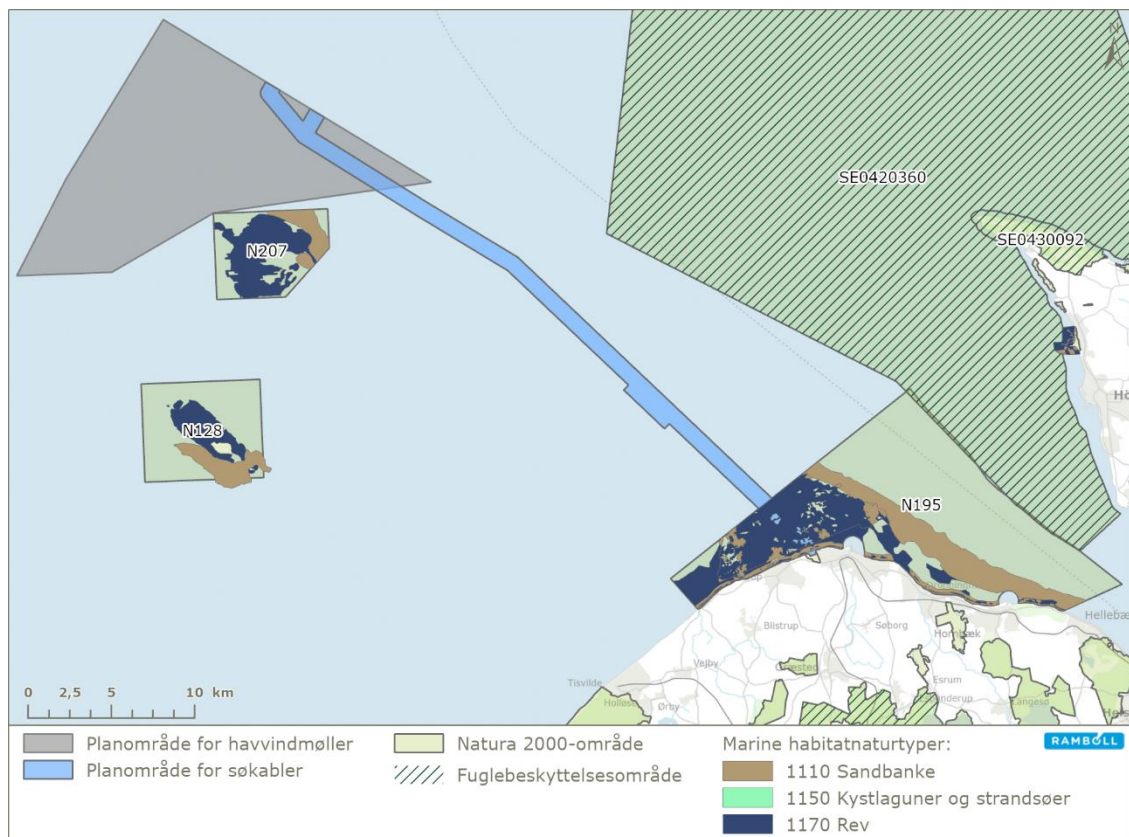
<b>N166: Røsnæs og Røsnæs rev</b>	82	Marsvin	Ja	Påvirkningszoner overlapper ikke med Natura 2000-området, men marsvin kan påvirkes
<b>N107: Fyns Hoved, Lillegrund og Lillestrand</b>	105	Marsvin	Ja	Påvirkningszoner overlapper ikke med Natura 2000-området, men marsvin kan påvirkes
<b>N108: Æbelø, Havet syd for og Nærrå</b>	122	Marsvin	Ja	Påvirkningszoner overlapper ikke med Natura 2000-området, men marsvin kan påvirkes
<b>N109: Havet mellem Romsø og Hindsholm samt Romsø</b>	109	Marsvin	Ja	Påvirkningszoner overlapper ikke med Natura 2000-området, men marsvin kan påvirkes
<b>N112: Lillebælt</b>	175	Marsvin	Ja	Påvirkningszoner overlapper ikke med Natura 2000-området, men marsvin kan påvirkes
<b>N116: Centrale Storebælt</b>	111	Marsvin	Ja	Påvirkningszoner overlapper ikke med Natura 2000-området, men marsvin kan påvirkes
<b>N197: Flensborg Fjord og Nybøl Nor</b>	195	Marsvin	Ja	Påvirkningszoner overlapper ikke med Natura 2000-området, men marsvin kan påvirkes
<b>N251: Fehmern Bælt</b>	190	Marsvin	Ja	Påvirkningszoner overlapper ikke med Natura 2000-området, men marsvin kan påvirkes
<b>SE0420360; Nordvästra Skånes havsområde</b>	11	Marsvin, spættet sæl, gråsæl, rødstrubet lom	Ja	Påvirkningszonen for undervandsstøj (12,4 km) og forstyrrelser (16 km) overlapper med Natura 2000-området. Marsvin kan påvirkes
<b>SE0510186 Stora middelgrund</b>	24	Marsvin, sandbanke, stenrev	Ja	Påvirkningszoner overlapper ikke med Natura 2000-området, men marsvin kan påvirkes
<b>SE0430187 Sydvestskånes Utsjövatten</b>	100	Marsvin	Ja	Påvirkningszoner overlapper ikke med Natura 2000-området, men marsvin kan påvirkes
<b>SE0510126 Lilla Middelgrund</b>	50	Marsvin	Ja	Påvirkningszoner overlapper ikke med Natura 2000-området, men marsvin kan påvirkes
<b>SE0430183 Havet omkring Ven</b>	55	Marsvin	Ja	Påvirkningszoner overlapper ikke med Natura 2000-området, men marsvin kan påvirkes
<b>DE1123491</b>	>100	Marsvin	Ja	Påvirkningszoner overlapper ikke med Natura 2000-området, men marsvin kan påvirkes
<b>DE1423394</b>	>100	Marsvin	Ja	Påvirkningszoner overlapper ikke med Natura 2000-området, men marsvin kan påvirkes

<b>DE1526391</b>	>100	Marsvin	Ja	Påvirkningszoner overlapper ikke med Natura 2000-området, men marsvin kan påvirkes
<b>DE1528391</b>	>100	Marsvin	Ja	Påvirkningszoner overlapper ikke med Natura 2000-området, men marsvin kan påvirkes
<b>DE1332301</b>	>100	Marsvin	Ja	Påvirkningszoner overlapper ikke med Natura 2000-området, men marsvin kan påvirkes
<b>DE1631392</b>	>100	Marsvin	Ja	Påvirkningszoner overlapper ikke med Natura 2000-området, men marsvin kan påvirkes
<b>DE1533301</b>	>100	Marsvin	Ja	Påvirkningszoner overlapper ikke med Natura 2000-området, men marsvin kan påvirkes
<b>DE1632392</b>	>100	Marsvin	Ja	Påvirkningszoner overlapper ikke med Natura 2000-området, men marsvin kan påvirkes
<b>DE1733301</b>	>100	Marsvin	Ja	Påvirkningszoner overlapper ikke med Natura 2000-området, men marsvin kan påvirkes
<b>DE1339301</b>	>100	Marsvin	Ja	Påvirkningszoner overlapper ikke med Natura 2000-området, men marsvin kan påvirkes
<b>DE1540302</b>	>100	Marsvin	Ja	Påvirkningszoner overlapper ikke med Natura 2000-området, men marsvin kan påvirkes
<b>DE1343301</b>	>100	Marsvin	Ja	Påvirkningszoner overlapper ikke med Natura 2000-området, men marsvin kan påvirkes
<b>DE1345301</b>	>100	Marsvin	Ja	Påvirkningszoner overlapper ikke med Natura 2000-området, men marsvin kan påvirkes



### 10.3.3 Natura 2000-område N195: Gilleleje Flak og Tragten

Planområdet for ilandføringskablet krydser ved ilandføringspunktet igennem Natura 2000-område N195. Natura 2000-området Gilleleje Flak og Tragten er udelukkende marint og har et areal på 15.113 ha.



**Figur 10-5 Placering af Natura 2000-område N195, i forhold til planområdet for Hesselø Havvindmøllepark.**

Placeringen af området i forhold til planområdet for Hesselø Havvindmøllepark fremgår af Figur 10-5. Natura 2000-område N195 består af habitatområde H171.

#### 10.3.3.1 Status

Natura 2000-området N195 Gilleleje Flak og Tragten er udelukkende hav og er karakteriseret ved dets rev og sandbanke. Området har desuden høj betydning for Bælthavspopulationen af marsvin. Natura 2000-området ligger i Kattegat helt ind til kysten ved Gilleleje. Den geologiske/geomorfologiske opbygning viser, at Nordsjællandskysten består af moræne, der på dybere vand omgives af en blanding af senglaciale ishavsler og moræneler med mellemliggende sandflader. Vanddybderne i dette område varierer mellem 0 og 25 meter, og morænebunden er skrånende mod nordøst. Høj strømningsenergi dominerer nær kysten, som varierer gradvist til lavenergistrøm i de nordlige dybere dele af området. Den kystnære dynamiske zone samt den østlige del af området udgør hovedsagelig sandbanke med kystrevler, mens størstedelen af den vestlige del af området er domineret af stenrev samt grovkornede sedimenter. I den nordlige del af området er bunden blød (Miljøstyrelsen Midtjylland, 2021a).

Ifølge basisanalysen er de marine naturtyper i Natura 2000-område nr. 195 kortlagt i 2012 og igen i 2016 (Miljøstyrelsen Midtjylland, 2021a).

Revet ligger parallelt med Gillelejes kyst og udfylder stort set hele den vestlige del af Natura 2000-området. Hele vejen langs kysten samt på ydersiden af revets østside ligger områdets sandbanke.

### 10.3.3.2 Udpegningsgrundlag

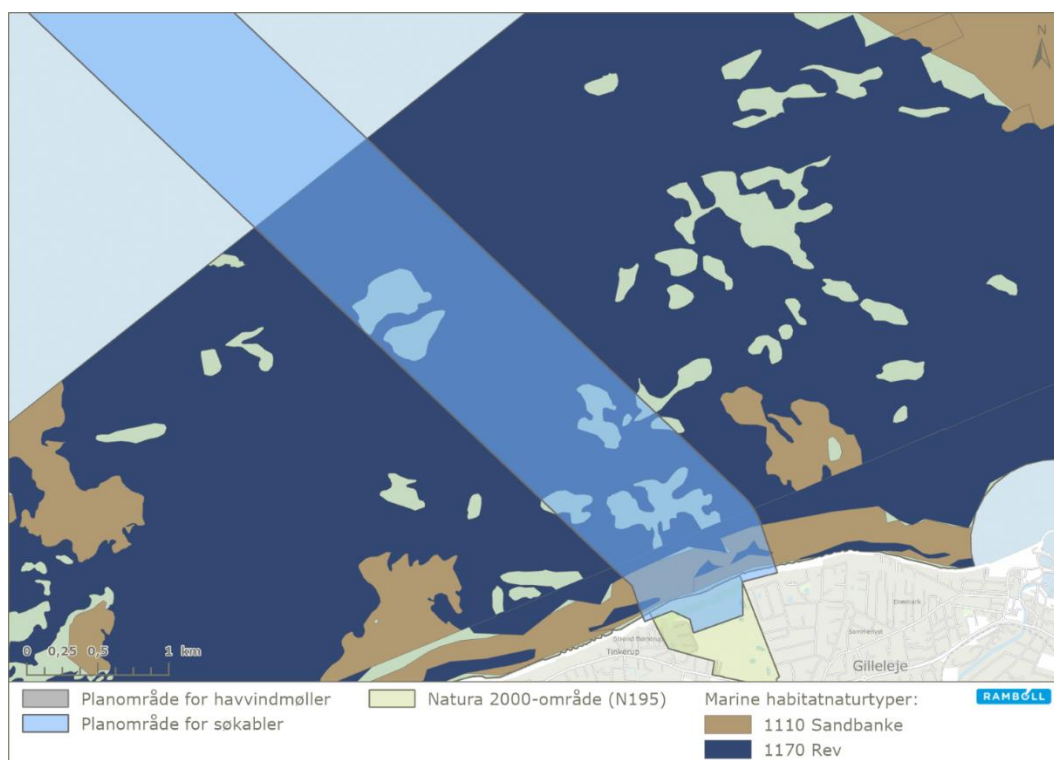
Natura 2000-området er udpeget for at beskytte de marine naturtyper sandbanke og rev samt marsvin.<sup>18</sup> Udpegningsgrundlaget for dette område fremgår af Tabel 10-4.

**Tabel 10-4 Udpegningsgrundlag for habitatområde nr. 171, der udgør Natura 2000-område nr. 195. Tal i parentes henviser til talkoder benyttet for naturtyper og arter.**

Udpegningsgrundlag for Habitatområde H171		
Naturtyper	Sandbanke (1110)	Rev (1170)
Arter	Marsvin (1351)	

#### Marine habitatnaturtyper

Udbredelsen af de marine habitatnaturtyper, som den fremgår af kortgrundlaget for basisanalysen til Natura 2000-planen (Miljøstyrelsen, 2020c), i forhold til planområdet for søkablerne fremgår af Figur 10-6. Det fremgår heraf, at planområdet overlapper med de marine habitatnaturtyper stenrev og sandbanke.



**Figur 10-6 Udbredelsen af de marine habitatnaturtyper, som den fremgår af kortgrundlaget for basisanalysen til Natura 2000-plan 2022-27 (Miljøstyrelsen, 2020c), i forhold til planområdet for Hesselø Havvindmøllepark.**

Ifølge basisanalysen er de marine naturtyper i Natura 2000-område nr. 195 kortlagt i 2012 og igen i 2016 (Miljøstyrelsen Midtjylland, 2021a). Resultatet af kortlægningen af områdets marine naturtyper fremgår af Tabel 1x.

<sup>18</sup>Der er desuden i 2013 fundet ét boblerev i området, hvilket dog endnu ikke er verificeret, og derfor er det ikke på udpegningsgrundlaget (Miljøstyrelsen Midtjylland, 2021a).

Revet ligger parallelt med Gillelejes kyst og udfylder stort set hele den vestlige del af Natura 2000-området. Hele vejen langs kysten samt på ydersiden af revets østside ligger områdets sandbanke.

Ifølge Natura 2000-planen (Miljøstyrelsen Sjælland, 2023) har alle områdets marine naturtyper stærkt ugunstig bevaringsstatus.

**Tabel 1: Marine habitatnaturtyper i Natura 2000-område N195 og kortlægningsåret (Miljøstyrelsen Midtjylland, 2021a).**

Naturtype	Naturtype nr.	Kortlægningsår	Kortlagt areal
Stenrev	1170	2012 og 2016	3.513 ha
Sandbanke	1110	2012 og 2016	2.827 ha

### 10.3.3.3 Bevaringsmålsætninger

Naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget skal bidrage til at opnå gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau. Målet er,

- At områdets marine naturtyper, som alle har stærk ugunstig bevaringsstatus, sikres artsrigt plante- og dyreliv med forekomst af udpegningsgrundlagets karakteristiske arter.
- At området sikres som et godt levested for den høje forekomst af marsvin.
- Den økologiske integritet for området sikres ved god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne (Miljøstyrelsen, 2023c).

Den konkrete målsætning for N 195 er,

- at den samlede forekomst af naturtyper og arters levesteder i Natura 2000-området, uanset om de er kortlagt, skal være stabil eller i fremgang og bidrage til gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau, såfremt de naturgivne forhold giver mulighed for det (Miljøstyrelsen, 2023c).

### 10.3.3.4 Væsentlighedsvurdering N195

Planområdet for ilandføringskablerne ligger indenfor Natura 2000-område nr. 195, og en realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil derfor medføre, at der skal etableres kabler igennem områder kortlagt som habitatnaturtyperne stenrev og sandbanke.

Desuden vil realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark kunne medføre forstyrrelse og slitage af særligt de arter på stenrevene, som lever fastsiddende på hårbunds-substratet, ligesom sedimentaflejringer fra anlægsarbejderne vil kunne påvirke de nærmeste marine habitatnaturtyper

Forstyrrelse og slitage af havbunden vil alene ske tæt på områderne, hvor der skal etableres kabler, og vil således kun forekomme i den del af anlægsfasen, hvor kablerne etableres. Forstyrrelse og slitage af stenrevene kan under kabellægning eksempelvis ske ved at flytte større sten for at fjerne store ujævnheder, hvor kablerne skal ligge på havbunden.

Nedgravning af kabler vil kunne medføre påvirkninger af habitatnaturtypen sandbanke ligesom underboringen af kysten vil kunne påvirke habitatnaturtypen sandbanke, hvor underboringen forventes at komme op (underboringen gennemføres fra landsiden).

I driftsfasen vil der ikke ske påvirkninger af marine habitatnaturtyper - hverken indenfor Natura 2000-område nr. 195 eller andre Natura 2000-områder, da der ikke skal graves i havbunden eller foretages andre aktiviteter, der kan medføre direkte fysiske påvirkninger eller sedimentspild.

Hvis søkablerne skal fjernes fra havbunden, så vil påvirkningerne af de marine habitatnaturtyper i afviklingsfasen i høj grad være sammenlignelige med påvirkningerne i anlægsfasen. Efterlades kablerne derimod i havbunden, så vil afviklingen af havvindmølleparken ikke medføre påvirkninger af de marine habitatnaturtyper stenrev og sandbanke

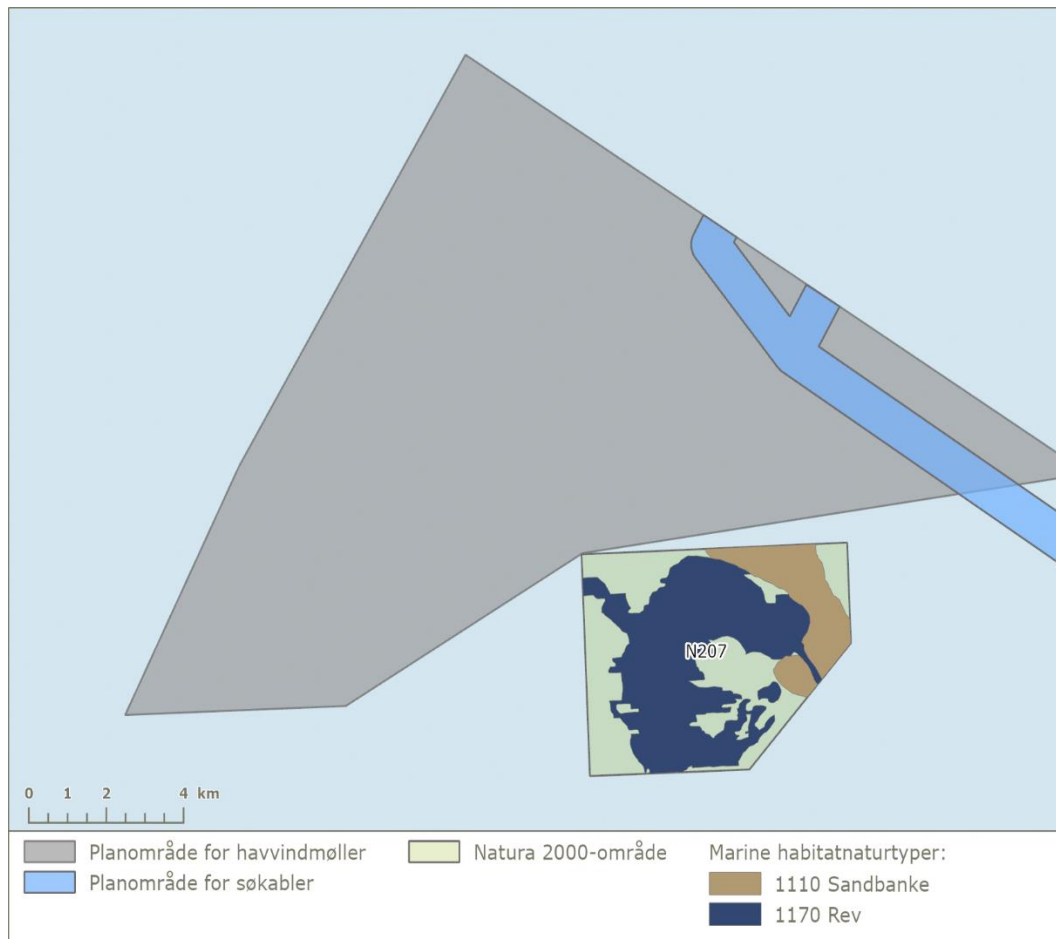
Da det derfor ikke umiddelbart kan udelukkes, at kabellægning og underboringen af kysten vil kunne medføre en væsentlig påvirkning af habitatnaturtyperne stenrev og sandbanke, skal der gennemføres en konsekvensvurdering af påvirkningerne af marine habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 195.

**Tabel 10-5 Vurdering af påvirkning af Natura 2000-område N 195 Gilleleje Flak og Tragten**

Udpegningsgrundlag	Bevarings-målsætning	Påvirkning ved realisering af planen	Kumulativ indvirkning	Indikator	Væsentlig påvirkning kan afvises
<b>Naturtyper</b>					
Rev (1170)	Stabil tilstand og udbredelse	Sedimentspild fra gravearbejde	Råstofindvinding Fiskeri	Forringelse af habitatnatur	Nej
Sandbanke (1110)	Stabil tilstand og udbredelse	Sedimentspild fra gravearbejde	Råstofindvinding Fiskeri	Forringelse af habitatnatur	Nej

### 10.3.4 Natura 2000-område N207: Lysegrund

Den sydlige side af planområdet for selve havvindmølleparken grænser op til Natura 2000-område N207, og planområdet for ilandføringskabler ligger cirka 2 km øst for dette Natura 2000-område. Placeringen af Natura 2000-området i forhold til planområdet for Hesselø Havvindmøllepark fremgår af Figur 10-7.



Figur 10-7 Placering af Natura 2000-område nr. 207, i forhold til planområdet for Hesselø Havvindmøllepark.

#### 10.3.4.1 Status

Natura 2000-området N207 Lysegrund er udelukkende hav og har et areal på 3.173 ha. Natura 2000-område N207 består af ét habitatområde (H167). Området ligger i det sydlige Kattegat omkring 10 kilometer nord for den lille ø Hesselø og omkring 35 kilometer nord for Nykøbing Sjælland, Odsherred. Området ligger inden for vandområdedistrikt Sjælland med hensyn til målfastsættelse og indsatsplanlægning for den kemiske tilstand. Området ligger desuden inden for Havstrategidirektivets marin-atlantiske region.

#### 10.3.4.2 Udpegningsgrundlag

Udpegningsgrundlaget for habitatområde H167 fremgår af Tabel 10-6. Som det fremgår af tabellen, så er dette Natura 2000-område udpeget for at beskytte naturtyperne rev (1170) og sandbanke (1110) (Miljøstyrelsen, 2021a).

Tabel 10-6 Udpegningsgrundlag for N207 Lysegrund

Udpegningsgrundlag for Habitatområde H167		
Naturtyper	Sandbanke (1110)	Rev (1170)

#### Marine habitatnaturtyper

Habitatnaturtyper i området er sidst kortlagt i 2011. På den udpegede sandbanke blev der i forbindelse med kortlægningen i 2011 observeret et relativt fattigt bundfaunadække af infauna og epifauna arter. Af infauna blev arter som rørorm, børsteorm og almindelig trugmusling registreret, mens der i tilknytning til sedimentets overflade blev observeret eremitkrebs, almindelig søstjerne, kamstjerne og sandorm. Med hensyn til tilstedeværelsen af bundflora blev der på den faste sandbund ikke registreret arter, hvilket ikke var overraskende, da sandbanken under kortlægningen blev registreret som uden for den fysiske zone i dybdeintervallet mellem 7-21 m. I den sydligste del af sandbanken blev der dog registreret dybder ned til 6 meter, men fortsat uden tilstedeværelse af marin vegetation.

På stenrevet er den glaciale havbunden i høj grad strømpåvirket. Her lever en række dyr mellem fastsiddende makroalger. På de Holecæne aflejringer, som udgør sandbankerne, er epifauna repræsenteret med færre arter, hvorimod infaunaen rummer en gennemsnitlig artsdiversitet i områder på dybt vand med sandbund. Vegetationen på sandbankerne består udelukkende af få røde algeskorper. De marine naturtyper er kun kortlagt én gang. Der er endnu ikke udviklet et tilstandsvurderingssystem til de marine naturtyper (Miljøstyrelsen, 2021a).

#### **10.3.4.3 Bevaringsmålsætninger**

Naturtyper på udpegningsgrundlaget skal bidrage til at opnå gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau. Målet er,

- At sikre havet omkring Lysegrund en artsrig og for naturtyperne karakteristisk fauna og bundvegetation med særlig fokus på de marine naturtyper sandbanker (1110) og stenrev (1170).
- Den økologiske integritet for området sikres ved god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne (Miljøstyrelsen, 2023a).

De konkrete målsætninger for området er;

- Den samlede forekomst af naturtyper i Natura 2000-området, uanset om de er kortlagt, skal være stabil eller i fremgang, såfremt de naturgivne forhold giver mulighed for det.
- For marine naturtyper henvises til målsætningerne i vandområdeplanerne.
- For de marine naturtyper skal tilstand og areal være stabile eller i fremgang og bidrage til gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau (Miljøstyrelsen, 2023a)

#### **10.3.4.4 Væsentlighedsvurdering N207**

De eneste sandsynlige påvirkninger, som kan påvirke habitatnatur i N207 Lysegrund, er et eventuelt sedimentspild fra anlægsarbejde knyttet til installation af møllefundamenter og opsamlingskabler mellem møller og offshore koblingsstationer. Baseret på erfaringer fra andre havvinds- og kabelprojekter forventes der et begrænset sedimentspild fra anlægsaktiviteterne. Sedimentspild kan påvirke flora og fauna på sandbanker og stenrev. Påvirkningszonen er anslået til maksimalt 1 km.

Den eksisterende viden om forholdene på Lysegrund stammer udelukkende fra den reviderede basisanalyse (Miljøstyrelsen, 2021a). Områdets habitatnaturtyper er kun én gang blevet kortlagt og senest i 2011. Af den grund vurderes vidensgrundlaget som mangelfuldt. Indtil områdets habitatnatur er kortlagt, f.eks. som det blev gjort for N195 i forbindelse med forundersøgelserne for det tidligere planområde for Hesselø Havvindmøllepark, må det ud fra et forsigtighedsprincip antages, at områdets habitatnatur udgør hele habitatområdet.

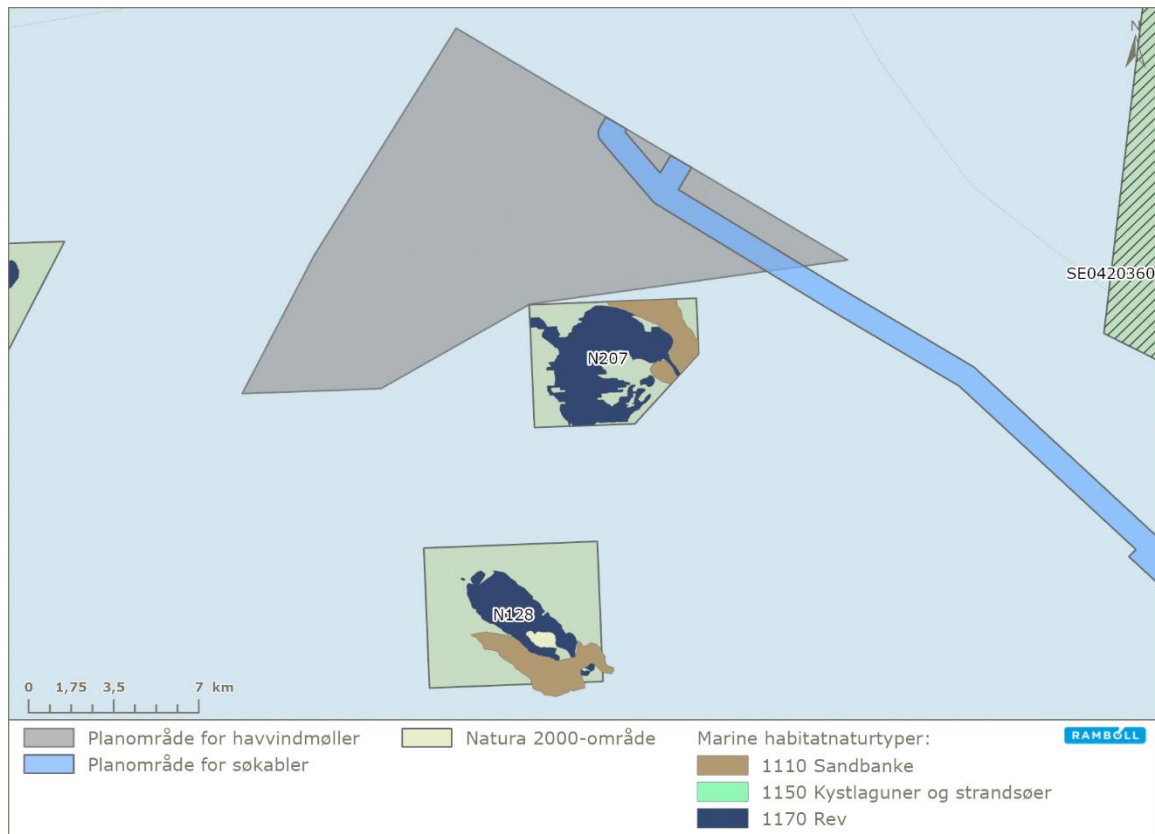
Det kan derfor ikke afvises, at realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark kan påvirke de marine habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området væsentligt.

**Tabel 10-7 Vurdering af påvirkning af Natura 2000-område N207 Lysegrund**

Udpegningsgrundlag	Bevarings-målsætning	Påvirkning ved realisering af planen	Kumulativ indvirkning	Indikator	Væsentlig påvirkning kan afvises
<b>Naturtyper</b>					
Rev (1170)	Stabil tilstand og udbredelse	Sedimentspild fra gravearbejde	Råstofindvinding Fiskeri	Forringelse af habitatnatur	Nej
Sandbanke (1110)	Stabil tilstand og udbredelse	Sedimentspild fra gravearbejde	Råstofindvinding Fiskeri	Forringelse af habitatnatur	Nej

### 10.3.5 Natura 2000-område N128: Hesselø med omliggende rev

Natura 2000-område N128 er beliggende cirka 7,8 km syd for planområdet for selve havvindmølleparken og ca. 10 km vest for planområdet for ilandføringskablerne. Placeringen af Natura 2000-område N 128 i forhold til planområdet for Hesselø Havvindmøllepark fremgår af Figur 10-8.



**Figur 10-8 Placering af Natura 2000-område N 128, i forhold til planområdet for Hesselø Havvindmøllepark. Kystlaguner og strandsøer omfatter små arealer på Hesselø (vises ikke i dette kortudsnit)**

Natura 2000-området omfatter både øen Hesselø og det omkringliggende hav, og området har et samlet areal på 4.213 ha, hvoraf de 4.142 ha er marint. Selve øen Hesselø ligger i Kattegat ca. 30 km nord for Hundested (Miljøstyrelsen, 2023b)

#### 10.3.5.1 Status

På Hesseløs nordvest-rev fælder og yngler mellem 1.200 og 1.400 spættede sæler årligt. Det er en af de største forekomster af spættet sæl i Danmark. Gråsæl, som også er på udpegningsgrundlaget, ses fåtalligt i området med 1-3 fældende sæler årligt (Miljøstyrelsen, 2021b). Selvom området ikke er udpeget som fuglebeskyttelsesområde gør Hesselø isolerede beliggenhed øen til en vigtig fuglelokalitet. I 2019 er der konstateret 20-24 ynglepar af fjordterne. Desuden rummer Hesselø en stor ynglebestand af alkefuglen tejtst. Endvidere passerer et stort antal trækfugle øen.

Farvandet og revene omkring Hesselø er fredet og omfattet af vildtreservat. Fredningen har til formål at beskytte områdets vildtlevende pattedyr og fugle. I det fredede område er enhver form for nedlægning, indfangning og bortjagelse af vildtlevende pattedyr og fugle samt indsamling af fugleæg forbudt hele året. På alle rev er al færdsel forbudt i perioden 15. april til 31. september, dog er færdsel på søterritoriet tilladt året rundt (Bekendtgørelse Om Fredning Af Dele Af Søterritoriet Samt Rev Omkring Hesselø, 1982).



### 10.3.5.2 Udpegningsgrundlag

Natura 2000-område N128 består af habitatområde H112. Natura 2000-området er blandt andet udpeget for at beskytte spættet sæl og de marine naturtyper sandbanke, stenrev, biogene rev, kystlaguner og strandsøer samt en række terrestriske naturtyper. Udpegningsgrundlaget for området fremgår af Tabel 10-8 (Miljøstyrelsen, 2023b)

**Tabel 10-8 Udpegningsgrundlag for habitatområde nr. 112, der udgør Natura 2000-område nr. 128. Tal i parentes henviser til talkoder benyttet for naturtyper og arter fra habitatdirektivets bilag 1 og 2. \* indikerer en prioriteret naturtype jf. habitatdirektivet.**

Udpegningsgrundlag for Habitatområde H112		
<b>Naturtyper</b>	Sandbanke (1110)	Lagune* (1150)
	Rev (1170)	Strandvold med enårige planter (1210)
	Strandvold med flerårige planter (1220)	Kystklint/klippe (1230)
	Strandeng (1330)	Grå/grøn klit* (2130)
	Næringsrig sø (3150)	Kalkoverdrev (6210)
	Surt overdrev * (6230)	Tidvis våd eng (6410)
	Rigkær (7230)	
<b>Arter</b>	Gråsæl (1364)	Spættet sæl (1365)

#### Marine habitatnaturtyper

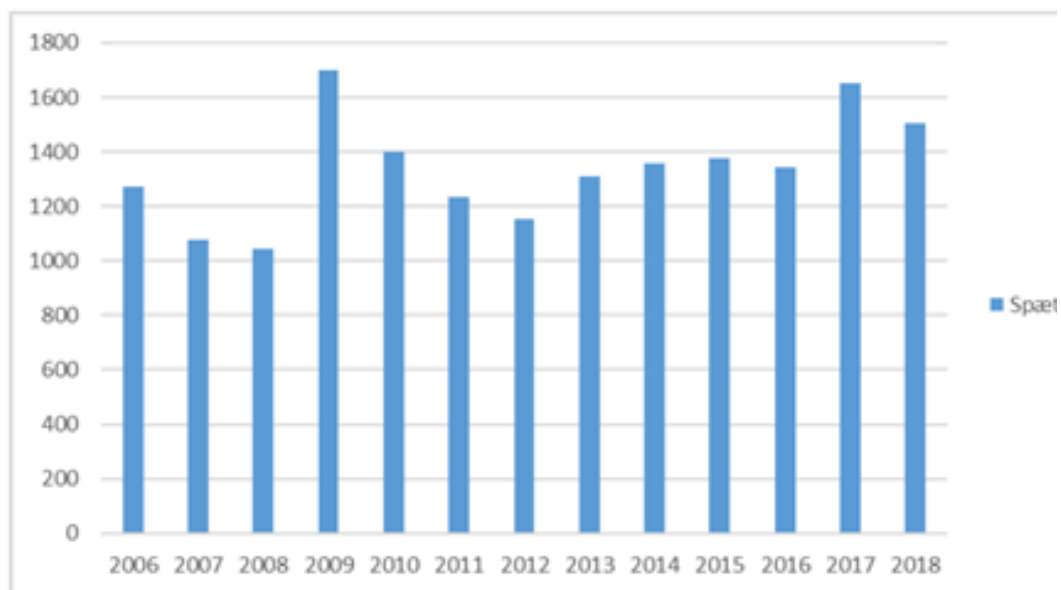
Stenrevene rummer en meget artsrig vegetation med en frodig algesammensætning og en artsrig hårbundsfauna knyttet til algesamfundet. Rev (1170) i form af stenrev er den mest udbredte marine naturtype i området. Det nordvestlige rev er det mest markante og stikker op over havoverfladen. Områdets stenrev breder sig fra overfladen og nogle steder helt ned til ca. 20 m's dybde, hvorefter bunden bliver til sandbund (Miljøstyrelsen, 2021b).

#### Spættet sæl og gråsæl

Beskrivelserne af sæler er opdelt i henholdsvis spættet sæl og gråsæl, mens målsætningerne er beskrevet samlet.

#### *Spættet sæl*

På Hesselø findes en af Danmarks største forekomster af spættet sæl, og arten yngler og fælder på nordvest-revet ved Hesselø. Revet fungerer som hvileplads året rundt. Forekomsten af spættet sæl ved Hesselø har været forholdsvis stabil over de sidste 13 år (se Figur 10-9). De fleste år siden 2006 har der opholdt sig mellem 1.200 og 1.400 spættede sæler på Hesselø. Den forholdsvis stabile forekomst på Hesselø kan være et udtryk for, at sælerne også på og omkring Hesselø er ved at nå den økologiske bæreevne i området (Miljøstyrelsen, 2021b)

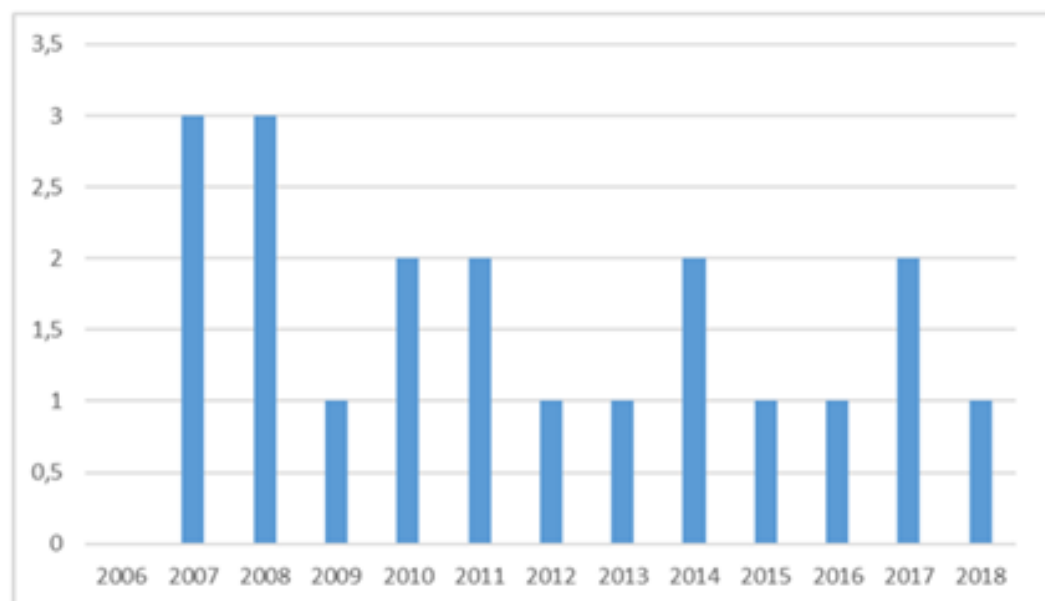


Figur 10-9 Grafen viser udviklingen antal spættede sæler årligt på hvilepladserne fra 2006-2018 baseret på NOVANA-overvågningen (Miljøstyrelsen, 2021b)

Data fra 2021 i forbindelse med de marine forundersøgelser for den tidligere placering af Hesselø Havvindmøllepark understøtter tidligere års resultater om, at Hesselø er en vigtig hvileplads med flest spættede sæler i fældeperioden i august. Hesselø er desuden en vigtig yngleplads for spættede sæler med ca. 200-400 unger om året (NIRAS & DCE, 2021c).

#### Gråsæl

I Natura 2000-område nr. 128 fælder gråsæl regelmæssigt på nordvest-revet ved Hesselø, der fungerer som hvileplads for arten (Miljøstyrelsen, 2021b). På Figur 10-10 ses udviklingen i årligt max antal gråsæler på hvilepladserne i Natura 2000-område nr. 128 fra 2006-2018 baseret på NOVANA overvågningen. Gråsæl er registreret alle år siden 2007 med en fast lille forekomst på 1-3 fældende gråsæler.



Figur 10-10 Grafen viser udviklingen i årligt max antal gråsæler på hvilepladserne i Natura 2000-område nr. 128 fra 2006-2018 baseret på NOVANA overvågningen (Miljøstyrelsen, 2021b)

Det største antal på 3 individer er registreret i 2007 og 2008. Herefter er der hvert år registreret 1 eller 2 sæler (Miljøstyrelsen, 2021b).

### 10.3.5.3 Bevaringsmålsætninger

De overordnede målsætninger for N128 er:

- At områdets naturtyper i vidt omfang udgør et sammenhængende naturområde præget af især store arealer af marine naturtyper og kystnaturtyper, samt at der vil være en stor grad af naturlig dynamik mellem den marine natur og den kystnære natur på land.
- At området sikres som et godt levested for de større forekomster af spættet sæl og gråsæl.
- At arealet af naturtyperne sandbanke (1110), rev (1170), strandvold med flerårige urter (1220), strandeng (1330), grå/grøn klit (2130), surt overdrev (6230) og rigkær (7230) sikres opretholdt. Nævnte naturtyper har enten stærk ugunstig bevaringsstatus eller særlige forekomster i Danmark.
- Områdets økologiske integritet sikres i form af en for naturtyperne hensigtsmæssig hydrologi og drift/pleje, en lav næringsstofbelastning og gode sprednings- og etableringsmuligheder for arterne.
- Den økologiske integritet i området sikres derudover ved god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne (Miljøstyrelsen, 2023b).

Derudover gælder der konkrete målsætninger for naturtyper og arter:

- Den samlede forekomst af naturtyper og arters levesteder i Natura 2000-området, uanset om de er kortlagt, skal være stabil eller i fremgang, såfremt de naturgivne forhold giver mulighed for det
- For arter uden et tilstandsvurderingssystem er målet at bidrage til at opnå gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau. Levestedernes tilstand (vurderet i form af forekomst og udbredelse) og det samlede areal skal være stabilt eller i fremgang.
- For de marine naturtyper skal tilstand og areal være stabil eller i fremgang og bidrage til gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau (Miljøstyrelsen, 2023b)

### 10.3.5.4 Væsentlighedsvurdering N128

De marine naturtyper ligger udenfor påvirkningszonen ift. de mulige påvirkninger fra sedimentspild. Af den grund kan væsentlig påvirkning på marine naturtyper afvises.

Ligeledes forventes der ingen påvirkninger af terrestrisk natur, da planen ikke omfatter anlægsaktiviteter på land på Hesselø. Væsentlige påvirkninger af terrestriske habitatnaturtyper kan derfor afvises.

Hesselø er levested for både gråsæler og spættet sæl. Undervandsstøj fra anlægsarbejder og skibstrafik i anlægsfasen kan midlertidigt forstyrre sæler og fortrænge dem fra leveområdet som både er yngleområde og fødesøgningsområde. Påvirkningszonen, som strækker sig 6,5 km fra planområdet, overlapper med kerneområdet for sæler, som antages at være op til 10 km fra liggepladsen/hvilepladsen.

Der er kun ganske få gråsæler på Hesselø (1-3 fældende sæler pr. år). Selvom alle gråsæler fra Hesselø skulle blive fortrængt fra en lille del af deres leveområde, vil dette ikke have betydning for den samlede bestand. Væsentlig påvirkning af gråsæler kan derfor afvises.

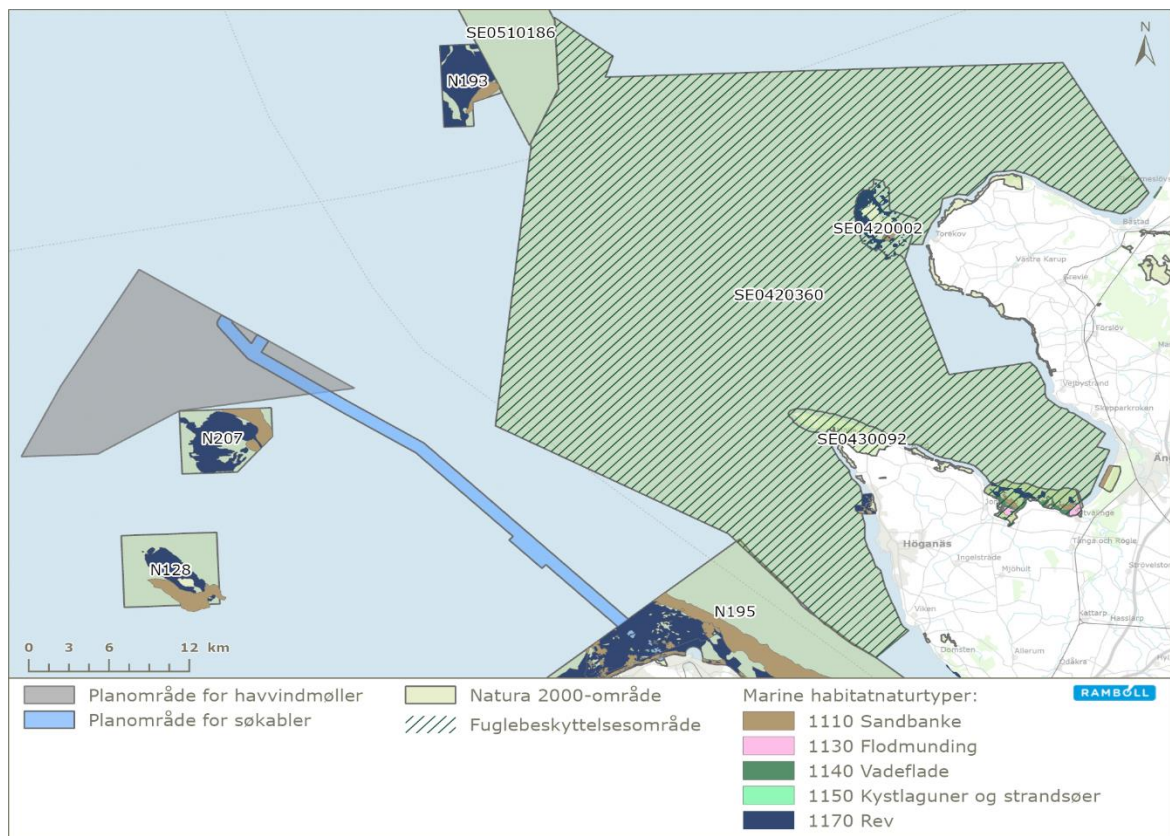
I området omkring Hesselø er der mange spættede sæler (op til 1500 individer i sommerperioden). Der er derfor risiko for, at mange sæler forstyrres af undervandsstøj og fortrænges fra deres leveområde. En væsentlig påvirkning for anlægsfasen kan derfor ikke afvises.

**Tabel 10-9 Vurdering af påvirkning af N128 Hesselø med omliggende rev.**

Udpegningsgrundlag	Bevarings-målsætning	Påvirkning ved realisering af planen	Kumulativ indvirkning	Indikator	Væsentlig påvirkning kan afvises
<b>Marine naturtyper</b>					
Rev (1170)	Stabil tilstand og udbredelse	Sedimentspild fra gravearbejde	Råstofindvinding Fiskeri	Forringelse af habitatnatur	Ja
Sandbanke (1110)	Stabil tilstand og udbredelse	Sedimentspild fra gravearbejde	Råstofindvinding Fiskeri	Forringelse af habitatnatur	Ja
Lagune (1150)	Stabil tilstand og udbredelse	ingen	ingen	-	Ja
<b>Havpattedyr</b>					
Gråsæl	Gunstig bevaringsstatus	Undervandsstøj Forstyrrelse	Skibstrafik, andre anlægsprojekter	Forstyrrelse Forringelse af habitat	Ja
Spættet Sæl	Gunstig bevaringsstatus	Undervandsstøj Forstyrrelse	Skibstrafik, andre anlægsprojekter	Forstyrrelse Forringelse af habitat	Nej

### 10.3.6 SE0420360: Nordvästra Skånes havsområde

Cirka 11 km øst for planområdet for havvindmølleparken og 4 km øst for planområdet for søkablerne, ligger det svenske Natura 2000-område SE0420360: Nordvästra Skånes havsområde. Der er tale om et cirka 134.241 ha stort område, som udelukkende er marint (Naturvårdsverket 2022). Området strækker sig fra det helt kystnære og ud til den eksklusive økonomiske zone. Placeringen af området i forhold til planområdet for Hesselø Havvindmøllepark fremgår af Figur 10-11.



Figur 10-11 Placering af SE0420360 ift. planområdet.

#### 10.3.6.1 Status

I området findes havdybder mellem 4 og 55 m. Bundforholdene er varierede og saltholdighed varierer. Ofte er der et springlag i 15-20 m's dybde. De sublitorale sandbanker dækker store områder længere væk fra kysten, mens stenrev og biogene rev dækker store områder tættere på kysten. Sublitorale sandbanker med dominans af makroalger dækker kun mindre områder.

#### 10.3.6.2 Udpegningsgrundlag

Natura 2000-område SE0420360: Nordvästra Skånes Havsområde er først udpeget i 2016. Bevarendeplan er publiceret i 2022. Udpegningsgrundlaget for dette område fremgår af Tabel 10-10. Det fremgår heraf, at der både er marine habitatnaturtyper, marsvin og en lang række fugle på udpegningsgrundlaget.

**Tabel 10-10 Udpegningsgrundlag for SE0420360: Nordvästra Skånes havsområde (Naturvårdsverket, 2021). Tal i parentes henviser til talkoder benyttet for naturtyper og arter fra habitatdirektivets bilag 1 og 2. (T) angiver trækfugle, (Y) angiver ynglefugle.**

Udpegningsgrundlag for SE0420360		
<b>Naturtyper</b>	Sublittoral Sandbanke med makroalger (1118)	Rev med makroalger (1178)
	Sublittoral sandbanke uden vegetation (1119)	Biogene rev (1171)
<b>Arter</b>	Marsvin (1351)	Spættet sæl (1365)
	Gråsæl (1364)	
<b>Fugle</b>	Havlit (T)	Sildemåge (T)
	Bjergand (T)	Havterne (T)
	Pibeand (T)	Sortand (T)
	Dværgmåge (T)	Hættemåge (T)
	Edderfugl (T)	Rovterne (T)
	Fiskeørn (T)	Toppet lappedykker (T)
	Stormmåge (T)	Rødstrubet lom (T)
	Fjordterne (T)	Toppet skallesluger (T)
	Gravand (T)	Dværgterne (T)
	Gråstrubet lappedykker (T)	Sortstrubet lom (T)
	Sølvmåge (T)	Skarv (storskarv) (T)
	Gråand (T)	Stor skallesluger (T)
	Svartbag (T)	Nordisk lappedykker (T)
	Splitterne (T)	Sortterne (T)
	Hvinand (T)	Fløjlsand (T)
	Knopsvane (T)	Sangsvane (T)
	Kjove (T)	Tejst (T)
	Skarv (mellemskarv) (T)	Topskarv (T)
	Knortegås (T)	Alk (T)
	Lomvie (T)	Troldand (T)

### Marine habitatnaturtyper

Ingen af de marine naturtyper er i god tilstand. Den dårlige tilstand skyldes for høj næringsbelastning. Store dele af blødbundsområderne har været beskyttet af trawlingsforbud siden 2009. En betydelig del af kattegattorskens gydeområde ligger i området.

### Marsvin og sæler

Området udgør et kerneområde for bæltthavspopulationen af marsvin. Det er beskrevet i udpegningsgrundlaget for området, at marsvin findes i området hele året og med de højeste antal i sommerhalvåret. Der ses jævnligt par med mødre og kalve og endda grupper af marsvin. Derudover viser flytællingerne udført i sommeren 2021 i forbindelse med forundersøgelserne for Hesselø Havvindmøllepark, at de højeste forekomster af marsvin bl.a. blev registreret indenfor dette Natura 2000-område SE0420360, hvilke understøtter områdets betydning for Bæltthavspopulationen af marsvin (NIRAS, 2022a). Tilstanden for marsvin er ikke god ifølge den seneste bevarendeplan (Länsstyrelsen i Skåne, 2022).

Spættet sæl er stedfaste, hvilket betyder, at et givent individ primært benytter de samme yngle-/hvilepladser år efter år. Stedfastheden gør endvidere sælerne sårbare for menneskelig forstyrrelse og overfor ødelæggelse af yngle-/hvilepladser, særligt i yngleperioden. Ligesom spættet sæl er gråsælerne sårbare for menneskelig forstyrrelse og ødelæggelse af yngle-/hvilepladser. Indenfor Natura 2000-område SE0420360 yngler og hviler både spættet sæl og gråsæl på Hallands Väderö, som er beliggende forholdsvis langt fra

planområdet for Hesselø Havvindmøllepark i en afstand på ca. 38 km. Spættet sæl er almindelige i området, men der findes også gråsæl (Naturvårdsverket, 2021). Tilstanden for både spættet sæl og gråsæl er vurderet som god (Länsstyrelsen i Skåne, 2022).

### Fugle

Der er 40 fugle på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område SE0420360, og af disse er der flere arter, som forekommer i betydeligt antal i og i nærheden af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark: Alk, lomvie, rødstrubet lom, sortstrubet lom, sølvmåge og svartbag samt dykænderne edderfugl, sortand, fløjlsand og toppet skallesluger (DCE, 2019a; DCE, 2019b). Der er dog kun få registreringer af dykænder indenfor planområdet for havvindmølleparken, eftersom disse arter fortrinsvist opholder sig kystnært, og derfor er dykænderne ikke relevante i forhold til etableringen af Hesselø Havvindmøllepark (DCE, 2021).

Både alk og lomvie arter findes i vinterhalvåret i naturreservatet Skånska Kattegat, som ligger indenfor Natura 2000-område SE0420360 (Länsstyrelsen Skåne, 2020).

Rødstrubet lom har en global udbredelse og er den mest almindeligt forekommende lom i Kattegat. I Europa yngler rødstrubet lom på Island og De Britiske Øer samt i Norge, Sverige, Finland og Rusland, og de danske og tilgrænsende svenske farvande udgør vigtige overvintrings- og fældningsområder for arten, da en stor del af den vesteuropæiske bestand opholder sig i de danske og tilgrænsende svenske farvande om vinteren (DOFa, 2022). Især er Nordsøen ud for Vadehavet et vigtigt område, men også det nordlige Kattegat og Smålandsfarvandet. Rødstrubet lom lever af fisk og bundlevende dyr som f.eks. krebs.

Sortstrubet lom er den næstmest almindeligt forekommende lom i Kattegat, og er udbredt i det nordlige Europa og det nordlige Asien. Den største europæiske bestand findes i Rusland, og arten yngler desuden i Norge, Sverige, Finland, på De Britiske Øer samt de i mindre grad i de baltiske lande (DOFb, 2022). Kattegat, Skagerrak og farvandet ud for Vadehavet er vigtige fældnings- og overvintringsområder for sortstrubet lom. Udenfor yngletiden lever sortstrubet lom af bundfisk, som den tager på relativt lavt vand nær kysten.

Sølvmågen er den almindeligste af de store måger, og forekommer i Nord- og Vesteuropa. Arten er en kolonirugende kystfugl, som fortrinsvist yngler på øer og holme samt ved fjorde. Der findes dog et mindre antal fastlandskolonier og kolonier inde i landet. Sølvmågen yngler i Sverige, Norge, Finland og Rusland, men forekommer hele året ved mange nordeuropæiske kyster, inklusiv de sydsvenske. Ved de sydsvenske kyster og i Danmark findes arten hele året, dog forekommer der en del trækkende sølvmåger i Danmark om vinteren, hvilket giver en betydelig overvintrende bestand i Danmark (DOFc, 2022). Sølvmågen er opportunistisk i sit fødevalg, men lever hovedsageligt af fisk, smådyr, plantedele, ådsler og affald.

#### **10.3.6.3 Bevaringsmålsætninger**

De overordnede bevaringsmålsætninger er at bevare eller genoprette god tilstand for fugle, naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget.

- Havområdet med tilhørende arter og naturtyper skal overlades til fri udvikling hvor naturlige processer dominerer og den menneskelige påvirkning af området er ubetydelig.
- Hydrografiske forhold i form af vandstand, strømme, bølger og vandudskiftning skal variere naturligt i tid og rum.

- Naturlige processer som tillader sand at vandre, erosion og akkumulation af materiale skal fortsætte uhindret.
- Artssammensætningen af flora og fauna skal være naturlig for naturtyperne og habitaterne. Karakteristiske arter og typiske arter skal optræde i livskraftige bestande.
- Arter og levesteder, der er i tilbagegang, truet, beskyttet eller omfattet af handlingsprogrammer skal kunne udvikle, for området, naturlige tætheder og aldersstrukturer.
- Dybdefordeling og dækningsgrad af strukturdannende karplanter og flerårige alger skal være naturlig.
- Naturtyperne skal være naturlige med hensyn til vandstandsvariationer, dybdeforhold, substrat og bundstruktur, så der er betingelser for bundliv samfund med tilhørende arter for at bevare eller genvinde deres økologiske strukturer og funktioner, artsdiversitet og overflod af arter.
- Fremmede arter eller genetisk fremmede populationer må ikke have en negativ indvirkning på artssammensætningen eller populationsstørrelserne af naturligt forekommende arter.
- Der skal være frie spredningsveje for arter i alle livsstadier for at opretholde en forbindelse indenfor og til og fra området.
- Menneskelige aktiviteter, operationer og ophold må ikke have en negativ indvirkning på vigtige processer, funktioner, strukturer og om karakteristiske og typiske arter.
- Der må ikke være tabt fiskegrej, der har mulighed for at fange dyr eller påvirke bundlevende organismer.
- Tilførsel af energi, herunder undervandsstøj, skal være på niveauer, der ikke påvirker marine levesteder eller arter på en negativ måde.
- Dyrearter, herunder fisk frem for alt under spillet, skal kunne være i naturlig afstand fra hinanden uden deres kommunikation forstyrres af menneskeskabt støj. De skal heller ikke skræmmes fjernet/stresset af undervandsstøj
- Der skal være betingelser for, at fisk kan gyde og vokse op, og naturtyperne skal fungere som vigtige fourageringsområder for fisk.
- Naturtyperne skulle fungere særligt godt til fladfisk såsom ising, rødspætter, rød-tunge og til pighvar men også til vandrende arter som havørred, gedde, sild, ål samt for stationære arter som savgylte og torsk.
- Rovfisk som torsk og havørred skal forekomme i levedygtige bestande med en naturlig alders- og størrelsesfordeling.
- Havet med dets naturtyper skal kunne fungere som et beskyttet levested, fourageringsområde og yngleområder med minimal forstyrrelse for marsvin og grå- og spættet sæl.
- Som levemiljø skal havet med dets naturtyper kunne fungere som et beskyttet, uforstyrret fourageringsareal under yngle, parring, hviletid og om vinteren for et stort antal kyst- og havfugle af mange forskellige arter.
- Vandet skal være klart med en sigtddybde og let klima, der er knyttet til naturtypen og dets naturlige forhold. Sedimentation og turbiditet må kun være forårsaget af naturlige bevægelser i vandet.
- Den menneskelige belastning på vandmiljøet i form af emissioner og lækage af eutrofiering næringsstoffer eller kemikalier skal være i koncentrationer, der ikke resulterer i negative direkte eller indirekte virkninger på arter og funktioner i naturtyperne, og det skal ikke stamme fra kilder inden for området. Iltindholdet skal være godt.



#### 10.3.6.4 Specifikke bevaringsmål for havpattedyr og fugle

De specifikke bevaringsmål for marsvin i den svenske del af Kattegat omfatter, at marsvin skal kunne opnå mindst 80% af sin oprindelige bestandsstørrelse, som antages at være 50.000 individer. Hvis målet om 40.000 individer skal nås indenfor en tidshorisont på 100 år kræver det, at antal dødeligheden for marsvin reduceres til under 29 individer pr. år (Länsstyrelsen i Skåne, 2022). For undervandsstøj gælder det, at undervandsstøj ikke må medføre adfærdspåvirkninger i de områder, hvor der observeres flest marsvin.

#### 10.3.6.5 Væsentlighedsvurdering SE0420360

De marine habitatnaturtyper ligger udenfor påvirkningszonen fra sedimentspild og vil ikke kunne påvirkes af aktiviteter i planområdet. Af den grund kan væsentlig påvirkning af marine habitatnaturtyper afvises.

Planområdet for havvindmøller ligger ca. 11 km fra den vestligste grænse for Natura 2000-området. Dermed er planområdet mindre end 12,4 km fra Natura 2000-område Nordvestra Skånes havsområde og dermed overlapper påvirkningszonen for marsvin. Undervandsstøj fra anlægsaktiviteter kan forstyrre marsvin fra dele af deres leveområde indenfor Natura 2000-området. Dermed er der risiko for at forringe områdets integritet. En væsentlig påvirkning kan derfor ikke afvises for marsvin.

Undervandsstøj fra anlægsaktiviteter kan i nogle sandsynlige scenarier medføre adfærdspåvirkninger hos marsvin, som kan lede til fortrængning fra dele af deres leveområde også udenfor Natura 2000-området. Det kan få betydning for populationens overlevelses-evne, hvis marsvin tvinges til at bruge energi og ressourcer på andre aktiviteter end fødesøgning og reproduktion.

Sæler som i Nordvestra Skånes havsområde findes i tilknytning til kolonien på Hallands Väderö ligger for langt væk (38 km) til, at der er overlap mellem påvirkningszone og sælernes kerneområde. I de svenske bevarandeplaner defineres kravene til et godt levested for sæler mere præcist som et område uden undervandsstøj i et omfang, som kan stresser eller bortskræmme dyr. Sælerne skal kunne færdes i naturlig afstand fra hinanden uden, at deres kommunikation forstyrres af menneskeskabte lyde. Kriteriet er kun gældende indenfor Natura 2000-områdets afgrænsning (Länsstyrelsen i Skåne, 2022). Afstanden til sælernes kerneområde gør, at det ikke er sandsynligt, at hverken gråsæl eller spættet sæl bliver generet af undervandsstøj fra planområdet. Væsentlig påvirkning af spættet sæl og gråsæl kan dermed afvises.

For rød- og sortstrubet lom overlapper påvirkningszonen, som strækker sig 16 km fra planområdet i alle retninger, med dele af Natura 2000-området. Lommer forventes at udnytte hele havarealet indenfor Natura 2000-området, og dermed kan der ske en fortrængning i driftsfasen som følge af de visuelle forstyrrelser, der opstår ved etablering af havvindmølleparken. En fortrængning kan medføre risiko for forringelse af områdets egennethed som overvintringsområde, og dermed er der risiko for skade på områdets integritet. Derfor kan væsentlig påvirkning ikke afvises for rød- og sortstrubet lom.

For andre fuglearter er der ikke overlap mellem forventet påvirkningszone og Natura 2000-området, da påvirkningsafstande for sortand, havlit og andre følsomme arter ikke overstiger afstanden mellem planområdet og Natura 2000-området. Derfor kan væsentlig påvirkning afvises for alle andre fuglearter end rødstrubet og sortstrubet lom. Fugle som forekommer på havet udenfor Natura 2000-områderne er vurderet i kapitlet om fugle, se kapitel 6.5.

**Tabel 10-11 Vurdering af påvirkning af Natura 2000-område SE0420360**

Udpegningsgrundlag	Bevarings-målsætning	Påvirkning ved realisering af planen	Kumulativ indvirkning	Indikator	Væsentlig påvirkning kan afvises
<b>Naturtyper</b>					
Sublittoral sandbanke (1118)	Stabil tilstand og udbredelse	Sedimentspild fra gravearbejde	Råstofindvinding Fiskeri	Forringelse af habitatnatur	Ja
Sublittoral sandbanke uden veg (1119)	Stabil tilstand og udbredelse	Sedimentspild fra gravearbejde	Råstofindvinding Fiskeri	Forringelse af habitatnatur	Ja
Rev med makroalger (1178)	Stabil tilstand og udbredelse	Sedimentspild fra gravearbejde	Råstofindvinding Fiskeri	Forringelse af habitatnatur	Ja
Biogene rev (1171)	Stabil tilstand og udbredelse	Sedimentspild fra gravearbejde	Råstofindvinding Fiskeri	Forringelse af habitatnatur	Ja
<b>Havpattedyr</b>					
Gråsæl	Gunstig bevaringsstatus	Undervandsstøj	Fiskeri Andre anlægsarbejder	Forstyrrelse Forringelse af habitat	Ja
Spættet Sæl	Gunstig bevaringsstatus	Undervandsstøj	Fiskeri Andre anlægsarbejder	Forstyrrelse Forringelse af habitat	Ja
Marsvin	Gunstig bevaringsstatus	Undervandsstøj	Fiskeri Andre anlægsarbejder	Forstyrrelse Forringelse af habitat	Nej
<b>Havfugle</b>					
Rødstrubet lom	Gunstig bevaringsstatus	Anlægsarbejde Havvindmøller i drift	Råstofindvinding Fiskeri Skibstrafik	Forstyrrelse Forringelse af habitat	Nej
Sortstrubet lom	Gunstig bevaringsstatus	Anlægsarbejde Havvindmøller i drift	Råstofindvinding Fiskeri Skibstrafik	Forstyrrelse Forringelse af habitat	Nej
Andre fuglearter	Gunstig bevaringsstatus	Anlægsarbejde Havvindmøller i drift	Råstofindvinding Fiskeri Skibstrafik	Forstyrrelse Forringelse af habitat	Ja

### 10.3.7 Andre Natura 2000-områder med marsvin på udpegningsgrundlaget

I henhold til metodeafsnittet, se afsnit 10.2 skal Natura 2000-lokaliteter, der er beliggende i planens omgivelser (eller i en vis afstand), som er vært for dyr, som kan bevæge sig til planområdet, medtages i vurderingen.

En række Natura 2000-områder har marsvin på udpegningsgrundlaget, se Tabel 10-3. Da marsvin er en meget mobil art, kan en påvirkning i det sydlige Kattegat i princippet påvirke dyr, som er beskyttet i habitatområder i Natura 2000-områder, som ligger indenfor Bæltthavspopulationens forvaltningsområde i både danske, svenske og tyske havområder, se Tabel 10-3.

Der er ikke angivet detaljerede beskrivelser af hvert enkelt habitatområde i de Natura 2000-områder, som har marsvin på udpegningsgrundlaget, da vurderingen på

bestandsniveau vil gælde for alle Natura 2000-områder med marsvin på udpegningsgrundlaget, som ligger indenfor forvaltningszonen for bælt havs populationen.

Undervandsstøj fra anlægsaktiviteter kan i nogle sandsynlige scenarier medføre adfærdspåvirkninger hos marsvin, som kan lede til fortrængning fra dele af deres leveområde også udenfor Natura 2000-området. Det kan få betydning for populationens overlevelses-evne, hvis marsvin tvinges til at bruge energi og ressourcer på andre aktiviteter end fødesøgning og reproduktion.

Af den grund kan væsentlig påvirkning af marsvin tilhørende Bælt havs populationen ikke afvises for alle de Natura 2000-områder indenfor Bælt havs populationens forvaltningsområde, som har marsvin på udpegningsgrundlaget.

**Tabel 10-12 Vurdering af påvirkning af områder med marsvin på udpegningsgrundlaget udenfor påvirkningszonen men indenfor Bælt havs populationens forvaltningsområde.**

Udpegningsgrundlag	Bevaringsmålsætning	Påvirkning ved realisering af planen	Kumulativ indvirkning	Indikator	Væsentlig påvirkning kan afvises
<b>Arter</b>					
Marsvin (danske områder)	Gunstig bevaringsstatus	Undervandsstøj	Fiskeri Andre anlægsarbejder	Forstyrrelse Foringelse af habitat	Nej
Marsvin (svenske områder)	Gunstig bevaringsstatus, 80% af oprindelig bestand, Ingen adfærdspåvirkning fra undervandsstøj i områder med høje tætheder af marsvin indenfor habitatområdet.	Undervandsstøj	Fiskeri Andre anlægsarbejder	Forstyrrelse Foringelse af habitat	Nej
Marsvin (tyske områder)	Gunstig bevaringsstatus	Undervandsstøj	Fiskeri Andre anlægsarbejder	Forstyrrelse Foringelse af habitat	Nej

### 10.3.8 Opsummering på væsentlighedsvurdering

I væsentlighedsvurderingen er der vurderet en række områder. For nogle områder kunne der ikke afvises væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper og/eller arter på udpegningsgrundlaget. For disse områder foretages der i det følgende afsnit en konsekvensvurdering.

Det gælder alle områder vist i tabel Tabel 10-13.

**Tabel 10-13 Oversigt over Natura 2000-områder der indgår i konsekvensvurderingen**

Område	Årsag til at området medtages i konsekvensvurderingen
N 195 Gilleleje Flak og Tragten	Væsentlig påvirkning for habitatnaturtyperne stenrev og sandbanke kan ikke afvises. Væsentlig påvirkning på marsvin kan ikke afvises
N 207 Lysegrund	Væsentlig påvirkning for habitatnaturtyperne stenrev og sandbanke kan ikke afvises.
N 128 Hesselø med omliggende rev	Væsentlig påvirkning på spættet sæl kan ikke afvises

SE0420360 Nordvestra Skånes Havs-område	Væsentlig påvirkning på marsvin kan ikke afvises Væsentlig påvirkning på rødstrubet og sortstrubet lom kan ikke afvises
Danske, svenske og tyske Natura 2000-områder med marsvin på udpegningsgrundlaget som ligger indenfor Bæltshavspopulationens forvaltningsområde. Se Tabel 10-3	Væsentlig påvirkning på marsvin kan ikke afvises

## 10.4 Konsekvensvurdering

I dette afsnit præsenteres en opsummering af konsekvensvurderingen for Natura 2000-områder hvor væsentlig påvirkning ikke kunne afvises.

### 10.4.1 Natura 2000-område N 195 Gilleleje Flak og Tragten

I væsentlighedsvurderingen kunne væsentlig påvirkning af marine habitatnaturtyper i anlægsfasen ikke afvises. Nedlægning af ilandføringskabler inddrager areal fra både sandbanke og stenrev og samtidig ophvirvles sediment som kan påvirke flora og fauna på sandbanker og stenrev.

#### 10.4.1.1 Konsekvensvurdering

Omfanget af suspension af sediment i vandfasen og efterfølgende sedimentation ved etablering af de ilandføringskabler, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark danner grundlag for, afhænger af den konkrete projektfremstilling og valg af installationsmetoder (f.eks. om kablerne lægges ovenpå havbunden, eller nedgraves/nedspules i havbunden), kravene til beskyttelse af kablerne samt om etablering af fundamentene kræver jordbundsarbejder.

Erfaringer fra anlæg af havvindmølleparker viser dog, at suspension og sedimentation vil foregå over en begrænset tidsperiode og have en lokal udbredelse, hvilket er uddybet i det følgende. Beskrivelsen er baseret på miljøvurderingen af suspenderet sediment og sedimentation i delrapport 2 af miljørapporten for Planen for Hesselø Havvindmøllepark (Energistyrelsen, 2023).

Baggrundskoncentrationen af suspenderet stof i Kattegat er normalt ca. 1 mg/l og op til 10 mg/l i hårdt vejr (Energinet, 2010). Sammenlignes dette med koncentrationer af suspenderet stof og sedimentationstykkelser fra nedspuling af kabler (som er den anlægsmetode til kabellægning, der typisk medfører den største suspension og efterfølgende sedimentation end andre installationsmetoder), så vil der ved nedspuling af kabler lokalt og meget kortvarigt kunne optræde høje niveauer af suspenderet sediment – typisk i en afstand på mindre end 100 meter fra kablet. De geofysiske undersøgelser af planområdet for Hesselø Havvindmøllepark viser, at sedimentet i planområdet for ilandføringskablerne primært består af sand og blød bund, men at der også er dele med grovere fraktioner, hvor større sektioner er dækkede af sten (Fugro, 2021; Rambøll, 2021; Energistyrelsen, 2023). At suspension og sedimentation vil foregå over en begrænset tidsperiode og have en lokal udbredelse, understøttes af beregninger af sedimentpild fra andre miljøvurderinger. Disse modelleringer viser, at ved nedspuling af kablet vil den maksimale afstand fra kablet, hvor sedimenttykkelsen er over 1 mm, være 10 m. Derudover viste modelleringerne, at forhøjede sedimentkoncentrationer i vandfasen (>10 mg/l) kunne forekomme op til 950 m fra nedspulingen i op til 40 minutter (National Grid Viking Link Ltd and Energinet.dk, 2017).

Det forventes således, at både suspension og sedimentation vil foregå over en begrænset tidsperiode og have en lokal udbredelse.

Da der ikke foretages anlægsarbejde i habitatnaturtypen stenrev, som kan medføre sedimentspredning, vurderes det, at påvirkningen af stenrev som følge af sedimentation vil være meget begrænset både i udbredelse og tykkelse. Af den grund vurderes det, at sedimentation på stenrev ikke vil medføre en skadelig påvirkning af habitatnaturtypen stenrev, der er på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 195.

I forhold til sandbankerne er de arter, der lever i tilknytning til den bløde bund, generelt tolerante i forhold til tildækning, selv om der er artsvariationer. Mulighederne for at overleve afhænger af arternes evne til at grave sig op gennem det aflejrede sediment og genetablere forbindelsen mellem dyrets gangsystemer og sedimentoverfladen. De mobile bentiske arter af børsteorme, muslinger, snegle, sømus og krebsdyr kan grave sig op igennem sedimentet, og disse arter er dermed relativt robuste over for aflejringer, hvilket også understøttes af konklusionerne i et reviewstudie af Essink (1999). Studiet konkluderer, at de fleste bunddyr ikke vil blive væsentligt påvirket, så længe sedimentlaget er under 20-30 cm. Der er dog nogle arter, som er forholdsvis intolerante overfor sedimentaflejring. Blåmuslinger kan blive negativt påvirkede ved sedimentaflejringer på mere end 1-2 cm, da deres mobilitet er meget begrænset (Essink, 1999). Desuden er slangestjerner også forholdsvis intolerante for overfor tildækning af sediment, hvor sedimentlag tykkere end 5-6 cm medfører en negativ påvirkning (Essink, 1999).

På baggrund af ovenstående samt da habitatnaturtypen sandbanke til en vis grad er betinget af en naturlig sedimentation, vurderes det, at størstedelen af de arter, der er karakteristiske for habitatnaturtypen sandbanke, relativt hurtigt kunne reetablere sig i den del af planområdet, der bliver påvirket af sedimentation fra underboringen af kysten og nedgravning af kabler. Hel eller delvis rekolonisering af blødbundssamfundet forventes at ville ske i løbet af måneder. De mobile blødbundsarter vil således relativt hurtigt genindvandre i de berørte områder, mens mindre mobile arter af blødbundsfaunaen spredes som larver med havstrømmene, og det forventes ligeledes, at disse ville kunne genetablere sig indenfor relativt kort tid efter påvirkningens ophør. Det vurderes derfor, at sedimentation ikke vil medføre skadelig påvirkning af sandbankerne, der er på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 195.

#### **10.4.1.2 Kumulative effekter**

De mulige kumulative planer og projekter, der vurderes at være relevante i forhold til påvirkninger af stenrev og sandbanke på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 195, omfatter kystsikringen af Sjællands Nordkyst samt Miljøstyrelsens projekt med etablering af huledannende rev indenfor dette Natura 2000-område. Projekterne beskrives i det følgende og herefter er der foretaget en vurdering af om realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark i kumulation med de nævnte planer/projekter kan medføre skadelige påvirkninger af udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 195.

##### *Kystsikring af Sjællands nordkyst*

I mange år har vind- og vejrforhold bevirket erosion af Nordsjællands kyst, og nylige store storme med omfattende skader på kysten har øget behovet for en beskyttelse af kysten. Tre nordsjællandske kommuner, Halsnæs, Gribskov og Helsingør, indgik i 2014 et formelt samarbejde om et fælles kystbeskyttelsesprojekt 'Nordkystens Fremtid' (Nordkystens Fremtid, 2021). I kystbeskyttelsesprojektet er der ansøgt om tilladelse til strandfodring og vedligehold af dette.

For kystbeskyttelsesprojektet blev der efter en for-offentlighed i 2019 iværksat en proces for en miljøkonsekvensvurdering indeholdende en Natura 2000-konsekvensvurdering, som

er under udarbejdelse, men materialet er endnu ikke færdigt, politisk behandlet eller fremlagt for offentligheden.

De indledende vurderinger viste imidlertid, at fodringen med sand alene ville give en risiko for tilsanding af stenrevene i Natura 2000-område nr. 195. Som tidligere beskrevet udgør stenrevene sammen med sandbanker (og marsvin) udpegningsgrundlaget for dette Natura 2000-område. Selv om habitatnaturtypen sandbanker styrkes ved strandfodringsprojektet, er risikoen for (delvis) tildækning af enkelte sten og grusbanker på de kystnære strækninger, en så væsentlig påvirkning af udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området, at alternativer til sandfodringen er blevet vurderet. Et alternativ til fodring med rent sand, som stadig kan sikre kystbeskyttelse mod en 50-års-hændelse de næste 50 år og samtidigt mindske påvirkningen af stenrevene i Natura 2000-området, er at bruge mindre sand og mere ral. I foråret 2020 blev der derfor udarbejdet en ny teknisk beskrivelse, som indebærer, at de strækninger, som ligger i Natura 2000-området, alene fodres med ral, og at en vis anvendelse af ral indarbejdes på de øvrige strækninger. Selv med den øgede ralmængde, vil stenrevene i Natura 2000-området dog blive påvirket, og der er derfor iværksat en proces omkring ansøgning hos Miljøstyrelsen om en fravigelse fra beskyttelses hensynene til stenrevene i Natura 2000-området (Nordkystens Fremtid, 2021). Iht. den foreliggende tidsplan for kystbeskyttelsesprojektet er det planen, at myndighedsprocesserne er gennemført således, at strandfodringen iværksættes og forløber hen over året i 2024, hvorefter det gentages ca. hver 5. år (Nordkystens Fremtid, 2021). Med en anlægsperiode for etablering af Hesselø Havvindmøllepark i 2027-2028 iht. den overordnede tidsplan, der fremgår af miljørapporten for den samlede plan for Hesselø Havvindmøllepark (Energistyrelsen, 2021b), vil anlægsarbejderne for kystbeskyttelsesprojektet være afsluttet, før ilandføringskablet for Hesselø Havvindmøllepark bliver etableret. Under forudsætning af at denne tidsplan realiseres, vil der ikke forekomme kumulative effekter fra sedimentspredning.

Den kumulative påvirkning mellem de to projekter, vil primært ske som følge af påvirkninger af habitatnaturtypen stenrev. Kystbeskyttelsesprojektet Nordkystens Fremtid kan medføre tildækning af ca. 20-120 ha stenrev over en kyststrækning på ca. 25 km i Natura 2000-område 195 indenfor den såkaldte 'aktive zone', der strækker sig op til ca. 300 m fra kysten (Gribskov Kommune, 2021). Til sammenligning vil anlægsarbejder fra realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark ske cirka 200 meter fra kysten og udefter, da kablerne nærmest kysten etableres ved en styret underboring. Det arealmæssige sammenfald mellem de to projekter vil derfor være meget begrænset.

#### *Etablering af huledannende rev i Natura 2000-område nr. 195*

Stenrevene i Natura 2000-område nr. 195: Gilleleje Flak og Tragten er blevet reduceret og påvirket af tidligere stenfiskeri, og Naturstyrelsen har derfor foreslået, at de huledannende stenrev i området reetableres som et bidrag til at opnå målet om revenes gunstige bevaringsstatus (Naturstyrelsen, 2016).

#### **10.4.1.3 Sammenfattende konklusion**

Der er gennemført en konsekvensvurdering af påvirkninger af marine habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 195. Vurderingerne viser, at det vil være muligt at realisere et projekt, som Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for, uden at medføre skadelige påvirkninger af stenrev og sandbanke. Vurderingerne er foretaget på baggrund af en række forudsætninger vedrørende anlægsprojektet, der er beskrevet i afsnit 6.1. At vurderingerne er foretaget på baggrund af disse forudsætninger, er ikke ensbetydende med, at der ikke kan anvendes andre anlægsmetoder i forbindelse med det konkrete projekt. Formålet med at gennemføre Natura 2000-

vurderingen på planniveau er at vise, at der kan realiseres et projekt indenfor rammerne af planen. Når det konkrete projekt foreligger, skal der gennemføres konsekvensvurdering for det valgte anlæg, og her kan andre anlægsmetoder beskrives og vurderes på et mere detaljeret grundlag.

Samlet set vurderes det, at den midlertidige påvirkning af stenrev, som realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil medføre, ikke er at betragte som en skadevirkning, da den ikke vil påvirke den overordnede målsætning for Natura 2000-område nr. 195 eller påvirke områdets integritet.

Endvidere vurderes det, at realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark vil medføre en kortvarig/midlertidig påvirkning (måneder) af en meget lille del af arealet med habitatnaturtypen sandbanke i Natura 2000-område nr. 195. Det samlede areal, der midlertidigt påvirkes, udgør en ubetydelig del af det samlede areal af habitatnaturtypen sandbanke indenfor Natura 2000-område nr. 195. På baggrund af ovenstående vurderes det, at den fysiske påvirkning som følge af realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke vil medføre skadelige påvirkninger af habitatnaturtypen sandbanke, og dermed ikke påvirke den overordnede målsætning for Natura 2000-område nr. 195 eller påvirke områdets integritet.

Selvom det vurderes, at der kan realiseres et projekt inden for rammerne af Planen for Hesselø Havvindmøllepark uden at medføre skade på de marine habitatnaturtyper, så bør påvirkningen af særligt stenrevene begrænses mest muligt i et kommende projekt. Når den kommende koncessionshaver har fastlagt det konkrete projekt for Hesselø Havvindmøllepark er der således en række muligheder for yderligere at minimere omfanget af påvirkningen af stenrev. Nedenstående er eksempler på tiltag, der kan være relevante at belyse og om muligt indarbejde i det konkrete projekt:

- Hvis nedgravning af kablerne gennem stenrev viser sig at være mulig, vil det potentielt berøre et mindre areal end overfladelægning og tildækning med sten, som indgår i denne konsekvensvurdering. Det skal i så fald vurderes mod det konkrete sedimentspild, som nedgravning vil medføre.
- Det kan afklares, om det vil have en effekt at udlægge større sten i nærliggende områder (udenfor habitatnaturtyper), inden anlægsarbejdet bliver igangsat (så tidligt som muligt i processen for det aktuelle projekt), således at kolonisering af disse sten kan opstartes hurtigst muligt. Dette vil dog kræve, at den efterfølgende flytning af stenene foretages med skånsomme metoder, så påvirkninger af bevoksninger m.m. begrænses mest muligt.

#### **10.4.2 Natura 2000-område N207 Lysegrund**

I væsentlighedsvurderingen kunne en væsentlig påvirkning af de udpegede habitatnaturtyper sandbanke og rev som følge af sedimentspild ikke afvises, da Lysegrund ligger indenfor påvirkningszonen for sedimentspild. Påvirkningen er midlertidig, men kan have betydning for flora og fauna på sandbanker og stenrev.

##### **10.4.2.1 Konsekvensvurdering**

Anlægsarbejde i forbindelse med et kommende projekt kan medføre sedimentspredning som kan give anledning til midlertidig forhøjet indhold af sediment i vandsøjlen og efterfølgende pålejring af sediment på havbiunden.

En midlertidig reduktion af sigtddybden i vandet kan betyde en reduktion i den tilgængelige lysmængde for ålegræs og makroalger. Væsentligheden af påvirkningen afhænger af årstiden, hvor anlægsarbejdet foregår i. I et worst case-scenarie vil anlægsarbejdet foregå i vækstsæsonen (forår/sommer) og der kan forventes nogen sedimentspredning fra planområdet ind i Natura 2000-område N207 Lysegrund.

Omfanget af sedimentationen vil være helt afhængig af placeringen af et konkret projekt, metoderne til anlægsarbejde, antallet af kabler, der skal etableres i havbunden m.m. I det følgende antages det derfor, at der kan forekomme aktiviteter, som spreder sediment i hele planområdet. Det må forventes, at der vil blive foretaget modelberegninger af sedimentspredning og sedimentation i forbindelse med en kommende miljøkonsekvensrapport for anlæg af et specifikt projekt, hvorved omfanget af påvirkningerne kan belyses mere konkret.

Ved installation af havvindmøller er det ud fra tidligere erfaringer vurderet, at installation af gravitationsfundamenter og nedspuling af kabler medfører den største sedimentspredning. For nedspuling af kabler er det i afsnit 10.4.1 vurderet, at sedimentationstykkelser vil være 10 cm nærmest anlægsområdet og aftage derefter til ned til 1-2 mm ved en afstand på op til 300 meter.

De forventede pålejring af sediment ved installation af gravitationsfundamenter ved Kriegers Flak blev beregnet til at være mindre end 2 cm i undersøgelsesområdet, og kun i meget små områder når sedimentationen op på 5-10 cm (under 1 % af undersøgelsesområdet) (Energistyrelsen og Naturstyrelsen, 2015) Ud fra havbundens beskaffenhed må man forvente samme størrelse af påvirkningen ved Hesselø havvindmøllepark.

Sedimentspredning og efterfølgende pålejring vurderes derfor som værende meget begrænset i geografisk udbredelse.

Habitatnaturområderne i N207 Lysegrund; stenrev og sandbanke, forventes derfor ikke at blive påvirket i et omfang der medfører skade på habitatnaturtypen.

Det vurderes derfor, at der ikke vil ske skade på stenrev eller sandbanke og deres karakteristiske arter. Derfor kan det afvises, at de aktiviteter, som planen giver mulighed for, vil medføre skade på habitatnaturtyperne sandbanke og stenrev i N207.

#### **10.4.2.2 Kumulative effekter**

Der er ikke kendskab til andre planer eller projekter, som kan medføre påvirkninger af en art, som kan påvirke habitatnaturtyperne sandbanke og stenrev i dette Natura 2000-område.

I de statslige vandområdeplaner er der fastlagt indsatser, som skal nedbringe næringsstofbelastningen til havområderne inklusive det sydlige Kattegat. En reduktion af næringsstofkoncentrationen vil medvirke til at forbedre forholdene for både sandbanke og stenrev.

#### **10.4.2.3 Sammenfattende konklusion**

De konkrete målsætninger for området er, at den samlede forekomst af naturtyper i Natura 2000-området, uanset om de er kortlagt, skal være stabil eller i fremgang, såfremt de naturgivne forhold giver mulighed for det.

For nogle af de scenarier, der omfattes af planen for Hesselø Havvindmøllepark, er der identificeret en mulig midlertidig begrænset påvirkning i form af sedimentspredning fra anlægsarbejder knyttet til installation af havvindmøllefundamenter og opsamlingskabler.



Påvirkningen vil kun berøre en mindre del af Natura 2000-område N207 Lysegrund, som grænser op til planområdet for havvindmøller. Påvirkningen vil ikke reducere omfanget af habitatnaturtyper.

Sedimentspredning fra anlægsarbejde forventes at kunne medføre en maksimal påvirkning på 10 mg/l i ca. 6 dage og en forventet pålejring på ca. 2 cm i store dele af Natura 2000-området. Ved en påvirkning af denne størrelse forventes der ingen langvarige skadelige virkninger på fisk eller bundfauna tilknyttet stenrev i Natura 2000-område N207. Skade på habitatnaturtypen stenrev kan derfor afvises.

Samlet set vurderes, det at skade på habitatnaturtyperne sandbanke og stenrev i Natura 2000-område N207 kan afvises.

Det skal dog bemærkes, at der knytter sig usikkerheder til udbredelsen og tilstanden af habitatnaturtyperne, da datagrundlaget er fra 2011. Da der ikke i forbindelse med udkastet til planen er gennemført sedimentspildsmødelinger, er der taget udgangspunkt i de værst tænkelige anlægsmetoder fra sammenlignelige projekter.

I forbindelse med et senere konkret projekt skal der udarbejdes en sedimentspildsmødeling, som kan give et mere præcist billede af påvirkningen. Det forventes dog, at denne ikke vil overstige de påvirkninger, som er baggrunden for vurderingerne i dette afsnit.

#### **10.4.3 Natura 2000-område N128 Hesselø med omliggende rev.**

I væsentlighedsvurderingen kunne væsentlig påvirkning af spættet sæl som følge af undervandsstøj i anlægsfasen ikke afvises, da kerneområdet for sæler på Hesselø overlapper med påvirkningszonen for undervandsstøj. Påvirkningszonen blev estimeret til 6,5 km svarende til den afstand, hvor der ifølge data fra Energiø Bornholm kan forventes adfærdsændringer hos sæler.

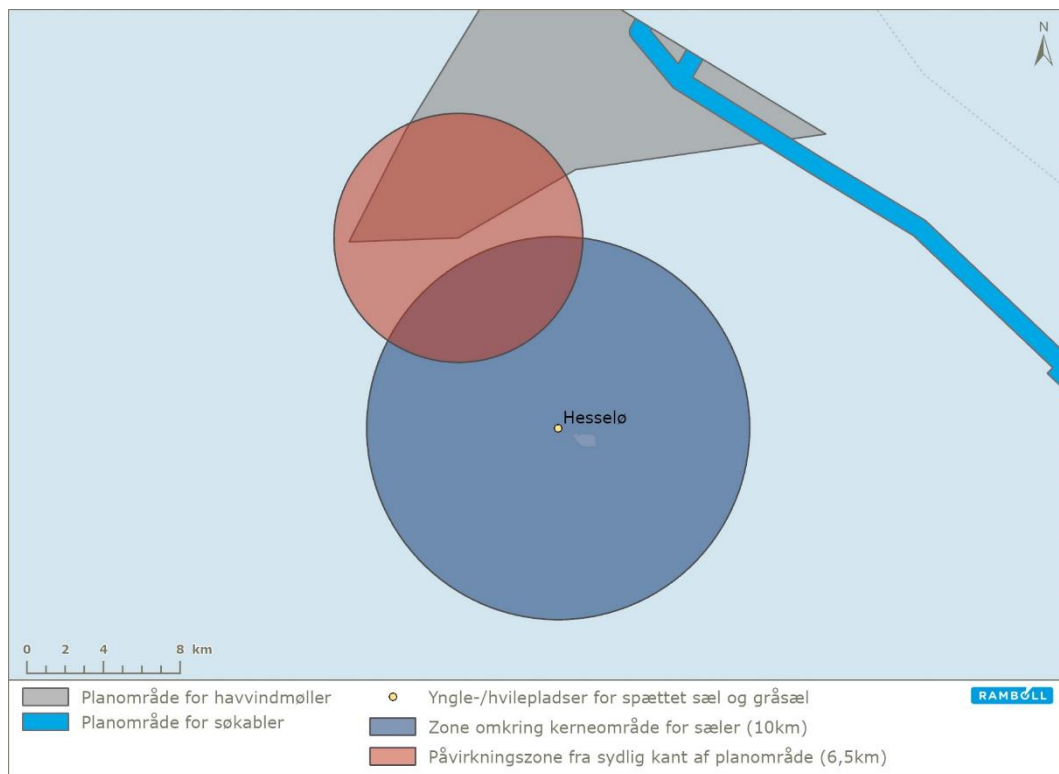
##### **10.4.3.1 Konsekvensvurdering**

Undervandsstøj fra et fremtidigt anlægsprojekt, der omfatter nedramning af vindmøllefundamenter i havbunden, vil kunne medføre maskering af dyrenes kommunikationslyde og forårsage adfærdsændringer ved f.eks., at dyrene kortvarigt stopper med fødesøgning eller flygter væk fra området (midlertidigt tab af habitat). Det kan dog afvises, at sæler er i risiko for at få midlertidigt høretab eller permanente høreskader. Undervandsstøj medfører alene forstyrrelser af sælers adfærd.

Spættede sæler er særligt sårbare overfor forstyrrelser i yngleperioden fra begyndelsen af juni til slutningen af juli samt under fældeperioden i august-september, som fortrinsvis foregår på land. Tidligere tællinger viser, at antallet af spættede sæler generelt stiger på yngle-/hvilepladserne igennem året.

Det skal understreges, at der ikke foreligger undersøgelser af sælers forekomst i planområdet. Baseret på undersøgelser, der tidligere er refereret i Natura 2000 vurderingen antages det, at sælerne på Hesselø ofte foretager ture på op til 10 km fra liggepladsen på revet. Sælernes kerneområde (kernel home range) kan da opfattes som det havområde, der ligger nærmere end 10 km fra liggepladsen. Kerneområdets størrelse er da ca. 314 km<sup>2</sup> stort. I det følgende antager vi, at alle sæler, som yngler på Hesselø, fordeler sig ligeligt indenfor kerneområdet. Vi antager også, at der i anlægsperioden kan være op til 1500 sæler i kerneområdet. Det svarer til en gennemsnitlig tæthed af sæler i kerneområdet på ca. 5 sæler pr. km<sup>2</sup>. Det antages også, at sælerne opholder sig i vandet i dagtimerne, når det er lyst, og derfor overlapper anlægsarbejderne med sælernes ophold i vandet.

Der kan indenfor planområdet opstilles havvindmøller på monopæle helt ud til grænsen af planområdet. Det værste tænkelige scenarie er opstilling af havvindmøller på 20 MW helt ude på den sydlige grænse af planområdet. En sådan situation er vist skematisk i Figur 10-1



**Figur 10-12 Planområde for havvindmøller med påvirkningszone for undervandsstøj (rød cirkel) vist i forhold til sælkolonien på Hesselø og sælernes kerneområde. Overlap mellem påvirkningszone og kerneområde er ca. 43 km<sup>2</sup>.**

Af figuren ses det, at sælernes kerneområde overlapper med planområdets påvirkningszone for aktiviteter der foregår i den sydlige del af planområdet.

I denne situation vil der være et overlap mellem påvirkningszonen og kerneområdet på ca. 43 km<sup>2</sup>. Påvirkningszonen er angivet for nedramningen af en enkelt monopæl. I det vi antager, at alle sæler fortrænges fra påvirkningszonen, vil nedramning af en monopæl helt ude ved den sydlige grænse af planområdet medføre en fortrængning af 215 sæler svarende til 14 % af de 1500 sæler, der maksimalt opholder sig på Hesselø. Fortrængningen er midlertidig og påvirkningen hører op når støjen ophører. Sælerne vender dog ikke tilbage lige med det samme. Typisk går der nogle timer før, de igen kan observeres i området. Ved nedramning af monopæle tager det typisk 4 -6 timer pr pæl (Energistyrelsen og Naturstyrelsen, 2015). Under gunstige forhold kan der nedrammes ét fundament pr. dag svarende til, at alle 60 fundamenter kan etableres i løbet af 60 dage, men vejrforhold kan forsinke processen, og derfor kan arbejdet strække sig over længere tid. Et mere realistisk estimat er, at det tager ca. 3-4 måneder at etablere alle 60 fundamenter. Nedramning af pæle i den nordlige del af planområdet vil ikke give anledning til forstyrrelser af sæler i deres kerneområde, da afstanden til kerneområdet er større end påvirkningsafstanden. Det konkrete opstillingsmønster er ikke kendt, men det vurderes, at ca. halvdelen af pælene ligger så langt væk fra kerneområdet, at der ikke kan forventes fortrængninger af sæler fra kerneområdet.

Ved et scenarie med store møller skal der i alt etableres ca. 60 pæle. Halvdelen af disse kan risikere at blive placeret i det sydlige område og dermed medføre fortrængning af sæler fra kerneområdet. Således kan der i en kortere periode på ca. 3 – 6 uger forekomme forstyrrelser med undervandsstøj, som fortrænger sæler fra deres kerneområde. Kerneområdet er kun et estimat for de voksne sælers "home range". Sælernes unger vil, så længe de er små, opholde sig nærmere på kolonien og vil derfor ikke opholde sig indenfor påvirkningszonen.

Den samlede påvirkning vil afhænge af, hvor mange pæle der nedrammes, og hvor tæt på sælkolonien pælene placeres. Påvirkningen kan også vise sig at være mindre, hvis det viser sig, at sælerne ikke opholder sig i påvirkningszonen. Omvendt kan påvirkningen også være større, hvis det viser sig, at sælerne forekommer i større tætheder indenfor påvirkningszonen.

#### Vurdering af påvirkning fra undervandsstøj ved nedramning

I vurderingen af om der sker skade på et Natura 2000-område, skal der foretages en konkret vurdering, om hvorvidt en påvirkning medfører skade på arter på udpegningsgrundlaget. Som udgangspunkt må påvirkningen ikke have en karakter, så den medfører, at arter forhindres i at opnå gunstig bevaringsstatus eller bevare den allerede opnåede gunstige bevaringsstatus.

Bevaringsmålsætningen for spættet sæl er, at området sikres som et godt levested for de større forekomster af spættet sæl (Miljøstyrelsen, 2023b). Natura 2000-planen definerer ikke nærmere, hvad et godt levested er. Et godt levested for sæler må forventes at skulle opfylde en række krav til udformning, fødetilgængelighed, grad af forstyrrelse og beskyttelse fra predation.

Sælernes bevaringsstatus er afhængige af et godt levested. Det betyder også, at der skal være rigeligt med føde i form af fisk og skaldyr. Hvis tætheden af byttedyr falder i nærheden af sælernes liggeplads, kan det betyde, at sælerne må foretage længere vandringer, og dermed bliver de mere sårbare overfor forstyrrelser, da de vil kunne påvirkes i et større område.

Spættet sæl har gunstig bevaringsstatus og er at betragte som en robust bestand. Det vurderes, at en kortvarig midlertidig forstyrrelse i form af undervandsstøj fra nedramning af monopæle, som kun fortrænger en lille andel af det samlede antal spættet sæl ved Hesselø, ikke vil forhindre opretholdelse af gunstig bevaringsstatus. En nøjere kortlægning af sæler i planområdet f.eks. ved brug af GPS-tags kan bedre belyse sælernes brug af området.

Levetiden for en havvindmøllepark, som planen for Hesselø Havvindmøllepark danner grundlag for, forventes at være op til 30 år, baseret på erfaringer fra andre havvindmølleprojekter (f.eks. Kriegers Flak (Energinet.dk, 2015)).

Påvirkningerne i afviklingsfasen vil i høj grad være sammenlignelige med påvirkningerne i anlægsfasen, dog med den undtagelse, at der ikke skal foretages nedramning eller lignende af møllefundamenter i havbunden, og at der derfor ikke vil forekomme påvirkninger af marine pattedyr som følge af høje støjniveauer.

#### **10.4.3.2 Kumulative effekter**

Undervandsstøj fra andre anlægsprojekter kan virke kumulativt, hvis anlægsarbejderne foregår i samme tidsperiode eller i umiddelbar forlængelse af anlægsarbejderne, og hvis påvirkningszonen overlapper med sælernes kerneområde.

Der er planer om en stor havvindmøllepark (Kattegat) øst for Djursland. Den mindste afstand til Natura 2000-område N128 er 32 km. Af den grund forventes der ikke kumulative effekter for undervandsstøj.

#### **10.4.3.3 Sammenfattende konklusion**

Baseret på det eksisterende vidensgrundlag, viden om arternes sårbarhed og den forventede påvirkning vurderes det, at forstyrrelse i form af undervandsstøj fra kommende anlægsaktiviteter, ikke vil medføre risiko for, at sæler forstyrres i et omfang der kan forhindre at de opnår/opretholder gunstig bevaringsstatus. Dermed forventes der ikke skade på arter på udpegningsgrundlaget, og der vil ikke være risiko for skade på Natura 2000-områdets integritet.

#### **10.4.4 Natura 2000-område SE0420360 Nordvestra Skånes Havsområde**

Væsentlighedsvurderingen kunne ikke afvise væsentlig påvirkning på marsvin samt rødstrubet og sortstrubet lom. Derfor foretages der en konsekvensvurdering af disse arter. Det er kun undervandsstøj fra anlægsfasen som kan påvirke havpattedyr på udpegningsgrundlaget, samt forstyrrelser under drift i form af visuelle påvirkninger, som kan påvirke havfugle der vurderes i det følgende. Der foreligger en ny bevarandeplan for Natura 2000-område Nordvestra Skånes Havsområde (Länsstyrelsen i Skåne, 2022).

##### **10.4.4.1 Konsekvensvurdering marsvin**

For vurderinger af de direkte påvirkninger på Natura 2000-området er det nødvendigt at se på påvirkningen ift. de gældende bevaringsmålsætninger. Påvirkningen fra undervandsstøj kan være i konflikt med en række af de bevaringsmål der gælder for SE0420360. De overordnede bevaringsmålsætninger for SE0420360, som er relevante for undervandsstøj og marsvin er:

- Havområdet med tilhørende arter og naturtyper skal overlades til fri udvikling, hvor naturlige processer dominerer og den menneskelige påvirkning af området er ubetydelig.
- Arter og levesteder, der er i tilbagegang, truet, beskyttet eller omfattet af handlingsprogrammer skal kunne udvikle, for området, naturlige tætheder og aldersstrukturer.
- Menneskelige aktiviteter, operationer og ophold må ikke have en negativ indvirkning på vigtige processer, funktioner, strukturer og karakteristiske og typiske arter.
- Tilførsel af energi, herunder undervandsstøj, skal være på niveauer, der ikke påvirker marine levesteder eller arter på en negativ måde.
- Dyrearter skal kunne være i naturlig afstand fra hinanden uden, at deres kommunikation forstyrres af menneskeskabt støj. De skal heller ikke skræmmes/stresses af undervandsstøj

De specifikke bevaringsmål for marsvin i den svenske del af Kattegat omfatter, at marsvin skal kunne opnå mindst 80% af sin oprindelige bestandsstørrelse, som antages at være 50.000 individer. Hvis målet om 40.000 individer skal nås indenfor en tidshorisont på 100 år kræver det, at dødeligheden for marsvin reduceres til under 29 individer pr. år (Länsstyrelsen i Skåne, 2022).

For undervandsstøj gælder det, at undervandsstøj ikke må medføre adfærdspåvirkninger i de områder indenfor Natura 2000-området, hvor der observeres flest marsvin, se overordnede bevaringsmålsætninger pkt. 1, 3, 4 og 5 nævnt ovenfor.

Der er altså en nul-tolerance overfor undervandsstøj, som påvirker ind i området og et mål om, at levesteder ikke skal påvirkes af støj på en måde, som kan påvirke arter på en negativ måde.

Beregninger vist i afsnit 6.2.4.1, at undervandsstøj fra nedramning af en Ø15 m monopæl medfører adfærdsændringer ud i en afstand af 12,4 km fra anlægsområdet ved brug af BBC.

Afstanden til Nordvestra Skånes Havsområde er 11 km. Det er beregnet, at en meget begrænset del af området (ca. 3 %) kan påvirkes af undervandsstøj, der overstiger tålegrænsen for adfærdspåvirkninger (ved anvendelse af en støjreducerende foranstaltning, der svarer til BBC). Det er på baggrund heraf estimeret, at mellem 17-54 marsvin indenfor Natura 2000-området vil kunne opleve undervandsstøj, der overstiger tålegrænsen for adfærdspåvirkninger.

Modellering af undervandsstøj viser altså, at ved det værst tænkelige scenarie og med støjdemping tilsvarende BBC, vil der være en påvirkning ind i dele af Natura 2000-området, som er i konflikt med de overordnede bevaringsmålsætninger.

Men modelleringen af undervandsstøj viser også, at med brug af afværgetiltag som DBBC og HSD vil støjdbredelsen begrænses til en maksimal afstand på 9,1 km og dermed vil der ikke være risiko for påvirkninger ind i Natura 2000-området, som giver anledning til adfærdsændringer hos marsvin, da afstanden til Natura 2000-området er ca. 11 km.

Der vil derfor ikke være risiko for konflikt med de overordnede bevaringsmålsætninger, hvis der i fremtidige projekter benyttes DBBC + HSD ved nedramning af monopæle. Ved andre installationsmetoder, som støjer mindre end nedramning, vil der heller ikke være risiko for konflikt med de overordnede bevaringsmålsætninger.

#### Påvirkninger af marsvin udenfor Natura 2000-området

Som beskrevet i metodeafsnittet, se afsnit 10.2 medtages der i vurderingen af den mulige påvirkning på der er beliggende i planens omgivelser (eller i en vis afstand), som er vært for dyr, som kan bevæge sig til planområdet.

Der er identificeret en hel række Natura 2000-områder, som er beliggende i planens omgivelser, og som er vært for marsvin, der kan bevæge sig til planområdet. Derfor vurderes mulige påvirkninger af marsvin udenfor Natura 2000-områderne.

Denne vurdering for Nordvestra Skånes Havsområde gælder samtidig for alle andre Natura 2000-områder i Bælthavspopulationens forvaltningsområde, som har marsvin på udpegningsgrundlaget.

I et scenarie hvor der er indarbejdet afværgetiltag for at undgå skade indenfor Natura 2000-området Nordvestra Skånes havsområde kan der installeres op til 60 havvindmøllefundamenter på 15 m monopæle, der nedrammes i havbunden. Det forudsættes, at der benyttes støjdempende tiltag tilsvarende DBBC + HSD, men alligevel forventes det, at marsvin udviser adfærdsændringer nærmere end 9,1 km fra lydkilden. Hvis det antages at alle marsvin, som udviser adfærdsændringer, fortrænges fra området, som er påvirket af undervandsstøj, vil det betyde at marsvin fortrænges fra et havområde på ca. 252 km<sup>2</sup>. Den gennemsnitlige tæthed af dyr i planområdet kan estimeres ud fra en populationsstørrelse på 14.400 individer for hele Bælthavspopulationen og et areal tilsvarende forvaltningsenheden for bælthavspopulationen på 44.000 km<sup>2</sup>. Antages det, at tætheden i

planområdet er af samme størrelse som i det oprindelige planområde (0,84 individer/km<sup>2</sup>), kan det antages, at ca. 212 dyr vil påvirkes af støj nærmere end 9,1 km fra lydkilden.

Den midlertidige forstyrrelse kan strække sig over en længere periode afhængig af, hvor mange pæle der eventuelt nedrammes hver dag, og hvor mange pæle der eventuelt skal etableres samlet set. I et scenarie med 20 MW møller antages det, at der kan etableres op til 60 møller. Nedramning af hver enkelt monopæl vil baseret på erfaringer fra Kriegers Flak typisk tage 4 til 6 timer (Energistyrelsen og Naturstyrelsen, 2015). Under gunstige forhold kan der nedrammes ét fundament pr. dag svarende til, at alle 60 fundamenter kan etableres i løbet af 60 dage, men vejrforhold kan forsinke processen, og derfor kan arbejdet strække sig over længere tid. Et mere realistisk estimat er, at det tager ca. 3-4 måneder at etablere alle 60 fundamenter.

For at vurdere betydningen af et midlertidigt reduceret energiindtag på populationsniveau er det nødvendigt med en matematisk model, der beskriver den specifikke population og de forhold, der gælder for den. Vi har ikke modelstudier fra Bælthavspopulationen, som estimerer effekten af fortrængning på populationsniveau.

I modelstudier fra Nordsøen er det vist, at der først ses midlertidige effekter på populationsniveau ved forstyrrelser, der fortrænger marsvin mere end 20 km fra kilden (Nabe-Nielsen et al., 2018). Ved forstyrrelser, der fortrænger marsvin mere end 200 km fra kilden, viste modellen en permanent nedgang i populationen. Efterfølgende modelstudier finder ingen effekter på populationsniveau selv, hvis marsvin skulle udvise adfærdsændringer op til 25 km fra lydkilden. Det afhænger dog af, at der ikke nedrammes flere monopæle samtidig, og at der holdes en pause mellem hver nedramning på 51 timer (Nabe-Nielsen, 2021). Det tyder på, at marsvin i Nordsøen er rimelig tolerante overfor midlertidige påvirkninger fra undervandsstøj, og at forstyrrelser af det omfang der forventes i forbindelse med realisering af et af de sandsynlige scenarier for planen for Hesselø Havvindmøllepark, ikke vil påvirke muligheden for opretholdelse af gunstig bevaringsstatus for marsvin i Nordsøen.

Der gælder dog andre forhold i Bælthavet da fødeknaphed, forstyrrelser og bifangst udgør større trusler for Bælthavspopulationen end for Nordsøpopulationen (Nabe-Nielsen et al., 2014), og som nævnt er Bælthavspopulationen i ugunstig bevaringsstatus og derfor mere sårbar overfor påvirkninger.

Fortrængning kan medføre et reduceret energiindtag, da marsvin mister tid til fødesøgning. Fortrængning, som medfører at marsvin tvinges til at svømme væk, forventes derimod ikke at øge energiforbruget, da marsvin i forvejen er i bevægelse hele tiden. Ved en gennemsnitlig svømmehastighed på 5,4 km/t (1,5 m/s er benyttet i modellering af undervandsstøj (NIRAS, 2022b)) vil marsvin bruge max. 1,5 time på at svømme væk fra en lydkilde, der medfører adfærdsforstyrrelser op til 9,1 km fra lydkilden.

Selvom nedramning foregår over en længere periode 4-6 timer, vil en enkelt nedramningshændelse ikke medføre en fortrængning, som varer længere end 1,5 time. Antages det, at dyrene er tilfældigt fordelt i påvirkningszonen, vil over halvdelen af dyrene, ca. 106 dyr, være udenfor påvirkningszonen, inden der er gået en halv time. Når støjen ophører, vender marsvin relativt hurtigt (2-6 timer) tilbage til området de blev fortrængt fra (Nabe-Nielsen et al., 2018).

På individniveau kan en forstyrrelse i form af undervandsstøj, som medfører adfærdsændringer op til 9,1 km fra lydkilden, i værste fald betyde, at ca. 106 dyr mister 1-1,5 time til

fødesøgning pr. nedramningshændelse og ca. 106 dyr mister mindre end en halv time. Det kan betyde, at halvdelen af de marsvin (ca. 100 dyr), som fortrænges fra påvirkningszonen, får reduceret sit daglige energiindtag med op til ca. 10% i den periode, hvor nedramning af monopæle foregår, mens den anden halvdel kun får reduceret sit energiindtag med op til 5%. Hvis nedramning udelukkende foregår om dagen vil påvirkningen være mindre, da marsvin er mest aktive om natten (Wisniewska et al., 2016).

Samlet set vurderes det at op til 212 dyr ud af en population på ca. 14.400 dyr (95% konfidensinterval 9.555 og 21.769 individer) udsættes for en påvirkning af et omfang, som kan reducere deres energiindtag med op til 10% i en kort periode på op til 1,5 time pr. nedramningshændelse. Ved installation af op til 60 monopæle (én ad gangen) er den samlede forstyrrelse på mindre end 90 timer.

Ved forstyrrelse vil marsvin fortrække til tilgrænsende områder, og der er ikke noget der tyder på, at fødetilgængelighed i tilgrænsende områder skulle være ringere, da tæthederne af marsvin i disse områder er på niveau med eller højere end i planområdet. Påvirkningen i form af forstyrrelse med undervandsstøj vurderes derfor ikke at have betydning for den samlede bestand af marsvin i Bælthavspopulationens leveområde.

Påvirkningen vurderes derfor ikke at have betydning for den samlede bestand af marsvin i Bælthavspopulationens leveområde. Risiko for skade på Natura 2000-områdets integritet kan derfor afvises.

#### **10.4.4.2 Kumulative effekter på marsvin**

Kumulative effekter på marsvin er beskrevet i afsnit 6.2.5, herunder påvirkninger fra andre havvindmølleparker i Kattegat, råstofindvinding og fiskeri.

#### **10.4.4.3 Opsummering Marsvin**

Den samlede påvirkning vurderes til at være af lav intensitet, af kort varighed og vil kun påvirke en lille procentdel af den samlede population. Dermed vurderes det, at påvirkningen ikke har et omfang, som kan medføre midlertidige eller permanente bestandsreduktioner. Dermed vil plan for Hesselø Havvindmøllepark ikke alene eller i kumulation med andre planer og projekter forhindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus

#### Direkte påvirkning ind i Natura 2000-området

Realisering af plan for Hesselø Havvindmøllepark sætter rammer for kommende anlægsprojekter på havet. Der er identificeret en mulig sandsynlig påvirkning på marsvin i form af forstyrrelser fra undervandsstøj, som leder til fortrængning af marsvin i en kortere periode. Ved en påvirkningsafstand på 12,4 km er der et lille overlap mellem påvirkningszonen fra planområdet og Natura 2000-område SE0420360. Støjudbredelse ind i Natura 2000-området er dermed i konflikt med et af de specifikke bevaringsmål for marsvin om, at undervandsstøj ikke må medføre adfærdspåvirkninger i de områder indenfor Natura 2000-området, hvor der observeres flest marsvin. Påvirkningen kan dermed udgøre en skade på områdets integritet. Der er derfor indarbejdet afværgetiltag i form af yderligere støjdæmpende foranstaltninger tilsvarende DBBC + HSD. Derved reduceres påvirkningsafstanden til 9,1 km, og der vil ikke længere være overlap mellem påvirkningszonen og Natura 2000-området. Af den grund kan risiko for skade på Natura 2000-områdets integritet afvises.

#### Påvirkning af den samlede bestand

Realisering af planen for Hesselø Vindmøllepark rummer et antal mulige scenarier, hvoraf nogle kan give anledning til støjniveauer, som fortrænger arten fra dele af dens leveområder i en kortere periode. Støjpåvirkningen fra det værste tænkelige scenarie, som ikke

påvirker ind i selve Natura 2000-området, vil udløse adfærdsændringer op til 9,1 km fra lydilden. Marsvin, der befinder sig indenfor påvirkningszonen, vil svømme væk og derved mister de tid til fødesøgning. Det kan maksimalt dreje sig om 212 dyr, og halvdelen af disse vil være udenfor påvirkningszonen indenfor en halv time. Der kan maksimalt gå 1,5 time fra marsvin reagerer på lyden, til de er ude af påvirkningszonen. Det kan derved medføre, at fødeindtaget reduceres med maksimalt 10% på dage, hvor der foregår nedramning af monopæle. Denne påvirkning er dog kortvarig og vil kun påvirke en lille procentdel af den samlede population. Det vurderes derfor, at der ikke er risiko for skade på Natura 2000-områdets integritet.

Andre mulige scenarier, som rummes af planen, omfatter andre anlægsmetoder, som ikke udsender så kraftig støj, og dermed vil der ikke være risiko for konflikt med de direkte forbud i habitatdirektivet, og der vil heller ikke være risiko for forringelse af yngleområder for marsvin.

#### **10.4.4.4 Afværgeforanstaltninger**

##### Afværge direkte påvirkning ind i Natura 2000-området.

Ved en påvirkningsafstand på 9,1 km rækker påvirkningszonen ikke ind i Natura 2000-området og der vil ikke være konflikt med bevaringsmålsætningen om, at området ikke skal påvirkes af støj der kan føre til adfærdsændringer. Af den grund foreslås det at der ved anlægsmetoder som medfører undervandsstøj på niveau med de støjniveauer der er vist i undervandsstøjmodelleringen benyttes DBBC + HSD for at dæmpe støjen til et niveau hvor der kun forventes adfærdsændringer for marsvin i en radius af 9,1 km fra lydilden.

#### **10.4.4.5 Konklusion for marsvin**

For at undgå konflikt med de specifikke bevaringsmål for SE0420360 Nordvestra Skånes Havsområde kan der sættes vilkår om at benytte DBBC og HSD ved nedramning af monopæle. Ved brug af støjdæmpende tiltag vil der ikke være risiko for støjudbredelse, der kan påvirke marsvins adfærd i større afstand end 9,1 km, og dermed rækker/påvirker støjudbredelsen ikke ind i Natura 2000-område SE0420360. Derfor vil der ikke være risiko for skade på Natura 2000-områdets udpegning for marsvin fra en direkte påvirkning ind i området.

For at undgå konflikt med de generelle bevaringsmål om, at arter på udpegningsgrundlaget skal opretholde eller opnå gunstig bevaringsstatus, skal det sikres, at realisering af planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke medfører en risiko for en negativ påvirkning af bestanden. Da marsvin regnes for at være i ugunstig bevaringsstatus, vurderes det, at enhver yderligere negativ påvirkning med betydning på bestandsniveau er i konflikt med de overordnede bevaringsmål for alle Natura 2000-områder i Bælthavet, der har marsvin på udpegningsgrundlaget, se 10.3.1.1.

Det er vurderet, at med afværgetiltag der dæmper støjen til et niveau, hvor der ikke sker adfærdsforstyrrelser af marsvin inde i Natura 2000-området SE0420360, vil fortrængningen af marsvin udenfor Natura 2000-området ikke kunne medføre en midlertidig bestandsnedgang, da fortrængningen kun påvirker en lille procentdel af den samlede bestand i en kort periode, som samlet set udgør mindre end 90 timer.

Sammenfattende vurderes det, at der med afværgetiltag, som dæmper støjudbredelsen svarende til DBBC + HSD, ikke er risiko for skade på Natura 2000-områdets integritet.



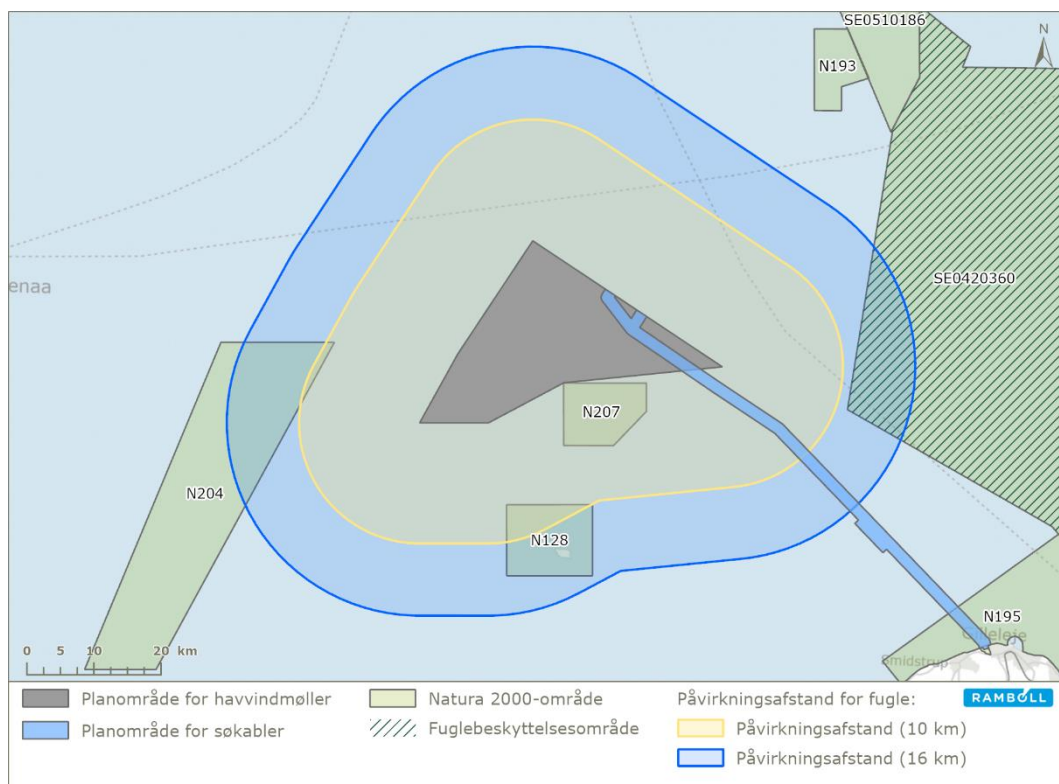
#### 10.4.4.6 Konsekvensvurdering rødstrubet lom og sortstrubet lom

Væsentlighedsvurderingen kunne ikke afvise en væsentlig påvirkning af rødstrubet og sortstrubet lom. Rødstrubet og sortstrubet lom er på udpegningsgrundlaget for SE0420360 Nordvestra Skånes havsområde, og begge arter vurderes som meget følsomme overfor forstyrrelser fra vindmøller i drift.

Der er tidligere rapporteret en signifikant fortrængning af lommer ved en påvirkningsafstand på 16 km for Nordsøen, men det er usikkert om denne afstand er gældende også i Kattegat, da der ikke foreligger nogen forklaring på hvorfor lommer undviger havvindmølleparker.

Afstanden mellem Havvindmølleparken og Natura 2000-område SE420360 er ca. 11 km, så det er muligt, at der er en fortrængningseffekt. Effekten aftager med afstand fra havvindmøllerne, men afhænger også af andre forhold som f.eks. fødetilgængelighed.

Påvirkningszonen fra planområdet til Hesselø Havvindmøllepark, som er sat til 16 km på baggrund af de mest konservative estimater af lommers undvigeadfærd, overlapper med det svenske Natura 2000-område SE0420360 Nordvestra Skånes Havsområde, således at ca. 50 km<sup>2</sup>, eller ca. 4 % af Natura 2000-området ligger indenfor påvirkningszonen, se Figur 10-13.



**Figur 10-13 Påvirkningszoner og nærliggende Natura 2000-områder. Påvirkningsafstand på 16 km svarer til den maksimale påvirkningsafstand for rødstrubet lom.**

Adskillige studier gennemført før og efter etablering af havvindmølleparker dokumenterer en effekt på fordelingen af lommer inden for en afstand af flere kilometer. I studier fra den tyske og danske Nordsø angives en signifikant fortrængningseffekt ved afstande på op til 16 km og fuldstændig fortrængning fra havvindmølleområderne og fra et område op til 5 km fra havvindmølleparken (Mendel et al., 2019; Dorsch et al., 2019; Heinänen et al., 2020). Endvidere beregner (Vilela et al., 2020) et totalt tab af habitat på omkring 2 til 5

km omkring vindparkens perimeter. I bevarandeplan for Natura 2000-område SE0420360 vurderes det på baggrund af ældre undersøgelser, at rødstrubet lom undviger havvindmølleparker med i hvert fald 2 km.

I en helt ny undersøgelse af de tyske havmølleparker i Tyske Bugt angives påvirkningszonen for lommer til 9-12 km, og der kan der dokumenteres en omfattende omfordeling af lommer i hele den Tyske Bugt. Indenfor 10 km af havvindmølleparken var antallet af lommer reduceret med 63% (Garthe et al., 2023). Monitoringsdata fra anlægsfasen af den faste forbindelse over Femernbælt, som er tilgængeligt på websiden Ægir ([www.aegir.fehmern.com](http://www.aegir.fehmern.com)), viser, at lommer i de senere år i løbet af vinterperioden observeres helt inde i havvindmølleparkerne ved Rødsand og Nysted19.

Der er derfor ikke tvivl om, at lommer er følsomme overfor de påvirkninger, som etableringen af en havvindmøllepark medfører. Det er mere usikkert om undvigeresponsen skyldes ringere habitatforhold f.eks. fødetilgængelighed eller visuelle forstyrrelser eller andre effekter. Tidligere studier har vist, at påvirkninger, som medfører en øget dødelighed på 0,3%, har negativ påvirkning af bestanden af lommer i Nordsøen (Peschko et al., 2020), men der er ikke nogen studier, der påviser en sammenhæng mellem fortrængning af lommer og bestandsstørrelse, selvom det må forventes, at en fortrængning af fugle fra et område vil føre til et højere antal et andet sted og dermed øget konkurrence om føderesourcen (Garthe et al., 2023b) .

#### Fortrængning af fugle fra Natura 2000-området til andre områder.

Af Figur 10-13 ses, at påvirkningszonen (16 km) kun overlapper med en lille del af Natura 2000-området. Det er beregnet, at overlappet udgør ca. 4% af Natura 2000-områdets totale areal. Påvirkningen kan altså maksimalt medføre fortrængning af lommer fra et område, som kun udgør 4% af det totale areal for Natura 2000-området.

Antallet af lommer i det svenske Natura 2000-område er ikke kendt. Vurderingen af lommer tager derfor udgangspunkt i, at bevaringsmålsætningen for det svenske Natura 2000-område er 500 rastende individer. Antages det, at disse fugle er jævnt fordelt i området, fås en gennemsnitlig tæthed på 0,4 fugle/km<sup>2</sup>. Ved denne tæthed vil der maksimalt fortrænges ca. 10 fugle fra Natura 2000-området yderste vestlige del, hvis det antages, at halvdelen af fuglene fortrænges i områder, som ligger mellem 10 og 16 km fra havvindmølleparken. Disse fugle kan flytte sig til andre dele af Natura 2000-området eller flytte til andre havområder. Hvis det antages, at halvdelen af fuglenes omfordeles indenfor Natura 2000-området, og halvdelen må flytte ud af området, fås en reduktion på maksimalt 5 fugle, som svarer til 1% af den samlede bestand i Natura 2000-området (500 individer). Det vurderes, at en mulig reduktion på 1% ikke vil være i konflikt med bevaringsmål for lommer for dette Natura 2000-område, da en reduktion af denne størrelse ligger indenfor de usikkerheder, der angives for både påvirkningsafstande og bestandsstørrelser.

#### Fortrængning af fugle fra planområdet til Natura 2000-området

I det oprindelige planområde registreredes 157 individer af lommer ved undersøgelserne i 2019 (Krag et al., 2021a). Medregnet lommer indenfor påvirkningszonen, som også bliver fortrængt, blev det estimeret, at mellem 27 og 349 lommer blev fortrængt fra det oprindelige planområde inklusive påvirkede arealer rundt om planområdet, men modellen dækkede ikke det svenske havareal, og derfor kunne der ikke beregnes et antal, som blev fortrængt til det svenske Natura 2000-område (Krag et al., 2021a). Det er sandsynligt, at antallet af lommer, som fortrænges fra det nye planområde, ligger i samme størrelsesorden eller lidt højere, da forekomsten af lommer i det nye planområde synes at være lidt højere, baseret på en visuel tolkning af Figur 10-13 Det vurderes derfor som rimeligt at

<sup>1919</sup> <https://aegir.fehmern.com/en/fehmarnbelt/birds/129/observations/5/98>

antage, at det er sandsynligt, at der fortrænges 349 fugle fra det nye planområde inklusive påvirkningszonen, og det vurderes, at en lille del af dem flytter sig til det svenske Natura 2000-område. Således vil realisering af en havvindmøllepark i det nye planområde forårsage en netto indvandring af lommer til Natura 2000-området, hvilket ikke er i konflikt med bevaringsmålene, så længe indvandringen af nye individer ikke fører til reduceret fitness for individer, som allerede benytter Natura 2000-området.

#### **10.4.4.7 Kumulative effekter**

Ingen af de planlagte, ansøgte eller igangsatte svenske havvindmølleprojekter ligger tæt nok på Natura 2000-område SE0420360 til at kunne påvirke fugle i området.

#### **10.4.4.8 Sammenfattende konklusion**

Realisering af en havvindmøllepark i planområdet vil altså også give anledning til en netto udvandring af individer fra Natura 2000-området som følge af fortrængning. Kvantificering af hhv. indvandring og udvandring af områder er vanskeligt på det eksisterende datagrundlag, men det er rimeligt at antage, at indvandring og udvandring i stor grad vil opveje hinanden.

Forholdet mellem antallet af fortrængte fugle og påvirkningen på populationen er kun dårligt kendt for de undersøgte fuglearter (Krag et al., 2021b). Der kan ikke sættes lighedstegn mellem fortrængning og tab af individer, da fuglene kan flytte sig til andre havområder. Fordelingen af havfugle er sandsynligvis afhængig af fødetilgangen, og da lommers foretrukne føde, som er små fisk, også flytter sig rundt, er det ikke muligt at påvise, at lommers fødetilgang bliver væsentlig mindre, fordi de bliver fortrængt fra en mindre del af Natura 2000-området.

På trods af den store påvirkningsafstand så er der ikke risiko for kumulative effekter fra andre planlagte havvindmølleparker i Kattegat, da afstanden fra de planlagte områder til grænsen for Natura 2000-område SE0420360 er min. 20 km og dermed udover den afstand, hvor der kan observeres fortrængningseffekter for lommer.

Der er således ikke risiko for skade på Natura 2000-områdets udpegningsgrundlag og de mulige forventede påvirkninger vil ikke være i konflikt med de overordnede mål for området eller specifikke bevaringsmål for rødstrubet og sortstrubet lom.

#### **10.4.5 Natura 2000-områder med marsvin på udpegningsgrundlaget, men som ligger udenfor påvirkningszonen**

Vurderingen af den mulige påvirkning på den samlede bestand af marsvin i Bælthavet er den samme som beskrevet for Natura 2000-område SE0420360, se afsnit 10.4.4

Realisering af planen for Hesselø Vindmøllepark rummer et antal mulige scenarier, hvor af nogle kan give anledning til støjniveauer, som fortrænger arten fra dele af dens leveområder i en kortere periode. Støjpåvirkningen fra det værst tænkelige scenarie, som ikke påvirker ind i selve Natura 2000-området, vil udløse adfærdsændringer op til 9,1 km fra lydkilden. Marsvin, der befinder sig indenfor påvirkningszonen, vil svømme væk og derved mister de tid til fødesøgning. Det kan maksimalt dreje sig om 212 dyr. Der kan maksimalt gå 1,5 time fra marsvin reagerer på lyden til de er ude af påvirkningszonen. Det kan derved medføre, at fødeindtaget hos de 212 dyr reduceres med maksimalt 10% på dage, hvor der foregår nedramning af monopæle.

Medregnet de kumulative effekter fra andre planer og projekter, se afsnit 6.2.5 forventes det, hvis anlægsfaserne tidsmæssigt overlapper, at op mod 1.060 dyr ud af en samlet

population på 14.400 (95% interval 9.555 – 21.467) fortrænges fra en mindre del af deres leveområde i op til 450 timer, indenfor en sæson. Det peger på, at maksimalt 7,4% af den samlede marsvinepopulation i Bælthavet, får reduceret sit daglige energiindtag med op til ca. 10% i den periode, hvor støjende anlægsaktiviteter foregår, hvilket antages at være ca. 60 dage. Da halvdelen af dyrene, som formodes at opholde sig indenfor påvirkningszonen kun påvirkes i op til en halv time, er den samlede påvirkning sandsynligvis meget mindre.

Påvirkningen vil være mindre, hvis aktiviteterne foregår om dagen, da marsvinene er mest aktive om natten og ligeledes vil påvirkningerne være mindre, hvis aktiviteterne foregår om sommeren, da marsvin er mere følsomme overfor et muligt energitab om vinteren, når havtemperaturen er lav.

Ved forstyrrelse i form af undervandsstøj vil marsvin fortrække til tilgrænsende områder, og der er ikke noget, der tyder på, at fødetilgængelighed i tilgrænsende områder skulle være ringere, da tæthederne af marsvin i disse områder er på niveau med eller højere end i planområdet.

Sammenfattende vurderes det, at der med afværgetiltag, som dæmper støjudbredelsen svarende til DBBC + HSD, ikke er risiko for skade på Natura 2000-områdernes integritet.

Andre mulige scenarier, som rummes af planen, omfatter andre anlægsmetoder, som ikke udsender så kraftig støj, og dermed vil der ikke være risiko for konflikt med de direkte forbud i habitatdirektivet, og der vil heller ikke være risiko for forringelse af yngleområder for marsvin.

## 10.5 Opsummering af påvirkninger på Natura 2000-områder

Realisering af planen for Hesselø Havvindmøllepark kan muligvis påvirke beskyttede naturområder og arter, idet planen lægger rammer for fremtidige anlægsprojekter. For at sikre at planen ikke er i konflikt med EU's naturbeskyttelsesdirektiver, Habitatdirektivet og fuglebeskyttelsesdirektivet, er der foretaget en vurdering af den mulige påvirkning på Natura 2000-områder og fugle. Selvom planen i sig selv ikke afstedkommer direkte fysiske påvirkninger, er det et krav i såvel habitatdirektivet som i fuglebeskyttelsesdirektivet, at planer såvel som projekter ikke må skade Natura 2000-områdernes integritet og ikke lede til drab eller forstyrrelser af fugle i et omfang, som påvirker bestandene negativt. Den påvirkning, som en plan kan afstedkomme, defineres derfor ud fra det mulige udfaldsrum, som planen omfatter. Det kan forstås som en række mulige sandsynlige scenarier, som medfører konkrete påvirkninger.

Der er foretaget en udvælgelse af de Natura 2000-områder, som kunne tænkes at blive påvirket ud fra kendskab til de mulige potentielle effekter, som de sandsynlige scenarier vil kunne medføre. De vigtigste påvirkningstyper er undervandsstøj fra nedramning af monopæle, forstyrrelser fra vindmøller i drift og mulig spredning af sediment ved nedlægning af kabler.

Planområdet omfatter et område til opstilling af havvindmøller og et område for søkabler. Planområde for søkabler overlapper med Natura 2000-område N195 Gilleleje flak og Tragten og grænser op til Natura 2000-område N207 Lysegrund.

### Habitatnaturtyper relateret til planområdet for havvindmølleparker

De direkte påvirkninger af habitatnaturtyper er begrænsede til N195 Gilleleje flak og Tragten og N207 Lysegrund. Påvirkningerne er begrænsede og knyttet til sedimentspredning

og anlægsarbejde forbundet med kabelnedlægning og etablering af havvindmøllefundamenter.

Det vurderes, at realisering af planen ikke vil skade disse to Natura 2000-områders integritet.

#### Havpattedyr

I flere af de mulige scenarier for realisering af planen for Hesselø Havvindmøllepark er det beregnet, at udbredelsen af undervandstøj vil påvirke havpattedyr som sæler og hvaler (marsvin). Ifølge Energistyrelsens retningslinjer for undervandsstøj skal niveauet for undervandsstøj begrænses til et niveau, hvorunder der ikke er risiko for permanente høreskader hos sæler og hvaler. Selv ved det mest støjende scenarie, for nedramning af pæle i havbunden, vil støjen ikke give anledning til høreskader, hverken midlertidige eller permanente, hos sæler eller marsvin. Marsvin og sæler kan dog udvise adfærdsændringer ved lavere støjniveauer. Som oftest vil adfærdsændringerne vise sig som en flugtrepons, hvor dyrene søger væk fra lydkilden. Efter noget tid kan de så vende tilbage igen, men ved lange sammenhængende perioder med støj vil påvirkningen føre til en fortrængning af dyrene fra deres leveområder. Det kan igen påvirke deres tilstand (fitness), overlevelseschancer og reproduktionsevne. I sidste ende kan det betyde en bestandsnedgang.

#### Sæler

Ved det mest støjende scenarie kan sæler, som er på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-område N128 Hesselø, blive påvirket af støj i dele af deres kerneområde og dette kan føre til midlertidig fortrængning fra en mindre del af kerneområdet. Det vurderes at påvirkningen, på grund af den korte varighed, ikke vil medføre risiko for skade på sæler på udpegningsgrundlaget, og der vil ikke være risiko for at skade Natura-2000 områdets integritet.

#### Marsvin

Ved de mest støjende scenarie er det beregnet, at marsvin kan udvise adfærdsændringer op til 12,4 km fra lydkilden. Det svenske Natura 2000-område SE0420360 Nordvestra Skånes havsområde ligger kun 11 km væk fra den østlige del af planområdet. De specifikke bevaringsmålsætninger for området er, at der ikke må forekomme undervandsstøj i områder med marsvin. Af den grund vil støjudbredelse, der giver anledning til adfærdsændringer i Natura 2000-området skade områdets integritet.

Det er muligt at dæmpe støjen yderligere ved at benytte dobbelt boblegardin og hydro-sound damper. Derved reduceres den afstand hvor marsvins adfærd påvirkes til 9,1 km og dermed er der ikke risiko for skade på Natura 2000-områdets integritet. Alternativt kan der vælges andre anlægsmetoder som støjer mindre end nedramning af store monopæle.

#### Fugle i Natura 2000-områder

Rødstrubet lom og sortstrubet lom er på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-område Nordvestra Skånes Havsområde SE0420360. Der er identificeret en mulig påvirkning, som kan fortrænge lommer fra små dele af Natura 2000-området, og fortrængningen kan give anledning til en lille reduktion i antallet af lommer (5 individer). På baggrund af den minimale potentielle reduktion i antallet af lommer, vurderes det samlet set, at der ikke er risiko for skade på bestanden.

#### Rastende havfugle udenfor Natura 2000-områderne

Realisering af planen for Hesselø Havvindmøllepark rummer flere sandsynlige scenarier, hvor der er opstillet store havvindmøller jævnt fordelt ud i hele planområdet. En række

havfugle er følsomme overfor forstyrrelser fra roterende vindmøller og trækker sig væk fra disse områder. Enkelte arter som rødstrubet lom og sortstrubet lom har ifølge nogle undersøgelser udvist flugadfærd så langt væk som 16 km fra havvindmøller. Nyere undersøgelser tyder dog på at afstanden er nærmere 9-12 km.

For andre arter af overvintrende og rastende havfugle er der udført sammenstilling af data fra overvågninger i Kattegat. Udbredelsesområdet for fire almindelige arter blev undersøgt ved hjælp af en model, og havområdernes relative vigtighed for arterne blev vist. Planområdet for Hesselø havvindmøllepark er ikke et vigtigt havområde for de fleste arter af rastende havfugle. For alk og lom viste modellen, at planområdet var af højere vigtighed. Alligevel var antallet af fugle i området beskedent set i forhold til bestandsstørrelse, og henover årene var antal observerede fugle stærkt flukturerende.

Baseret på de eksisterende data, de modellerede fortrængningsestimater og de usikkerheder, der ligger i vurderingerne, vurderes det, at fortrængning af havfugle fra det nye planområde inklusive påvirkningszoner ikke vil have negativ betydning for de samlede bestande af de undersøgte arter af havfugle. Det anbefales, at der udvikles en populationsmodel for følsomme arter af havfugle, som kan bruges til at vurdere fortrængningens betydning for bestanden for bedre at kunne estimere den forventede indvirkning af planlagte havvindmølleparker.

#### Trækfugle

Planområde for Hesselø Havvindmøllepark ligger ikke i umiddelbar nærhed af de almindeligt kendte trækruter for fugle. Alligevel antyder nye data, at en lang række arter observeres i planområdet, og nogle arter forekommer som almindelige arter i området. For de almindeligt forekommende arter er der foretaget en nærmere vurdering af risiko for kollision. De undersøgte arter udviser alle høje undvigerater og har derfor lille risiko for kollision med vindmøllevinger. Endvidere er de almindeligt forekommende arter af trækfugle tilhørende robuste bestande, som er stabile eller i fremgang.

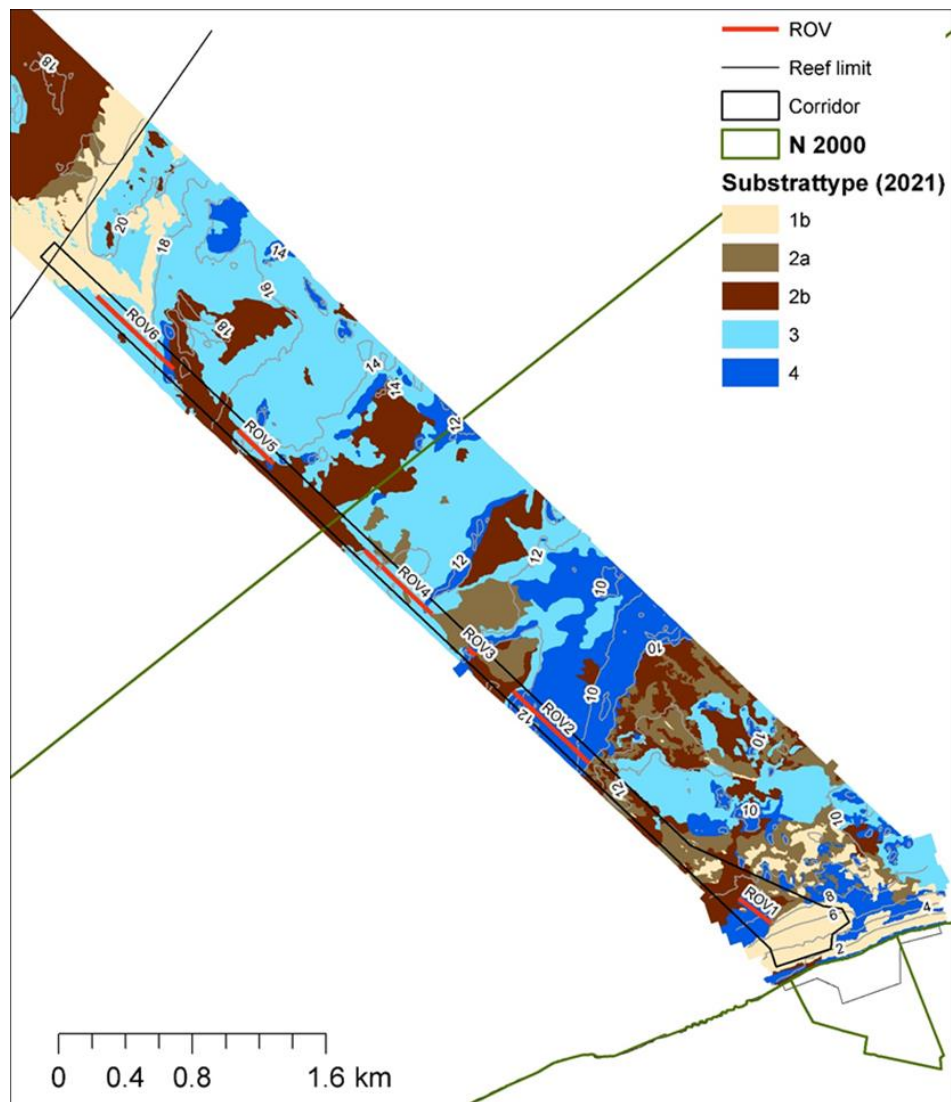
Det vurderes derfor, at det er usandsynligt at realisering af planen for Hesselø Havvindmøllepark sammen med de forventede kumulative effekter fra andre havvindmølleparker vil kunne lede til drab eller forstyrrelser i et omfang, der kunne have negativ påvirkning på bestanden af de undersøgte trækfugle. For de trækfugle, som er vurderet her, vurderes det, at realiseringen af planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke vil være i konflikt med fuglebeskyttelsesdirektivets direkte forbud mod drab og forstyrrelser.

#### Marine naturtyper relateret til planområdet for ilandføringskablet

De gennemførte vurderinger viser, at betydende påvirkninger af marine naturtyper vil kunne undgås ved en detaljeret planlægning af anlægsarbejdet i forbindelse med et projekt, der kan realiseres indenfor rammerne af planen. Særligt i området ved kysten, hvor planområdet for ilandføringskablerne passerer Natura 2000-område nr. 195, og hvor kablelægning vil påvirke de marine naturtyper stenrev og sandbanke, skal der ske detaljeret planlægning af anlægsarbejdet, ligesom områder med stenrev skal genetableres umiddelbart efter, at ilandføringskablerne er etableret, således at skadelig påvirkning undgås.

For at undgå skadelige virkninger på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 195: Gilleleje Flak og Tragten, der kan blive påvirket som følge af realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark, skal følgende foranstaltninger indgå i forbindelse med kablelægning igennem Natura 2000-område nr. 195 i et kommende projekt:

- Kablerne etableres indenfor den indskrænkede kabelkorridor, der er anvist på nedenstående figur:



- Den arealmæssige påvirkning er i konsekvensvurderingen opgjort for en situation, hvor der etableres op til tre kabler, som overladelægges på hele strækningen gennem stenrevet i Natura 2000-område nr. 195, og som efterfølgende tildækkes med 9,3 meter kabelbeskyttelse pr. kabel. Det areal af havbunden, som kan påvirkes i forbindelse med et kommende projekt, kan derfor maksimalt have samme størrelse, som indgår i vurderingen.
- Der skal ske retablering af stenrev umiddelbart efter anlægsarbejdet, og der skal både anvendes tilført og eksisterende materiale. Der skal anvendes graduerede stenstørrelser (herunder store sten), som svarer til den eksisterende variation i stenstørrelse, således at de eksisterende fysiske stenrev genskabes i forbindelse med anlægsarbejdet.
- Flytning af større sten skal ske skånsomt for at bevare den fasthæftede flora og fauna. Når kablerne er installeret og eventuel kabelbeskyttelse er placeret ovenpå, kan disse større sten flyttes tilbage og indgå i kabelbeskyttelsen ovenpå kablet.

Den del af Planen for Hesselø Havvindmøllepark, der omfatter ilandføringskablerne, vil ikke medføre væsentlige påvirkninger af marsvin på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 195, og der er ikke behov for at iværksætte afværgende foranstaltninger.

## 11. GRÆNSEOVERSKRIDENDE VIRKNINGER

Plan for Hesselø Havvindmøllepark omfatter nedgravning af kabler, som alene løber gennem dansk farvand.

For andre miljøforhold som er beskrevet i denne delrapport, er der identificeret grænseoverskridende virkninger for følgende miljøfaktorer: Landskab og visuelle forhold, Fiskeri-interesser, Klima samt Natura 2000 og bilag IV-arter.

Planområde for havvindmølleparker ligger tæt på grænsen til svensk farvand. Det er derfor sandsynligt, at der kan forekomme mindre grænseoverskridende virkninger fra f.eks. visuelle og fysiske forstyrrelser i forbindelse med realiseringen af Hesselø Havvindmøllepark.

Der vurderes ikke at være grænseoverskridende virkninger på andre lande end Sverige.

### 11.1 Landskab og visuelle forhold

De nærmeste kyster i Sverige ligger mellem ca. 33 og 71 km væk fra det nærmeste planområde for Hesselø havvindmøllepark. Som det fremgår af afsnit 4.1 vil det potentielt være muligt at se havvindmøller i planområdet for havvindmølleparken fra flere områder i Sydsverige.

Den svenske vestkyst er meget bugtet, hvor halvøer som bl.a. Kullen og Bjärehalvøen danner markante fremspring på kystlinjen og indrammer kystlandskaberne omkring bugte og viger. Den nærmeste kyst er Kullen, der ligger 33 km øst for planområdet.

Fra kysten mellem Falkenberg og Halmstad og fra kysten omkring bugten syd for Halmstad er afstanden til planområdet så stor, at en havvindmøllepark ikke vurderes at blive synlig.

Fra Bjärehalvøen er afstanden til planområdet for Hesselø ca. 48 km. Dermed vil en realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark optræde i fjernzonen ved opstilling af møller med en totalhøjde på 280 og 310 meter.

Fra Kullen er afstanden til planområdet ned til ca. 33 km og herfra vil en realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark udfylde ca. halvdelen af synsfeltet i udsigten mod nordvest. Kullen er et unikt og meget markant klippelandskab, der strækker sig ud fra kysten. Her er der særlige visuelle forhold, der dels knytter sig til landskabets karakter og dels til de udsigter, der er karakteristiske for området. En eksempelvisualisering fra Kullen er vist i Figur 4-19.





**Figur 11-1** Eksempelvisualisering fra Kullen, der viser en opstilling med 20 MW møller svarende til en totalhøjde på 310 meter. Hesselø Havvindmøllepark vil ændre det visuelle udtryk, når man ser ud over vandet på langs af Kattegat. (NIRAS A/S 2024c)

Den grænseoverskridende visuelle påvirkning af befolkningens oplevelse af kystlandskaberne i Sverige vurderes at variere fra moderat til ingen. Den visuelle påvirkning fra en realisering af planen for Hesselø havvindmøllepark, vurderes generelt at få et større omfang i mørke end påvirkningen i dagslys. Vurderingerne tager udgangspunkt i de eksempelvisualiseringer af Hesselø Havvindmøllepark, der fremgår af bilaget til synlighedsanalysen (NIRAS A/S 2024c).

Den grænseoverskridende visuelle påvirkning skal ses i forhold til et stigende antal havvindmølleparker i Kattegat, som samlet vil medføre en kumulative påvirkning. Den kumulative virkning af de visuelle forhold vurderes at blive forstærket.

## 11.2 Fiskeriinteresser

Fiskeinteresser og fiskeri fra andre lande kan blive påvirket af realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark i det omfang, de benytter det udpegede område som fiskeriareal. Påvirkningen sker ved at udelukke udenlandske (i lighed med danske) fiskere fra beskyttelseszoner omkring anlæg, der kan realiseres i planområderne.

På baggrund af erfaringer fra andre havmølleprojekter forventes fiskeri med bundtrawl og pelagisk trawlfiskeri ikke at blive tilladt. Et permanent forbud mod både bundtrawl og pelagisk trawlfiskeri i havvindmølleområdet vil have væsentlige konsekvenser for begge typer fiskeri. Fiskeriet kan i princippet omlægges til andre fiskeriområder, men ikke uden negative konsekvenser for især bundtrawlfiskeriet, som permanent mister et fiskeområde for jomfruhummerfiskeriet.

Påvirkningen af fiskeriinteresser skal ses i forhold til kumulative påvirkninger, hvor flere havvindmølleparker er under udarbejdelse i Kattegat. De kumulative påvirkninger er beskrevet i afsnit 6.3.5.

## 11.3 Klima

Realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark giver mulighed for at etablere 800-1200 MW havvind. Realisering af planen vil muliggøre produktion af store mængder vedvarende energi, som kan bruges til at understøtte elektrificeringen af en række sektorer, herunder power-to-x anlæg. I et mindre omfang vil realiseringen af planen også

kunne bidrage til fortrængning af fossile brændsler i elproduktionen i Danmark og udlandet og dermed til en reduktion i udledningen af drivhusgasser.

Realiseringen af Planen for Hesselø Havvindmøllepark forventes derfor i et mindre omfang at bidrage til at reducere nabolandenes udledning af drivhusgasser, og dermed vil realiseringen planen have en mindre grænseoverskridende positiv virkning.

#### **11.4 Natura 2000**

De særskilte vurderinger af Natura 2000 har undersøgt potentielle påvirkninger på svenske og tyske Natura 2000-områder, herunder fuglearter og havpattedyr på udpegningsgrundlaget.

SE0420360 Nordvestra Skånes havsområde ligger kun 11 km væk fra den østlige del af planområdet. Marsvin, der er på udpegningsgrundlaget for det svenske Natura 2000-område SE0420360 Nordvestra Skånes havsområde.

Der er i sommeren 2021 gennemført flytællinger i et undersøgelsesområde, der dækker det oprindelige planområde for Hesselø Havvindmøllepark og tilstødende arealer. Undersøgelsen viser, at de største tætheder af marsvin ses langs den marine grænse mellem Danmark og Sverige og indenfor de nærliggende Natura 2000-områder øst for planområdet.

Ved det mest støjende scenarie er det beregnet, at marsvin kan udvise adfærdsændringer op til 12,4 km fra lydkilden. Det svenske Natura 2000-område SE0420360 Nordvestra Skånes havsområde ligger kun 11 km væk fra den østlige del af planområdet. De specifikke bevaringsmålsætninger for det svenske Natura 2000-område er, at der ikke må forekomme undervandsstøj i områder med marsvin. Af den grund vil støjudbredelse, der giver anledning til adfærdsændringer i Natura 2000-området skade områdets integritet.

Det er muligt at dæmpe støjen yderligere ved at benytte dobbelt boblegardin og hydro-sound damper. Derved reduceres den afstand hvor marsvins adfærd påvirkes til 9,1 km, og dermed er der ikke risiko for skade på Natura 2000-områdets integritet.

Rødstrubet lom og sortstrubet lom er også på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-område Nordvestra Skånes Havsområde SE0420360. Der er identificeret en mulig påvirkning, som kan fortrænge lommer fra små dele af Natura 2000-området, og fortrængningen kan give anledning til en lille reduktion i antallet af lommer (5 individer). Reduktionen er så lille set i forhold til usikkerheder knyttet til estimat af påvirkningsafstand og bestandsstørrelser, at det samlet set vurderes, at der ikke er risiko for skade på bestanden.

#### **11.5 Bilag IV-arter**

I forbindelse med vedtagelsen af planer skal det jf. habitatbekendtgørelsen sikres, at der ikke sker en beskadigelse eller ødelæggelse af yngle- og rasteområder for bilag IV-arter, også kaldet strengt beskyttede arter. De bilag IV-arter, som er relevante for miljørapporten på havet og grænseoverskridende virkninger er marsvin.

Forstyrrelser i form af undervandsstøj fra anlægsarbejder er midlertidige og kortvarige og vurderes ikke at kunne beskadige et muligt yngleområde, da forstyrrelsen ophører indenfor nogle måneder og ikke efterlader fysiske ændringer i havmiljøet. Den samlede konklusion for marsvin er, at realisering af Planen for Hesselø Havvindmøllepark ikke vil beskadige eller forringe yngleområder for arten, da de mulige forventede påvirkninger i værste fald kun er kortvarige og midlertidige og kun vil medføre en midlertidig fortrængning af marsvin under anlægsarbejdet.

## 12. REFERENCER

- 1998:808. Miljöbalk: [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/miljobalk-1998808\\_sfs-1998-808#K5](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/miljobalk-1998808_sfs-1998-808#K5). Miljödepartementet.
- 4offshore. (2021). <https://www.4coffshore.com/windfarms/sweden/project-dates-for-stora-middelgrund-se18.html>. Besøgt d. 5. august 2021.
- Ahlén, I. B. (2009). Behavior of Scandinavian bats during migration and foraging at sea. *90*, 6. *Journal of Mammalogy*.
- Alexandra Bonou, Alexis Laurent, Stig I. Olsen. (2016). Life cycle assessment of onshore and offshore wind energy-from theory to application, *Applied Energy*, Volume 80,2016,Pages 327-337,ISSN 0306-2619,<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.07.058>. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S03062619163>.
- Al-Hamdani, Z., & Skar, S. (2017). Analyse af naturtype 1170 stenrev henholdsvis indenfor og udenfor de marine habitatområder. GEUS.
- Andersen, S. (1970). Auditory sensitivity of the harbour porpoise, *Phocoena phocoena*,. I e. b. Pilleri, *Investigations on Cetacea* (s. 255–259).
- Andersson et al. (2017). Underlag för reglering av undervattensljud vid pålning. Stockholm: Naturvårdsverket.
- Astrup, P., & Larsen, J. (2021). Hesselø Havvindmøllepark. Geoarkæologisk analyse for havmølleområde.
- Baltic Sea Hydrographic Commission. (11. 02 2020). *Data*. Hentet fra bshc.pro
- BEK nr 1000 af 18/09/2019. Bekendtgørelse om behandling af ballastvand og sedimenter fra skibes ballastvandtanke (Ballastvandsbekendtgørelsen). Miljø- og Fødevareministeriet.
- BEK nr 1001 af 29/06/2016. Bekendtgørelse om overvågning af overfladevandets, grundvandets og beskyttede områders tilstand og om naturovervågning af internationale naturbeskyttelsesområder.
- BEK nr 1625 af 19/12/2017. Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvand, kystvande og grundvand BEK nr. 1625 af 19. december 2017.
- BEK nr 2091 af 12/11/2021. Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter (habitatbekendtgørelsen). Miljø- og Fødevareministeriet.
- BEK nr 366 af 02/04/2019. Bekendtgørelse om trawl- og vodefiskeri (trawlbekendtgørelsen). Miljø- og Fødevareministeriet.
- BEK nr 554 af 19/05/2010. Bekendtgørelse om definition af lettere forurenede jord. Miljø- og Fødevareministeriet. 2010.
- BEK nr 939 af 27/11/1992. Bekendtgørelse om beskyttelse af søkabler og undersøiske rørledninger (Kabelbekendtgørelsen). Erhvervsministeriet.
- BEK nr 979 af 21/06/2020. Bekendtgørelse om forbud mod visse former for fiskeri i nærmere afgrænsede områder i Kattegat og nordlige del af Øresund. Miljø- og Fødevareministeriet.
- BEK nr. 135 af 07/02/2019. Bekendtgørelse om støj fra vindmøller. Miljø- og Fødevareministeriet.
- BEK nr. 1595 af 06/12/2018. Bekendtgørelse nr. 1595 af 6. december 2018 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter. Miljø- og Fødevareministeriet.
- Bellmann, M. A., May, A., Wendt, T., Gerlach, S., Remmers, P., & Brinkmann, J. (2020). Underwater noise during percussive pile driving: Influencing factors on pile-

- driving noise and technical possibilities to comply with noise mitigation values. Oldenburg, Germany: ITAP.
- Bergström, L., Sundquist, F., & Berström, U. (2013). Effects of an offshore wind farm on temporal and spatial patterns in the demersal fish community. *Mar. Ecol. Prog.*, 199-210.
- Betke, K. (2014). Underwater construction and operational noise at alpha ventus. *Ecological Research at the Offshore Windfarm alpha ventus*. s 171-180.
- BIRK NIELSEN. (2007). Fremtidens havvindmølleplaceringer 2025 - en vurdering af de visuelle forhold ved opstilling af vindmøller på havet. Transport- og Energiministeriet, Energistyrelsen.
- BKI nr 89 af 15/09/1994. Bekendtgørelse af FN's rammekonvention af 9. juni 1992 om klimændringer. Udenrigsministeriet.
- Bonou, Alexandra, Alexis Laurent, and Stig I. Olsen. 2016. "Life Cycle Assessment of Onshore and Offshore Wind Energy-from Theory to Application." *Applied Energy* 180:327–37. doi: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.07.058>.
- Brandt, M., Diederichs, A., Betke, K., & Nehls, G. (2011). Responses of harbour porpoises to pile driving at the Horns Rev II offshore wind farm in the Danish North Sea. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 421:205-216.
- COWI. (2014). Sæby Offshore Wind Farm. [Energinet.dk](http://energinet.dk).
- COWI. (2018). Finscreening af havarealer til etablering af nye havmølleparker. Energistyrelsen.
- COWI. (2020a). Finscreening af havarealer til etablering af nye havvindmølleparker med direkte forbindelse til land. Energistyrelsen.
- COWI. (2020b). Havbund og geologiske forhold for Nordsøen I, Hesselø og Kriegers Flak II. Energistyrelsen.
- COWI. 2021. *Cost Benefit Analyse Og Klimaaftryk Af Energier i Nordsøen Og Østersøen*.
- Dahl, K., & Petersen, J. (2018). Definition af biogene rev. Miljøprojekt 1992. Miljøstyrelsen ISBN 978-87-7175-612-8.
- Dahl, K., Støttrup, J. G., Stenberg, C., Berggreen, U. C., & Jensen, J. H. (2016). Best practice for restoration of stone reefs in Denmark (Codes of conduct). Technical Report from DCE - Danish Centre for Environment and Energy No. 91. DCE.
- Dahl, Karsten, Steffen Lundsteen, and Stig Asger Helmig. 2003. "Stenrev - Havbundens Oaser." *Danmarks Miljøundersøgelser* 109.
- Dalicsek, Daniel. 2023. *Hesselø Syd Vindmøllepark, Arkæologisk Analyse*.
- Danish Maritime Agency. (2020). New shipping routes in Danish and Swedish waters. <https://www.dma.dk/Documents/Publikationer/NewShippingRoutes.pdf>.
- Danmarks Miljøportal. (2021). <https://www.miljoportal.dk/>. Hentet fra Danmarks Miljøportal.
- Danmarks Naturfredningsforening. (2021). Hentet fra fredninger.dk: <https://www.fredninger.dk/>
- Danmarks Statistik. 2020. *Udledning Af Drivhusgasser*.
- DCE. (2018). Marine områder 2016, Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, nr. 253.
- DCE. (2019). Sammenhænge i det marine miljø - betydning af sedimentændringer.
- Dehnhardt, G. (1998). Seal whiskers detect water movements. *Nature*: 235-236.
- Dehnhardt, G., Mauck, B., Hanke, W., & Bleckmann, H. (2001). Hydrodynamic Trail-Following in Harbor Seals (*Phoca vitulina*). *Science* 293, s 102-104.
- Den Danske Havnelods. (2021). Den Danske Havnelods. Hentet fra [danskehavnelods.dk/pdf/havnelodsenspdf.dll?WEB=1&TYP=0&ID=703&NR=2#:~:text=Hornbæk%20Havns%20søområde%20består%20af,Vestre%2C%20Nordre%20og%20Østre%20moler](http://danskehavnelods.dk/pdf/havnelodsenspdf.dll?WEB=1&TYP=0&ID=703&NR=2#:~:text=Hornbæk%20Havns%20søområde%20består%20af,Vestre%2C%20Nordre%20og%20Østre%20moler).

- Det Europæiske råd. 2020. *Det Europæiske Råds Møde (10. Og 11. December 2020) – Konklusioner.*
- DHI. (2009). Anholt Offshore Wind Farm. Birds. Udarbejdet for Energinet.
- DHI. (2015). Sæby Offshore Wind Farm. Baseline and Impact Assessment in relation to Marine Mammals. Rambøll A/S. Technical Background report.
- DHI. (2017). Havmiljøets Naturgivende Forhold. Miljø- og Fødevarerministeriet.
- DHI. (2018). Nordkystens fremtid, Fase 2: Kystteknisk grundlag.
- DHI. (2021). Risikovurdering af boremudderprodukter. Baltic Pipe Gasprojekt.
- DHI/IOW Consortium. (2013). Fehmarnbelt Fixed Link EIA. Marine Soil - Impact Assessment. Sediment Spill during Construction of the Fehmarnbelt Fixed Link. Report No. E1TR0059 - Voume II. <https://vwmdocumentation.femern.com/8.%20E1TR0059%20Vol%20II6fdc.pdf?filename=files/BR/8.%20E1TR0059%20Vol%20II.pdf>.
- Dietz, R., Teilmann, J., Andersen, S. M., Rigét, F., & Olsen, M. T. (2013). Movements and site fidelity of harbour seals (*Phoca vitulina*) in Kattegat, Denmark, with implications for the epidemiology of the phocine distemper virus. *ICES Journal of Marine Science*, 70(1), 186-195. doi:<https://doi.org/10.1093/icesjms/fss144>
- DMI og MST. 2018. *Vejledning i Anvendelse Af Udledningsscenerier.*
- DMI. (2021). Skyer på jorden - tåge og dis. Hentet fra <https://www.dmi.dk/vejr-og-atmosfare/temaforside-skyer/skyer-paa-jorden-taage-og-dis/>
- DMI. (9. August 2021). <https://via.ritzau.dk/pressemeddelelse/ny-rapport-fra-fns-klimapanel-havet-og-temperaturen-stiger-med-hidtil-uset-hastighed?publisherrld=13559149&releaseld=13627762&lang=da>.
- DMI. 2021. "Temperaturen i Danmark." Retrieved (<https://www.dmi.dk/klima/temaforside-klimaet-frem-til-i-dag/temperaturen-i-danmark/>).
- DMI. 2022. "Kyster, Havne Og Kystnær Bebyggelse Samt Det Åbne Land. Temaer Om Klima." Retrieved (<https://www.dmi.dk/klima/temaforside-klimaandringer/kyster-havne-og-kystnar-bebyggelse-samt-det-abne-land/>).
- DNV. (2021a). Navigational risk assessments of Hesselø Offshore Wind Farm: Risk Assessment Report. Udarbejdet for NIRAS.
- DNV. (2021b). Navigational risk asessment of Hesselø Offshore Wind Farm. HAZID Report. Udarbejdet for NIRAS.
- DOF. (2021). Fuglesteder: Gilleleje. Nordkysten af Nordsjælland. Hentet fra <https://www.dof.dk/oplevel-fuglene/fuglesteder/sjaelland/gilleleje>
- DTU Aqua. (2011). Effect of the Horns Rev 1 Offshore Wind Farm on Fish Communities. Follow-up Seven Years after Construction. Report No. 246-2011. DTU Aqua.
- DTU Aqua. (2013). Stenrev: Gennemgang af den biologiske og økologiske viden, der findes om stenrev og deres funktion i tempererede områder. DTU Aqua-rapport 266-2013. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet.
- Dyndo, M., Wisniewska, D., Rojano-Doñate, L., & Madsen, P. (2015). Harbour porpoises react to low levels of high frequency vessel noise. Scientific reports 5.
- Elmeros, M. (2020). Beskyttelse af flagermus og miljøvurderinger. Notat nr. 55, 27. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.
- Energinet. (2010). Anholt Havmøllepark, Vurdering af virkninger på miljøet. Energinet.
- Energinet.dk. (2015). Kriegers Flak Havmøllepark. VVM-redegørelse. Del 3. Det marine miljø.
- Energistyrelsen. (2011). Stor-skala havmølleparker i Danmark: Opdatering af fremtidens havmølleplaceringer. [https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/opdatering\\_af\\_fremtidens\\_havmoelleparker\\_2025\\_19\\_april\\_2011.pdf](https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/opdatering_af_fremtidens_havmoelleparker_2025_19_april_2011.pdf).
- Energistyrelsen. (2021a). Udtalelse om afgrænsning af miljørapport (SMV) for planen for Hesselø Havvindmøllepark.
- Energistyrelsen. (2021b). Miljøkonsekvensvurdering, proces og høringer. VVM af landanlæg samt SMV af planen for Hesselø Havvindmøllepark:

- <https://ens.dk/ansvarsomraader/vindenergi/udbud-paa-havvindmoelleomraadet/hesseloe-havvindmoellepark-1#fold-ud>.
- Energistyrelsen. (2022). Miljøvurdering af planen for Hesselø Havvindmøllepark. Udarbejdet af NIRAS for Energinet.
- Energistyrelsen. (2022). *Revideret idéoplæg Hesselø Havvindmøllepark*. [https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/ideoplaeg\\_hesseloe\\_havvindmoellepark\\_oktober\\_2022.pdf](https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/ideoplaeg_hesseloe_havvindmoellepark_oktober_2022.pdf)
- Energistyrelsen. (2023). *Kattegat Havvindmøllepark*. <https://ens.dk/ansvarsomraader/vindmoeller-paa-hav/udbud-af-havvindmoelleparker/kattegat-havvindmoellepark>
- Energistyrelsen. (Udateret). Frekvensregisteret: <https://frekvensregister.ens.dk/Search/Search.aspx>.
- Energistyrelsen. (Udateret). Vejledning i at undersøge, om der er udstedt frekvenstilladelser til radiokædeforbindelser i et givet geografisk område. Hentet fra [https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Tele/vejledning\\_i\\_at\\_undersoege\\_om\\_der\\_er\\_udstedt\\_frekenstilladelser\\_til\\_radiokaedeforbindelser\\_i\\_et\\_givet\\_geografisk\\_omraade.pdf](https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Tele/vejledning_i_at_undersoege_om_der_er_udstedt_frekenstilladelser_til_radiokaedeforbindelser_i_et_givet_geografisk_omraade.pdf)
- Energistyrelsen. 2023a. *Klimastatus Og -Fremskrivning 2023*.
- Energistyrelsen. 2023b. *Revideret Udtalelse Om Afgrænsning Af Miljøvurderingen Af Planen for Hesselø Havvindmøllepark*.
- Erhvervsstyrelsen. (2021). Plandata.dk.
- Eriksson, B., & Johansson, G. (2005). Effects of sedimentation on macroalgae: Species-specific responses are related to reproductive traits. *Oecologia*.
- Essink, K. (1999). Ecological effects of dumping of dredged sediments; options for management. *Journal of Coastal Conservation* 5:69-80.
- Europa-Kommissionen. (2019). Meddelelse fra Kommissionen: "Forvaltning af Natura 2000-lokaliteter Bestemmelserne i artikel 6 i habitatdirektivet 92/43/EØF". [https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/DA\\_art\\_6\\_guide\\_jun\\_2019.pdf](https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/DA_art_6_guide_jun_2019.pdf).
- Europakommissionen. (2020). 2030 Climate & Energy Framework. [https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_en).
- Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF. af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger.
- Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2008/56/EF. af 17. juni 2008 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets havmiljøpolitiske foranstaltninger (havstrategirammedirektivet).
- Europa-Parlamentets og Rådets Direktiv 2009/147/EF af 30. november 2009. Om beskyttelse af vilde fugle.
- Favonius. (u.d.). <https://www.Kattegatoffshore.com/>.
- FeBEC. (2013). Fish Ecology in Fehmarnbelt. Environmental Impact assessment Report. FehmarnBelt A/S.
- Fiskeøkologisk Laboratorium. (2000). Fiskeundersøgelser i Fjorde og kystnære, marine områder. Udredning.
- Fredshavn, J., Nygaard, B., Ejrnæs, R., Damgaard, C., Therkildsen, O. R., Elmeros, M., . . . Teilmann, J. (2019). Bevaringsstatus for naturtyper og arter - 2019. Habitatdirektivets Artikel 17-rapportering. Aarhus Universitet, DCE-Nationalt Center for Miljø og Energi, 52 s. Videnskabelig rapport fra DCE-Nationalt Center for Miljø og Energi nr 340.
- Fugro. (2021). Geophysical Results Report. Energinet Denmark Hesselø Geophysical Survey | Denmark, Inner Danish Sea. Hentet fra [https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/301\\_geophysical\\_survey\\_report.pdf](https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/301_geophysical_survey_report.pdf)
- Furness, R. (2015). A review of red-throated diver and great skua avoidance rates at on-shore wind farms in Scotland. Scottish Natural Heritage Commissioned Report No. 885.

- Galatius, A. (2017). Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark. Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.
- Galatius, A., Dietz, R., Sveegaard, S., & Teilmann, J. (2019). Vurdering af muligheder for jagt på/regulering af sæler i Danmark. Notat fra DCE- Nationalt Center for Miljø og Energi.
- Galatius, A., Teilmann, J., Dähne, M., Ahola, M., Westphal, L., Kyhn, L. A., . . . Dietz, R. (2020). Grey seal *Halichoerus grypus* recolonisation of the southern Baltic Sea, Danish Straits and Kattegat. *Wildlife Biology*, 2020(4). <https://doi.org/10.2981/wlb.00711>.
- GEUS. (2021). Marin råstofdatabase (MARTA). Hentet fra <https://www.geus.dk/produkter-tydelser-og-faciliteter/data-og-kort/marin-raastofdatabase-marta>
- GEUS. 2014. "GEUS, Havbundens Overfladesedimenter, Marta-Databasen." Retrieved (<https://www.geus.dk/mineralske-raastoffer/raastoffer-i-danmark/havbundens-overfladesedimenter>).
- GEUS. 2021. *Geological Screening of Kattegat Area A and B. Geological Seabed Screening in Relation to Possible Location of Windfarm Areas.*
- Gribskov Kommune. (2021a). Beskyttede dyr og planter. <https://gribskov.dk/borger/naturmiljoe-og-trafik/kyst-fredning-og-natur/fredning-og-naturbeskyttelse/beskyttede-dyr-og-planter>. Tilgået d. 28-09-2021.
- Gribskov Kommune. (2021b). Nordkystens Fremtid - Lodsejermøde 21. april 2021. [https://gribskov.dk/Media/637546785537555004/PowerPoint\\_NKF%20Lods-ejerm%C3%B8de%2021.%20april%202021.pdf](https://gribskov.dk/Media/637546785537555004/PowerPoint_NKF%20Lods-ejerm%C3%B8de%2021.%20april%202021.pdf).
- Group, Green gravel action. n.d. "Green Gravel." Retrieved (<https://www.green-gravel.org/>).
- Hammond, P., Bearzi, G., Bjørge, A., Forney, K., Karczmarski, L., Kasuya, T., . . . Wilson, B. (2008). *Phocoena phocoena* (Baltic Sea subpopulation). IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T17031A98831650. Hentet fra [Http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T17031A6739565.en](http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T17031A6739565.en)
- Hammond, P., Berggren, P., Benke, H., Borchers, D., Collet, A., Heide-Jorgensen, M., . . . N. (2002). Abundance of harbour porpoise and other cetaceans in the North Sea and adjacent waters. *Journal of Applied Ecology*, 361-376.
- Hammond, P., Lacey, C., Gilles, A., Viquerat, S., Börjesson, P., Herr, H., . . . Øien, N. (2017). Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2016 from SCANS-III aerial and shipboard surveys.
- Hanke, W., Witte, M., Miersch, L., Brede, M., Oeffner, J., Michael, M., . . . Dehnhardt, G. (2010). Harbor seal vibrissa morphology suppresses vortex-induced vibrations. *The Journal of Experimental Biology*:2665–2672.
- Hansson, S. (1995). En litteraturgenomgång av effekter på fisk av muddring och tippning, samt erfarenheter från ett provfiske inför Stålverk 80. *Tema Nord*, no. 513, 73-84.
- Hasager, M. B. (2005). Wake effects of large offshore wind farms identified from satellite SAR. *Remote Sensing of Environment*, 251-268.
- Hassing, H, and Varming, S. 2001. "Life Cycle Assessment for Wind Turbines." in *2001 European Wind Energy Conference and Exhibition*.
- HELCOM. (2013). HELCOM Red List Benthic Invertebrate Expert Group. Hentet fra <https://helcom.fi/media/red%20list%20species%20information%20sheet/HELCOM-Red-List-Modiolus-modiolus.pdf>
- HELCOM. (2019). Noise sensitivity of animals in the Baltic Sea. *Baltic Sea Environment Proceedings N° 167*.
- HELCOM. (2020). Map and data service. Biodiversity. Essential fish habitat maps. Potential spawning areas for cod. HELCOM . Hentet fra <https://maps.helcom.fi/web-site/mapservice/>
- HELCOM. 2023. "HELCOM Map and Data Service." *MADS*.

- Hill, J. (2008). *Laminaria digitata* Oarweed. Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. (H. Tyler-Walters, & K. Hiscock, Red.) Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. Hentet fra <https://www.marlin.ac.uk/species/detail/1386>
- Hiscock, K., & Pizzolla, P. (2007). *Ceramium virgatum* A red seaweed. Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. (H. Tyler-Walters, & K. Hiscock, Red.) Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. Hentet fra <https://www.marlin.ac.uk/species/detail/1476>
- Hygum. (1993). Miljøpåvirkninger ved ral- og sandsugning. Et litteraturstudie om de biologiske effekter af råstofindvinding i havet. Faglig rapport fra DMU, nr. 81. Danmarks Miljøundersøgelser.
- ICES. (2017). Manual for the Baltic International Trawl Surveys (BITS). Series of ICES Survey Protocols SISP 7 - BITS. 95 pp. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.2883>. International Council for the Exploration of the Sea.
- ICES. (2021). Continuous underwater noise: <https://underwaternoise.ices.dk/continuous/viewonmap>.
- IPCC. 2023. *Climate Change 2023. AR6 Synthesis Report*.
- IPPC. (4. April 2022). Hentet fra <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/resources/press/press-release/>.
- IPPC. (9. August 2021). IPCC 2021 /<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>. Climate Change 2021: The Physical Science Basis.
- Jackson, A. (2008). *Fucus serratus* Toothed wrack. Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. (H. Tyler-Walters, & K. Hiscock, Red.) Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. . Hentet fra <https://www.marlin.ac.uk/species/detail/1326>
- Jakobsen, Hans, Signe Sveegaard, Anders Galatius, and Frants Havmand Jensen. 2023. *Vurdering Af Tilstanden i de Danske Havområder. For Elementer under Havstrategiens Deskriptor 1, Kriterie 6 (Pelagiske Habitatarter) Og Deskriptor 4 (Fødenet: Plankton Og Havpattedyr)*. Vol. 6.
- Johnston, D., & Wildish, D. (1981). Avoidance of dredge spoil by herring (*Clupea harengus harengus*). Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, s. (vol. 26 : 307-314.
- Kalmijn, A. (1978). Experimental Evidence of geomagnetic orientation in elasmobranch Fishes. I K. S.-K. (eds.), *Animals migration, navigation and homing* (s. 354-355). New York: Springer Verlag.
- Kastelein, R., Hoek, L., Jong, C., Wensveen, & J., P. (2010). The effect of signal duration on the underwater detection thresholds of a harbor porpoise (*phocoena phocoena*) for single frequency-modulated tonal signals between 0.25 and 160 kHz. The Journal of the Acoustical Society of America, 3211-3222.
- Kinze, C., Jensen, T., & Skov, R. (2003). Fokus på hvaler i Danmark 2002. Biologisk Skrifter.
- Kirchgeorg et al. (2018). Emissions from corrosion protection systems of offshore wind farms: Evaluation of the potential impact on the marine environment. Marine Pollution Bulletin 136 (2018) 257–268.
- Kjellerup, S., Macnaughton, M., & Jensen, D. (2016). Kortlægning af blødbundsområder i Kattegat. Naturstyrelsen.
- Klima-, energi og forsyningsministeriet. (2015). Parisaftalen 2015. <https://kefm.dk/klima-og-vejr/klimaforhandlinger/parisaftalen-2015>.
- LBK 973 af 25/06/2020. Bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM). Miljø- og Fødevareministeriet.
- LBK nr 1161 af 25/11/2019. Bekendtgørelse af lov om havstrategi. Miljø- og Fødevareministeriet.



- LBK nr 1165 af 25/11/2019. Bekendtgørelse af lov om beskyttelse af havmiljøet (Havmiljøloven). Miljø- og Fødevareministeriet.
- LBK nr 119 af 26/01/2017. Bekendtgørelse af lov om miljømål m.v. for internationale naturbeskyttelsesområder (Miljømålsloven). Miljø- og Fødevareministeriet.
- LBK nr 126 af 26/01/2017. Bekendtgørelse af lov om vandplanlægning. Miljø- og Fødevareministeriet.
- LBK nr 358 af 08/04/2014. Bekendtgørelse af museumsloven. Kulturministeriet.
- Lisbjerg, D., Petersen, J., & Dahl, K. (2002). Biologiske effekter af råstofindvinding på epifauna. Danmarks Miljøundersøgelser. Faglig rapport fra DMU nr. 391, 56 pp.
- LOV nr 965 af 26/06/2020. *Lov om klima*. Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.
- Länsstyrelsen Skåne. (2021a). *Kullaberg*. Hentet fra Naturreservat: <https://www.lansstyrelsen.se/skane/besoksmal/naturreservat/hoganas/kullaberg.html>
- Länsstyrelsen Skåne. (2021b). *Kullaberg-Krappesrup*. Hentet fra Kulturmiljøprogram: <https://www.lansstyrelsen.se/skane/besoksmal/kulturmiljoprogram/omraden/kulturmiljoprogram-kullaberg-krappesrup.html>
- Länsstyrelsen Skåne. (2021c). Hentet fra Kulturmiljøprogram Skåne: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=4d604e7e08a1471bbf90c6c5781c1a3a>
- Magnetic-Declination. (2022). <https://www.magnetic-declination.com/Denmark/Anholt/679317.html>.
- Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds. .. 2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*.
- Miljø- og Fødevareklagenævnet. (31. maj 2021). Ophævelse og hjemvisning af VVM-tilladelse til projekt om opførelse af Vesterhav Syd Havmøllepark landanlæg.
- Miljø- og Fødevareministeriet, and Miljøstyrelsen. 2017. "Danmarks Havstrategi, Indsatsprogram." 21.
- Miljø- og Fødevareministeriet, and Miljøstyrelsen. 2020. *Danmarks Havstrategi II – Andel Del. Overvågningsprogram*.
- Miljø- og Fødevareministeriet. (2016a). Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Jylland og Fyn.
- Miljø- og Fødevareministeriet. (2016b). Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Sjælland.
- Miljø- og Fødevareministeriet. (2017). Danmarks Havstrategi. Indsatsprogram.
- Miljø- og Fødevareministeriet. (2019). Danmarks Havstrategi II. Første del. God miljøtilstand. Basisanalyse. Miljømål.
- Miljø- og Fødevareministeriet. 2019. *Danmarks Havstrategi II, Første Del. God Miljøtilstand, Basisanalyse Og Miljømål*.
- MiljøGIS. (2021). MiljøGIS for marine og grundvands tilstandsdata juli 2021. <https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3tilstand2021>.
- Miljøministeriet. 2023. *Danmarks Havstrategi II – Tredje Del. Indsatsprogram (Udkast)*.
- Miljøstyrelsen Midtjylland. (november 2021c). Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Gilleleje Flak og Tragten. Natura 2000-område nr. 195. Habitatområde H171. Revideret udgave. Miljøministeriet.
- Miljøstyrelsen Sjælland. (2021a). Natura 2000-plan 2022-2027 (udkast). Gilleleje Flak og Tragten. Natura 2000-område nr. 195. Habitatområde H171. Miljøministeriet.
- Miljøstyrelsen Sjælland. (November 2021b). Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Gillebjerg Hoved. Natura 2000-område nr. 129. Habitatområde H113. Miljøministeriet.
- Miljøstyrelsen. (2016). Kortgrundlag til Natura 2000-planer 2016-2021: <http://miljoegis.mim.dk/spatialmap?&&profile=natura2000planer2-2016>.
- Miljøstyrelsen. (2017). Handlingsplan mod invasive arter.

- Miljøstyrelsen. (2019). Opdatering af udpegningsgrundlaget: <https://mst.dk/natur-vand/natur/natura-2000/natura-2000-omraaderne/udpegningsgrundlag/opdatering-af-udpegningsgrundlaget/>.
- Miljøstyrelsen. (2020a). <https://xn--miljtilstand-yjb.nu/temaer/vandmiljoe/planteplankton-i-havet/>.
- Miljøstyrelsen. (2020b). Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Gilleleje Flak og Tragten. Natura 2000-område nr. 195. Habitatområde H171. Miljø- og Fødevarestyrelsen.
- Miljøstyrelsen. (2020c). Vejledning til bekendtgørelse nr. 1595 af 6. december 2018 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter. Nr. 9925 af 11. november 2020. Miljøministeriet.
- Miljøstyrelsen. (2020d). Kortgrundlag for basisanalyser 2022-2027: <http://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=natura2000planer3basis2020>. Miljø- og Fødevareministeriet.
- Miljøstyrelsen. (2021). MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2015-2021. Miljøministeriet. Hentet fra <https://miljoegis.mim.dk/cbkort?&profile=vandrammedirektiv2-bek-2019>
- Miljøstyrelsen. (2021). *Natura 2000-basisanalyse 2022-2027 - Revideret udgave - Gilleleje Flak og Tragten*.
- Miljøstyrelsen. (2022). *Espoo - Høring om projekt Vindpark Galatea-Galene i Sverige*. <https://mst.dk/annonceringer/2022/september/espoo-hoering-om-projekt-vindpark-galatea-galene-i-sverige>
- Miljøstyrelsen. (2023). *Nye stenrev skal hjælpe havets biodiversitet*. <https://mst.dk/nyheder/2023/juni/nye-stenrev-skal-hjaelpe-havets-biodiversitet>
- Miljøstyrelsen. 2021. "Vejledning Støj Fra Vindmøller."
- Miller, L. P. (2010). Prey capture by harbor porpoise (*Phocoena phocoena*): a comparison between echolocators in the field and in captivity. *Journal of the Marine Acoustical Society of Japan*, 156-168.
- Ministry of Foreign Affairs of Denmark. (2020). Wind Energy FAQs: Carbon and Ghg Payback Period.
- Ministry of Foreign Affairs of Denmark. The Trade Council. 2022. "Wind Energy FAQs: Carbon and GHG Payback Period."
- Møhlenberg, F., Andersen, J. H., Murray, C., Christensen, P. B., Dalsgaard, T., Fossing, H., & Krause-Jensen, D. (2008). Stenrev i Limfjorden. Fra naturgenopretning til supplerende virkemiddel. DHI.
- National Marine Fisheries Service. (2018). 2018 revision to: Technical guidance for assessing the effects of anthropogenic sound on marine mammal hearing : underwater acoustic thresholds for onset of permanent and temporary threshold shifts. NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-59.
- Naturstyrelsen. (2012). Danmarks Havstrategi. Miljømålsrapport. Miljøministeriet. Hentet fra <https://naturstyrelsen.dk/media/nst/Attachments/Miljoemaalsrapport.pdf>
- Naturstyrelsen. (2013). Forvaltningsplan for flagermus: Beskyttelse og forvaltning af de 17 danske flagermus-arter og deres levesteder. Miljøministeriet.
- Naturstyrelsen. (2016a). Udpegning af havstrategi-områder i Kattegat. <https://mst.dk/media/121031/udpegning-af-havstrategi-omraader-i-kattegat.pdf>. Miljø- og Fødevareministeriet.
- Naturstyrelsen. (2016b). Kravspecifikation om forundersøgelser til genopretning af stenrev ved Gilleleje Flak. <https://naturstyrelsen.dk/media/179281/kravspecifikation.pdf>. Miljø- og Fødevareministeriet.
- Naturvardsverket.se. (2020). Hentet fra [naturvardsverket.se: http://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/buller/buller-vindkraft/vagledning-om-buller-fran-vindkraftverk.pdf](http://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/buller/buller-vindkraft/vagledning-om-buller-fran-vindkraftverk.pdf)

- Naturvårdskonsult Gerell. (2005). Sträck av fladdermöss i relation till en planerad vindkraftpark vid Skottarevet, Falkenberg kommun. <https://www.cityweb.se/easyupdate/dynamiskapdf/20050929094038.pdf>.
- Naturvårdsverket. (2021). Skyddad natur: <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>.
- Newell, R., Seiderer, L., & Hitchcock, D. (1998). The impact of dredging works in coastal waters: a review of the sensitivity to disturbance and subsequent recovery of biological resources on the sea bed. *Oceanography and Marine Biology* 36, 127-178.
- Nicolaisen, J. J.-H. (2010). Marin råstof- og naturtypekortlægning i Nordsøen. Naturstyrelsen.
- Nielsen, Ole-Kenneth; Plejdrup, Marlene S.; Winther, Morten; Nielsen, Malene; Gyldenkerne, Steen; Mikkelsen, Mette Hjorth; Albrechtsen, Rikke; Hjelgaard, Katja; Fauser, Patrik; Bruun, Henrik G.; Levin, Gregor; Callisen, Lærke W.; Andersen, Trine A.; Johann, Maria Gunnleivsdóttir. 2023. *Denmark's National Inventory Report 2023*.
- NIRAS & DCE. (2021a). Hesselø Offshore Wind Farm. Benthic flora and fauna: Hard bottom. Technical report.
- NIRAS & DCE. (2021b). Hesselø Offshore Wind Farm. Benthic flora and fauna: Soft bottom. Technical report.
- NIRAS & DCE. (2021c). Hesselø Offshore Wind Farm. Marine mammal technical report. Energinet Eltransmission A/S, 13 August.
- NIRAS & DCE. (2021d). Hesselø Offshore Wind Farm. Underwater noise. Technical report.
- NIRAS (2015). Kriegers Flak Havmøllepark Fisk og fiskeri VVM-redegørelse Teknisk baggrundsrapport.
- NIRAS. (2020). Seaduck Assessment - Omø Syd and Jammerland Bugt Offshore Windfarms. Energistyrelsen.
- NIRAS. (2021a). Hesselø Havvindmøllepark: Synlighedsanalyse. Teknisk rapport.
- NIRAS. (2021b). Hesselø Offshore Wind Farm. Radar and radio interference. Technical report.
- NIRAS. (2021c). Hesselø Offshore Wind Farm. Fish technical report. Energinet Eltransmission A/S.
- NIRAS. (2022). Natura 2000-vurdering. Plan for Hesselø Havvindmøllepark.
- NIRAS. (2024a). Bilag IV-Vurdering. Plan for Hesselø Havvindmøllepark: Landanlæg Og Ilandføringskabler.
- NIRAS. (2024b). Natura 2000-Vurdering. Plan for Hesselø Havvindmøllepark: Landanlæg Og Ilandføringskabler.
- NIRAS. (2024c). Visualiseringsrapport - Hesselø Havvindmøllepark - Eksempelvisualiseringer.
- Nordkystens Fremtid. (2021). Om Nordkystens Fremtid. <https://nordkysten.helsingor.dk/om-nordkystens-fremtid/>.
- ODA. (2020). <https://oda.dk>. Overfladedatabasen, ODA. Miljø- og fødevarerministeriet, Aarhus Universitet, DCE. Hentet fra Overfladedatabasen, ODA: <https://oda.dk>
- ODA. (2021). <https://odaforalle.au.dk/>. DCE (Nationalt center for miljø og energi) - Aarhus Universitet og Miljø- og Fødevarerministeriet.
- Ottvall, R., & Ottosson, U. (2021). Fågelinventeringar på Stora Middelgrund och Röde Bank. Ottvall Consulting AB.
- Ottvall, R. (2021). Fågelinventeringar på Kattegat Syd - Möjlig påverkan av vindkraft. Ottvall Consulting AB.
- OX2 AB. (2020). Galatea-Galene Wind Farm: Documentation for notification pursuant to Article 3 of the Espoo Convention. [https://mst.dk/media/203491/notification-espoo-convention-galatea\\_galene-english-translation-2020-09-15.pdf](https://mst.dk/media/203491/notification-espoo-convention-galatea_galene-english-translation-2020-09-15.pdf).

- OX2 AB. (2021). Vindpark Galatea-Garlene Samrådsunderlag (rev.1):  
<https://www.ox2.com/content/uploads/2021/01/galateagalene-sez-ksl1-samrads-underlag-rev1.pdf>.
- OX2. (2023a). *Galene - OX2*. <https://www.ox2.com/projects/galatea-galene/>
- OX2. (2023b). *OX2 receives permission to build 400 MW offshore wind power on the west coast of Sweden - OX2*. <https://www.ox2.com/newsroom/press-releases-news/2023/ox2-receives-permission-to-build-400-mw-offshore-wind-power-on-the-west-coast-of-sweden/>
- Peter, Af, Moe Astrup, and Hammer Larsen. 2020. *Hesselø Havvindmøllepark, Geoar-kæologisk Analyse for Mølleområde*.
- Petersen, I. (2020a). Fagligt bidrag vedr. udpegnig af marine fuglebeskyttelsegeområder. DCE, Aarhus Universitet.
- Petersen, I. (2020b). Beskrivelser af udbredelse af udvalgte vandfuglearter i tre marine IBA-områder. DCE, Aarhus Universitet.
- Petersen, I., & Sterup, J. (18. 12 2019b). Bird distributions in parts of the Danish North Sea and in Kattegat, autumn 2019. A cruise report. Research note. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy.
- Petersen, I., & Sterup, J. (2019a). Number and distribution of birds in and around two potential offshore wind farm areas in the Danish North Sea and Kattegat. *Scientific report no. 327*, 40. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy.
- Petersen, I., Scott-Hayward, L., Mackenzie, M., Nielsen, R., & Sterup, J. (2021). Ornithological assessment of a proposed offshore wind farm area in the Middelgrund area, Kattegat.
- Popper, A., Hawkins, A., Fay, R., Mann, D., Bartol, S., Carlson, T., & Travolga, W. (2014). *ound exposure guidelines for fishes and sea turtles: A technical report prepared by ANSI-accredited standards committee S3 s-1C1 and registered with ANSI*. New York: Springer.
- Power Technology. (2021). *Kattegat Offshore, Sweden*. <https://www.power-technology.com/marketdata/Kattegat-offshore-sweden/?cf-view>
- Rambøll. (2014). Sæby Offshore Wind Farm. Fish.
- Rambøll. (2021). Hesselø export cable route. Cable route survey report. Energinet.
- Rambøll (2021b). Miljøvurdering af Planen for Thor Havvindmøllepark. Delrapport 2: Miljø på havet.
- Rambøll. (2024a). Plan for Hesselø Havvindmøllepark. Bilag IV Arter (Vurdering Af Plan-område for Havvindmøller).
- Rambøll. (2024b). Plan for Hesselø Havvindmøllepark. Natura 2000 (Vurdering Af Plan-område for Havvindmøller).
- Rayment, W. (2008). *Furcellaria lumbricalis* Clawed fork weed. Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. (H. Tyler-Walters, & K. Hiscock, Red.) Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. Hentet fra <https://www.marlin.ac.uk/species/detail/1616>
- Regeringskansliet. (2023). *De havsbaserade vindkraftsparkerna Galene och Kattegat Syd beviljas tillstånd*. <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2023/05/de-havsbaserade-vindkraftsparkerna-galene-och-Kattegat-syd-beviljas-tillstand/>
- Rezaei, F., Contestabile, P., Vicinanza, D., & Azzellino, A. (2023). Towards understanding environmental and cumulative impacts of floating wind farms: Lessons learned from the fixed-bottom offshore wind farms. *Ocean & Coastal Management*, 243, 106772.
- Richardson, W., Greene, C., Malme, C., & Thompson, D. (1995). *Marine mammals and noise*. Academic Press, New York.

- Russel, D., Brasseur, S. M., Thompson, D., Hastie, G. D., Janik, V. M., Aarts, G., & . . . McConnell, B. (2014). Marine mammals trace anthropogenic structures at sea. *Current Biology*, 24, 638-639.
- Rådet for Den Europæiske Union. (Udateret). <https://www.consilium.europa.eu/da/policies/climate-change/>.
- Rådets direktiv nr. 92/43/1992. Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter (Habitatdirektivet).
- Sand, O., & Karlsen, H. (2000). Detection of infrasound and linear acceleration in fishes. *Philosophical Transactions of The Royal Society B Biological Sciences*, 355(1401):1295-8.
- Saunders, G., & Gubbay, S. (2015). European Red List of Habitats - Marine Habitat Group A5.62: Mussel beds *Modiolus modiolus* on Atlantic sublittoral sediment. Hentet fra <https://projects.eionet.europa.eu/european-red-list-habitats/library/marine-habitats/north-east-atlantic/a5.62-mussel-beds-modiolus-modiolus-atlantic-sublittoral-sediment/download/en/1/A5.62%20Mussel%20beds%20Modiolus%20modiolus%20on%20Atlantic%20sublittoral>
- Scheidat, M., Tougaard, J., Brasseur, S., Carstensen, J., van Polanen Petel, T., & Teilmann, J. (2011). Harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) and wind farms: a case study in the Dutch North Sea. *Environ. Res*, 6.
- Sherwood, J., Chidgey, S., Crockett, P., Gwyther, D., Ho, P., Stewart, S., . . . Williams, A. (2016). Installation and operational effects of a HVDC submarine cable in a continental shelf setting: Bass Strait, Australia. *Journal of ocean engineering and science*, vol. 1, no. 4. pp. 337-353.
- Siemens Gamesa Renewable Energy. (u.d.). A clean energy solution – from cradle to grave. Environmental Product Declaration. SG 8.0-167 DD.
- Silva, W., Bottagisio, E., Härkönen, T., Galatius, A., Olsen, M. T., & Harding, K. C. (2021). Risk for overexploiting a seemingly stable seal population: influence of multiple stressors and hunting. 12(1). doi:<https://doi.org/10.1002/ecs2.3343>
- Skov, H., Heinänen, S., Norman, T., Ward, R., Méndez-Roldán, S., & Ellis, I. (2018). OR-JIP Bird Collision and Avoidance Study. Final report – April 2018. The Carbon Trust.
- Skov, H., Mortensen, L., & Tuhuteru, N. (2019). Site selection for offshore wind farms in Danish waters. Investigations of bird distribution and abundance. Udarbejdet af DHI for Energistyrelsen.
- Skov, H., Mortensen, L., & Tuhuteru, N. (2020). Development of offshore wind farms at Hesselø and Ringkøbing (Thor): Assessment of the sensitivity of sites in relation to birds. Udarbejdet af DHI for Energistyrelsen.
- Slots- og Kulturstyrelsen. (16. juli 2021). Fund og fortidsminder, websøgning. <https://www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder/Kort/>.
- SMHI. (2006). Överslagsberäkning av vertikal blandning vid Skottarevet vindkraftpark.
- Southall, B. L., & et.al. (2019). Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing Effects. *Aquatic Mammals*.
- Stenberg et al. (2011). Effects of the Horns Rev 1 Offshore Wind Farm on Fish Communities. Follow-up seven years after construction. DTU Aqua Report No 246.
- Stenberg, C., Støttrup, J., Dahl, K., Lundsteen, S., Göke, C., & Andersen, O. N. (2012). Ecological benefits from restoring a marine cavernous boulder reef in Kattegat, Denmark.
- Støttrup et al. (2007). Støttrup J., Dolmer P., Røjbek M, Nielsen E., Ingvarsdén S., Sørensen P., Sørensen S.R., Kystfodring og kystøkologi, Evaluering af revlefodring ud for Fjaltring. Danmarks Fiskeriundersøgelser, DFU-rapport 171-07.
- Sveegaard, S., Balle, J. D., Kyhn, L., Larsen, J., Mohn, C., Teilmann, J., & Nabe-Nielsen, J. (2017). Monthly variation in fine-scale distribution of harbour porpoises at St. Middelgrund reef. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and

- Energy. Technical Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 97. Hentet fra <http://dce2.au.dk/pub/TR97.pdf>
- Sveegaard, S., Nabe-Nielsen, J., & Teilmann, J. (2018). Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande. Videnskabelig rapport nr. 284, Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. Hentet fra <https://dce.au.dk/udgivelser/vr/nr-251-300/abstracts/nr-284-marsvins-udbredelse-og-status-for-de-marine-habitatomraader-i-danske-farvande/>
- Svendsen, J. C., Ibanez-Erquiaga, B., Savina, E., & Wilms, T. (2022). Effects of operational off-shore wind farms on fishes and fisheries. Review report.
- Sveegaard, S., Teilmann, J., & Tougaard, J. (2017). Marine Mammals in the Swedish and Danish Baltic Sea in Relation to the Nord Stream 2 Project. Videnskabelig Report fra DCE- Dansk Center for Miljø og Energi. Nr. 237.
- SWECO. (2020). Wind Turbine Noise Measurement, IEC 61400-11 ED. 3.1, SG-8.6-167 DD Rev. 1 + PB + HWRT.
- Søfartsstyrelsen. (2021). Danmarks Havplan. Erhvervsministeriet. Hentet fra <https://havplan.dk/da/page/info>
- Søfartsstyrelsen. (2023). "Danmarks Havplan." Retrieved August 15, 2023 (<https://havplan.dk/da/page/info>).
- Søfartsstyrelsen. (n.d.). *Entreprenøropgaver til søs*. Retrieved October 20, 2023, from <https://www.sofartsstyrelsen.dk/sikkerhed-til-soes/sejladssikkerhed/entreprenøropgaver-til-soes>
- Taormina, B. (2019). Potential impacts of submarine power cables from marine renewable energy projects on benthic communities.
- Teilmann, J., Sveegaard, S., Dietz, R., Petersen, I., Berggren, P., & Desportes, G. (2008). High density areas for harbour porpoises in Danish waters. National Environmental Research Institute, University of Aarhus. 84 pp. – NERI Technical Report No. 657.
- TGS | 4C Offshore. (n.d.). *Kattegat Offshore Offshore Wind Farm*. Retrieved October 25, 2023, from <https://www.4coffshore.com/windfarms/sweden/Kattegat-offshore-sweden-se23.html>
- Therkildsen, O., Wind, P., Elmeros, M., Alnøe, A., Bladt, J., Mikkelsen, P., . . . Teilmann, J. (2020). Arter 2012-2017. NOVANA. Videnskabelig rapport nr. 358, 208. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. Hentet fra <http://dce2.au.dk/pub/SR358.pdf>
- Thomsen, Mikkel H. 2021. *Hesselø Havvindmøllepark - Kabel. Geoarkæologisk Analyse Af Geofysiske Data for Planlagt Havmøllepark Inkl. Kabeltracé*.
- Tomkiewicz, J. (2005). Hvornår er en fisk moden og gydeklar? Danmarks Fiskeriundersøgelser - Afd. for Havøkologi og Akvakultur.
- Tougaard, J., & Mikaelson, M. (2018). Effects of larger turbines for the offshore wind farm at Kriegers's Flak, Sweden. Assessment of impact on marine mammals. Aarhus University, DCE - Danish Centre for Environment and Energy. Hentet fra <http://dce2au.dk/pub/SR286.pdf>.
- Tougaard, J., Carstensen, J., & Teilman, J. (2006). Final report on the effect of Nysted Offshore Wind Farm on harbour porpoises. Technical report to Energi E2 A/S.
- Tougaard, J., Carstensen, J., Wisz, M., Jespersen, M., Teilmann, J., Ilsted Bech, N., & Skov, H. (2006). Harbour Porpoises on Horns Reef -Effects of the Horns Reef Wind Farm. Report to Vattenfall A/S. NERI. 110 pp.
- Tougaard, J., Wright, A., & Madsen, P. (2015). Cetacean noise criteria revisited in the light of proposed exposure limits for harbour porpoises . Marine Pollution Bulletin 90. 196-208.
- Tougaard, Jakob, Michael Ladegaard, Emily Griffiths, and Cristina Marcolin. 2023. *Vurdering Af Tilstanden i de Danske Havområder for Havstrategidirektivets Deskriptor 11. Kriterierne D11C1 Impulsstøj Og D11C2 Vedvarende Lavfrekvent Støj*.

- Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen. (2018). Vejledning til BL 3-11: Bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller. 2. udgave.
- Trafikstyrelsen. (2012). *Luftfartsafmærkning af vindmøller*. <https://www.trm.dk/media/40zftarq/rapport-om-luftfartsafmaerkning-af-vindmoeller-1pdf.pdf>
- Trafikstyrelsen. (2014). Bestemmelser for Civil Luftfart. BL 3-11. Bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller.
- Trafikstyrelsen. 2021. *Vejledning Til BL 3-11 Bestemmelser Om Luftfartsafmærkning Af Vindmøller. 3. Udgave*.
- Trafikverket. (2021). Hinderfrihetsytor vid riksintresseflygplatser. <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/samhallsplanering/luftfart-i-samhallsplaneringen/Hinderfrihetsytor-vid-riksintresseflygplatser/>. Accessed on 3 September 2021.
- Unger, B., Nachtsheim, D., Ramírez Martínez, N., Siebert, U., Sveegaard, S., Kyhn, L., . . . Gilles, A. (2020). MiniSCANS-II: Aerial survey for harbour porpoises in the western Baltic Sea, Belt Sea, the Sound and Kattegat in 2020. Joint survey by Denmark, Germany and Sweden. Final report to Danish Environmental Protection Agency, German Federal Agency for Nature. Hentet fra : [https://www.tihohannover.de/fileadmin/57\\_79\\_terr\\_aqua\\_Wildtierforschung/79\\_Buesum/downloads/Berichte/20210913\\_Report\\_](https://www.tihohannover.de/fileadmin/57_79_terr_aqua_Wildtierforschung/79_Buesum/downloads/Berichte/20210913_Report_)
- Vanermen, N., Onkelinx, T., Courtens, W., Van De Walle, M., Verstraete, H., & Stienen, E. W. (2015). Seabird avoidance and attraction at an offshore wind farm in the Belgian part of the North Sea. *Hydrobiologia*, 756, 51-61.
- Vattenfall Vindkraft AB. (2020a). Samrådsunderlag, rev. 1: <https://group.vattenfall.com/se/siteassets/sverige/var-verksamhet/vindprojekt/stora-middelgrund/samradsunderlag-060320.pdf>.
- Vattenfall Vindkraft AB. (2020b). Vesterhav Syd vindmøllepark. Miljøkonsekvensrapport. Udarbejdet af Orbicon|WSP.
- Vattenfall Vindkraft AB. (2020c). Stora Middelgrund Offshore Wind Farm. Samrådsunderlag. Inför ansökan om justering av tillstånd enligt lagen om Sveriges ekonomiska zon respektive Natura 2000-tillstånd mm.
- Vattenfall Vindkraft AB. (2020d). Vesterhav Nord vindmøllepark. Miljøkonsekvensrapport. Udarbejdet af Orbicon|WSP.
- Vattenfall Vindkraft AB. (2021). *Documentation for Espoo consultation prior to application for establishment of wind farm in the Kattegat Sea*.
- Vattenfall Vindkraft AB. (2021a). Kattegat Syd: Documentation for the Espoo consultation prior to the establishment of offshore wind power in the Kattegat Sea. [https://mst.dk/media/210792/esbo\\_consultationreport\\_vattenfall\\_Kattegatsyd\\_ver\\_final.pdf](https://mst.dk/media/210792/esbo_consultationreport_vattenfall_Kattegatsyd_ver_final.pdf).
- Vattenfall Vindkraft AB. (2021b). Samrådsunderlag: [https://group.vattenfall.com/se/siteassets/sverige/var-verksamhet/vindprojekt/Kattegat-syd/su\\_final\\_ver\\_2021-01-05\\_00.pdf](https://group.vattenfall.com/se/siteassets/sverige/var-verksamhet/vindprojekt/Kattegat-syd/su_final_ver_2021-01-05_00.pdf).
- VEJ nr 9702 af 20/10/2008. Vejledning fra By- og Landskabsstyrelsen. Dumping af optaget havbundsmateriale - klappning. Miljøministeriet.
- VESTAS. (2021). <https://nozebra.ipapercms.dk/Vestas/Communication/Productbrochure/OffshoreProductBrochure/v236-150-mw-brochure/?page=6>.
- Vikingskibsmuseet. (2021). Hesselø Havvindmøllepark - kabel: Geoarkeologisk analyse af geofysisiske data for planlagt kabeltracé.
- Villadsgaard, A., Wahlberg, M., & Tougaard, J. (2007). Echolocation signals of wild harbour porpoises, *Phocoena phocoena*. *Journal of Experimental Biology*, 210: 56-64.
- Warnar, H. B., Vinter, M., Egekvist, J., Sparvohn, C. K., Dolmer, P., Munk, P., & Sørensen, T. (2012). Fiskebestandenes struktur Fagligt bag-grundsnotat til den danske implementering af EU's Havstrategidirektiv. DTU Aqua-rapport nr. 254.

- Webb, J., Popper, A., & Fay, R. (2008). Fish Bioacoustics. Springer handbook of auditory research.
- Westerberg et al, H. R. (1996). Effects of suspended sediment on cod eeg and larvae and the behaviour af adult herring and cod. ICES Marine Environmental Quality Commitee, CM.
- White, N., & Marshall, C. (2007). *Saccharina latissima* Sugar kelp. Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. (H. Tyler-Walters, & K. Hiscock, Red.) Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. Hentet fra <https://www.marlin.ac.uk/species/detail/1375>
- Wind Estate A/S og PlanEnergi Midtjylland. (2019). Vindmølleprojekt ved Treå Møllebugt. Forudgående analyse, vurderinger og anbefalinger til forundersøgelse. [https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/treaa\\_moellebugt\\_-\\_ansoegning\\_om\\_tilladelse\\_til\\_forundersoegelse.pdf](https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/treaa_moellebugt_-_ansoegning_om_tilladelse_til_forundersoegelse.pdf).
- Wind, P. & Pihl. S.(red.). (2010). Den danske rødliste: redlist.dmu.dk (opdateret april 2010). Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet.
- Wisniewska, D., Johnson, M., Teilmann, J., Rojano-Doñate, L., Shearer, J., Sveegaard, S., . . . Madsen, P. (2016). Ultra-High Foraging Rates of Harbor Porpoises make them Vulnerable to Anthropogenic Disturbance. *Current Biology*, 26, 1-6.
- WSP, O. (2020). Miljøkonsekvensrapport, Vesterhav Nord vindmøllepark. Udarbejdet af Orbicon WSP for Vattenfall.
- Ørsted. (2018). Anholt Havmøllepark: [https://orstedcdn.azureedge.net/-/media/www/docs/corp/com/our-business/wind-power/wind-farm-project-summary/anholt\\_dk\\_2018.ashx?la=da&rev=de04e1625224486e807de3bd90798598&hash=A769C76D8179689C7EE2A3E713D8B708](https://orstedcdn.azureedge.net/-/media/www/docs/corp/com/our-business/wind-power/wind-farm-project-summary/anholt_dk_2018.ashx?la=da&rev=de04e1625224486e807de3bd90798598&hash=A769C76D8179689C7EE2A3E713D8B708).



### 13. BILAG 1: BRUTTOLISTE OVER PROJEKTER/PLANER (OPDATERET D. 26/10-23)

Consenting Phase	Windfarm (Year of first power)	Country	Total planned MW	Expected operational	Start of construction
<b>Tier 1</b>					
Operational	Anholt (2013)	Denmark	399,6		
Operational	Samsø	Denmark	23		
Operational	Tunø Knob	Denmark	5		
Operational	Frederikshavn	Denmark	10,6		
<b>Tier 2</b>					
Consent authorised	Kattegat Syd	Sweden	1.200	2030	2028
Consent authorised	Vindpark Falkenberg	Sweden	282		2027
Consent authorised	Frederikshavn Offshore Wind Demo	Denmark	72	2027	
Consent authorised	Galene Floating Wind Farm	Sweden	400	2030	2026
<b>Tier 3</b>					
Application submitted	Västvind	Sweden	1.000	2029	2027
Application submitted	Poseidon Nord	Sweden	800	2033	2029
Application submitted	Poseidon Syd	Sweden	200	2033	2029
<b>Tier 4</b>					
Early Planning	Kattegat	Denmark	1.000 – 2.450	2030	2028
Early Planning	Paludan Flak	Denmark	280	2024	2028
Early Planning	Kattegat Havsvindpark	Sweden	1.500		
Early Planning	Falkenberg-Halmstad	Sweden	1000		
<b>Tier 5</b>					
Development Zone	Sæby (Nearshore Tender Area)	Denmark	200		
Development Zone	Warberg	Sweden	500		