



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

Uddrag af miljørapporten til egnethedsundersøgelsen af areal N-9.1

Ikke-teknisk resumé og vurdering af grænseoverskridende påvirkninger

Grænseoverskridende høring: Danmark

* Dette dokument er maskinoversat til dansk. I tilfælde af uoverensstemmelser mellem den tyske og den danske version af dokumentet, er det den tyske version, der er gældende.

Hamborg, januar 2024

Indhold

1	Antagelser om vindmøller, herunder den kapacitet, der skal installeres:	4
1.1	Antagelser om andre bygninger	5
2	Kumulative effekter	6
2.1	Forventede miljøpåvirkninger ved implementering af planen	6
2.2	Foranstaltninger til at undgå, afbøde og udligne konsekvenser	14
3	Ikke-teknisk resumé	17
3.1	Emne og anledning	17
3.2	Metodologi for den strategiske miljøvurdering	18
3.3	Resultat af vurderingen af de enkelte beskyttede aktiver.....	19
3.3.1	Areal.....	19
3.3.2	Vand.....	20
3.3.3	Plankton	20
3.3.4	Biotoptyper	20
3.3.5	Benthos	20
3.3.6	Fisk	21
3.3.7	Havpattedyr	22
3.3.8	Havfugle og rastende fugle	23
3.3.9	Trækfugle	23
3.3.10	Flagermus og flagermustræk.....	23
3.3.11	Biologisk mangfoldighed.....	24
3.3.12	Luft	24
3.3.13	Klima	24
3.3.14	Landskab.....	24
3.3.15	Kulturarv og andre materielle aktiver	24
3.3.16	Beskyttede ressourcer, herunder menneskers sundhed	25
3.3.17	Interaktioner/kumulative effekter	25
3.4	Grænseoverskridende effekter	31
3.5	Vurdering af bevaring af biotoper	32
3.6	Vurdering af bevarelse af arter	32
3.7	Undersøgelse i henhold til loven om territorial beskyttelse	32

3.8	Planlagte foranstaltninger til at undgå, reducere og opveje væsentlige negative indvirkninger på havmiljøet	33
3.9	Undersøgelse af alternativer	34
3.10	Planlagte foranstaltninger til overvågning af miljøpåvirkningen fra gennemførelsen af arealudviklingsplanen	35

Liste over tabeller

Tabel 1: Modellerede parametre til analyse af areal N-9	4
Tabel 2: Parametre for hensyntagen til andre bygninger på areal N-9.1.	5

1 Antagelser om vindmøller, herunder den kapacitet, der skal installeres:

I henhold til § 12, stk. 5, i WindSeeG skal kapaciteten af de havvindmøller, der skal installeres, bestemmes for arealet. Egnethedstesten beskriver, hvordan den kapacitet, der skal installeres pr. areal, bestemmes og specificeres. I det væsentlige kontrolleres det, om den forventede kapacitet, der skal installeres, og som blev bestemt under udarbejdelsen af arealudviklingsplanen, skal justeres.

De modellerede parametre, der allerede er brugt i miljøvurderingerne for arealudviklingsplanen, herunder vindmøller, der kan være tilgængelige i fremtiden, antages til

vurderingen af de beskyttede aktiver i denne SEA. For at afspejle de forskellige mulige udviklinger er vurderingen hovedsageligt baseret på to scenarier. Det første scenarie forudsætter et stort antal små møller, mens det andet scenarie forudsætter et lille antal store møller. På grund af den tekniske udvikling af vindmøllekomponenterne over vand svarer scenarie 1 og 2 til den underliggende båndbredde for zone 4/5 i miljørapporten for arealudviklingsplanen 2023.

Den strategiske miljøvurdering tager især hensyn til følgende:

- Installationer, der allerede er i drift (som reference og forspænding)
- Forudsigelse af visse tekniske udviklinger.

Tabel 1 Modellerede parametre til analyse af areal N-9

Parametre for WTG-systemet	Scenarie 1	Scenarie 2
Kapacitet pr. system [MW]	15	30
Navhøjde [m]	ca. 150	ca. 210
Højde på nederste rotorspids [m]	ca. 30	ca. 35
Rotorens diameter [m]	ca. 240	ca. 350
Samlet højde [m]	ca. 270	ca. 3850
Diameter på fundament [m]*	ca. 11,3	ca. 14-18
Diameter beskyttelse mod udskridning [m]	ca. 51	ca. 63-81

* Beregningen af arealudnyttelsen er baseret på antagelsen om et monopælefundament. Det antages dog, at monopælen og jacket hver især optager omtrent lige meget plads på havbunden.

Med hensyn til oplysningerne om navhøjde skal det bemærkes, at mål 3.5.1 (8) i North Sea Spatial Development Plan fastsætter en højdegrænse på 125 meter for vindmøller inden for synsvidde af kysten og øerne.

Da §§ 19, 6 ROG generelt giver mulighed for en afvigelsesprocedure for at afvige fra målene i MRO, og højdegrænsen ikke er relevant for ikke-synlige møller, blev en navhøjde på 210 m brugt som grundlag for scenarie 2.

1.1 Antagelser om andre bygninger

Følgende modelantagelser er gjort med hensyn til de andre faciliteter (Tabel 2).

Tabel 2 Parametre for hensyntagen til de andre bygninger på areal N-9.1.

Parametre	Værdi
Længde af parkinterne kabler (= 0,12 km/MW*) [km]	180
Spændingsniveau for parkinterne kabler [kV].	66
Antal vindmøller - Scenarie 1	133
Antal vindmøller - Scenarie 2	67
Antal transformerplatforme	0
Antal boligplatforme	1
² Overfladeforsegling** Fundament inkl. skurbeskyttelse [m] - Scenarie 1	2043
² Overfladeforsegling** Fundament inkl. beskyttelse mod udvaskning [m] - Scenarie 2	5153
² Overfladeforsegling** Boligplatform inkl. skurbeskyttelse [m]	1.963

* Beregningen af længden af den interne kabling i vindmølleparken udføres i sammenhæng med den effekt, der skal installeres på det respektive areal. Den anvendte værdi på 0,12 km/MW blev bestemt ved at beregne den omtrentlige middelværdi af allerede opførte vindmølleparker og eksisterende planer.

** Beregningen af arealudnyttelsen er baseret på antagelsen om et monopælefundament. Det antages, at monopælen og jacket hver især optager omtrent lige meget plads på havbunden.

2 Kumulative effekter

I det følgende, i overensstemmelse med forklaringerne i kap. 1.1.1.1 om der kan forventes væsentlige miljøpåvirkninger af de beskyttede aktiver på grund af ophobning af påvirkninger.

Som en del af deltagelsesproceduren blev det hævdet, at vurderingen af kumulative effekter i forhold til de beskyttede arter af havfugle og rastende fugle blev henvist til det efterfølgende planlægningsniveau. Begrundelsen herfor var, at dette emne ikke var relevant for beslutningstagningen i planlægningsproceduren. Desuden var dette ikke foreneligt med princippet om stratificering i henhold til § 39 (3) UVPG, ifølge hvilket omfanget af miljøvurderingen i forbindelse med en flertrins planlægnings- og godkendelsesproces på de efterfølgende niveauer er begrænset til yderligere eller andre væsentlige påvirkninger samt til opdateringer og dybtgående vurderinger. Derimod er det ikke hensigten, at stratificeringen skal begrænse indholdet af miljøvurderingen på upstream-niveauerne.

Af hensyn til afklaringen gøres der generelt opmærksom på, at der ikke lægges op til en EEZ-dækkende betragtning på niveauet for den områdeorienterede SEA i egnethedsvurderingen. Dette skyldes kravet om stratificering i flertrinsplanlægningsprocessen (jf. UVPG § 39, stk. 3). En EEZ-dækkende kumulativ vurdering finder hovedsageligt sted på højere niveauer, der tager hensyn til hele EEZ (f.eks. i arealudviklingsplanen). Hvis der er behov for opdateringer og dybdegående analyser, finder disse sted på de lavere niveauer. Fokus for miljøvurderingen som en del af egnethedsundersøgelsen er dog områderelateret. På baggrund af en kommentar under inddragsproceduren vedrørende hensyntagen til tidligere forurening af specifikke områder og

de kumulative effekter der, vil vi desuden gerne påpege, at effekterne af anden forurening tages i betragtning som tidligere forurening for de respektive arealer som en del af tilstandsvurderingen.

2.1 Forventede miljøpåvirkninger ved implementering af planen

Areal, benthos, biotoper

En væsentlig del af miljøpåvirkningerne fra udviklingen af arealet, opførelsen af boligplatformen og parkens interne søkabelsystemer på de beskyttede værdier jord, bunddyr og biotoper vil finde sted i anlægsperioden og i et rumligt begrænset område omkring det respektive anlæg. Da de enkelte anlæg generelt ikke bygges samtidig, er der ingen kumulative anlægsrelaterede effekter, der overstiger summen af de respektive lokale effekter.

Mulige kumulative påvirkninger af havbunden, som kan have en direkte indvirkning på benthos- og biotyperne, er resultatet af summen af den permanente direkte arealanvendelse af vindmøllernes og platformenes fundamenter samt de udlagte kabelsystemer. For at estimere den direkte arealanvendelse er der foretaget en grov beregning nedenfor ved hjælp af modelvindmølleparkscenariet (kapitel 1) og antagelserne vedrørende andre installationer. Den beregnede arealanvendelse er baseret på økologiske aspekter, dvs. beregningen er baseret på det direkte økologiske funktionsstab eller den mulige strukturelle ændring af arealet som følge af installationen af fundamenterne og kabelsystemerne. I området omkring kabelgraven vil påvirkningen af sedimentet og de benthiske organismer dog hovedsageligt være midlertidig. I tilfælde af krydsning af særligt følsomme biotyper

såsom rev eller artsrige grus-, grovsand- og stenbede må der antages en permanent forringelse.

Baseret på den tildelte kapacitet på 2000 MW for areal N-9.1 og en antaget kapacitet pr. mølle på 15 MW (modelvindmøllepark scenarie 1) eller 30 MW (modelvindmøllepark scenarie 2), er det beregnede antal møller for arealet mellem 133 møller (scenarie 1) og 67 møller (scenarie 2).

Baseret på modelvindmølleparkens parametre resulterer dette i en arealforsegling på 273.682 m² (scenarie 1) og 347.214 m² (scenarie 2), inklusive en antaget skurbeskyttelse og en beboelsesplatform. Sammenlignet med det samlede areal af N-9.1 på ca. 157,6 km² resulterer modelvindmølleparkens scenarier i en beregnet arealforsegling på mellem 0,17 % (scenarie 1) og 0,22 % (scenarie 2).

Beregningen af funktionstab på grund af den parkinterne kabling blev udført i overensstemmelse med den angivne effekt, idet der blev antaget en 1 m bred kabelgrav. På grundlag af dette konservative skøn opstår der en midlertidig værdiforringelse på 240.000 m² for areal N-9.1 med en antaget længde på 240 km parkintern kabling, hvilket svarer til en midlertidig arealanvendelse på 0,15 % af det samlede areal af N-9.1 i begge scenarier.

Summen af arealbefæstelse og midlertidig arealanvendelse resulterer også i en estimeret værdiforringelse på 0,33-0,37% af det samlede areal af N-9.1.

Hvis der som en sikkerhedsforanstaltning inddrages 10 % mere land til forsegling og kabelgravning, hvilket f.eks. kan være resultatet af den tekniske udvikling (worst case-scenarie), vil i alt 0,36-0,41 % af arealet blive påvirket.

Fisk

Vindmølleparkerne i den sydlige del af Nordsøen kan have en additiv effekt ud over deres umiddelbare placering, hvilket bliver særligt relevant med et øget antal parker og udvidelsen af større klynger. Flere aspekter skal tages i betragtning her.

Den generelle artssammensætning i fiskefaunaen kan ændre sig, når arter med andre habitatpræferencer end de etablerede arter, f.eks. revlevende arter, finder mere gunstige levevilkår og forekommer hyppigere. I den danske vindmøllepark Horns Rev blev der syv år efter opførelsen observeret en horisontal gradient i forekomsten af hårde substrat-affine arter mellem de omgivende sandområder og nær møllefundamenterne: Klipfisk, ålekvabbe og stenbider forekom meget hyppigere nær vindmøllefundamenterne end i de omgivende sandområder (LEONHARD et al. 2011). Belgiske undersøgelser viser, at fiskearter, der er tilpasset sandbund, såsom rødspætte, tunge og stribet lyre, også forekommer hyppigere i nærheden af vindmøller, forudsat at skurvognen har lav stentæthed og dermed tilstrækkelige sandområder (DEGRAER et al. 2020).

Samling i nærheden af vindmøllerne blev også observeret hos kommercielt udnyttede torsk, hvor større individer i bedre kondition blev fundet i OWP end uden for (GIMPEL et al. 2023). Analyser af maveindhold afslørede et betydeligt mere varieret fødevarespekter hos dyrene i OWP sammenlignet med dem, der blev fanget uden for OWP.

Der er også indikationer på, at torskens produktivitet stiger i arealerne (GIMPEL et al. 2023). Hvis reproduktionsraten for de enkelte arter stiger, er det muligt, at der sker en migration af "overskudsindivider" ("spillover-effekt") til de omkringliggende områder (LANGHAMER 2012). For at kunne forudsige virkningerne af den igangværende

udbygning af vindenergi på havet på fiskefaunaen er der behov for yderligere viden om akkumulering og aggregering af de forskellige fiskearter i OWP. Yderligere forskningsresultater om arter, der er i bedre stand og har øget produktivitet i OWP, ville også give vigtige oplysninger til vurdering af kumulative effekter.

Samlet set kan de mulige virkninger af en omfattende udvidelse af offshore vindenergi og den tilhørende ophobning af lokale påvirkninger være:

- Øget biomasse af forskellige fiskearter
- en ændring i artssammensætningen med fiskearter, der er tilpasset revstrukturer
- bedre tilstand hos forskellige fiskearter på grund af et større og mere varieret fødegrundlag
- en stigning i antallet af ældre individer på grund af det forventede fald i fiskeritryk-

Havpattedyr

Den kumulative virkning på havpattedyr, især marsvin, kan primært opstå på grund af støjforurening under installationen af fundamenter ved hjælp af impulsramning. Havpattedyr kan f.eks. påvirkes betydeligt, hvis nedramning af pæle udføres samtidigt på forskellige steder i EØZ, uden at der er tilstrækkeligt med tilsvarende alternative habitater til rådighed.

Realiseringen af havvindmølleparker og -platforme er hidtil sket relativt langsomt og gradvist. I perioden fra 2009 til og med 2018 blev der udført pæleramningsarbejde i 20 vindmølleparker og på otte omformerplatforme i den tyske EØZ i Nordsøen. Siden 2011 er alt pæleramningsarbejde blevet udført ved hjælp af tekniske støjreduktionsforanstaltninger. Siden 2014 er støjbeskyttelsesværdierne blevet overholdt pålideligt

og endda undergået takket være den vellykkede brug af støjreduktionssystemer (BELL-MANN et al. 2020).

Størstedelen af byggepladserne var placeret i en afstand af 40 til 50 kilometer fra hinanden, så der var ingen overlapning af støjintensivt pæleramningsarbejde, der kunne have ført til kumulative effekter. Kun i forbindelse med de to direkte naboprojekter Meerwind Süd/Ost og Nordsee Ost i område N-4 var det nødvendigt at koordinere nedramningsarbejdet, herunder afværgeforanstaltningerne.

Evalueringen af lydresultaterne med hensyn til lydudbredelse og den mulige resulterende kumulation har vist, at udbredelsen af impulsiv lyd er stærkt begrænset, når der anvendes effektive lydreducerende foranstaltninger (DÄHNE et al. 2017).

Aktuelle resultater om de mulige kumulative virkninger af rammestøj på forekomsten af marsvin i den tyske EØZ i Nordsøen fremgår af to undersøgelser fra 2016 og 2019, der blev bestilt af Federal Association for Offshore Wind Energy (BWO). De to undersøgelser analyserede og evaluerede de omfattende data fra overvågningen af anlægsfaserne for havvindmølleparker ved hjælp af akustiske og visuelle/digitale undersøgelser af marsvin på tværs af alle projekter (BRANDT et al. 2016, BRANDT et al. 2018, DIEDERICHS et al. 2019). Undersøgelserne beskrev nye evalueringsmetoder og udførte komplekse statistiske analyser på en robust måde. Allerede kendte sæson- og områdespecifikke aktivitetsmønstre blev genbekræftet. Der blev dog også identificeret stærke mellemårige og rumlige udsving i marsvineaktiviteten. Formålet med den anden undersøgelse (GESCHA 2) var at evaluere mulige effekter af de optimerede tekniske støjdæmpningsforanstaltninger fra perioden

2014 til og med 2016 med hensyn til forstyrrelse af marsvin i form af fortrængning.

Undersøgelsen konkluderer, at den optimerede brug af tekniske støjdempningsforanstaltninger siden 2014 og den deraf følgende pålidelige overholdelse af grænseværdien ikke har ført til nogen reduktion i fortrængningseffekterne på marsvin sammenlignet med fasen fra 2011 til 2013 med ikke-optimerede støjdempningsystemer. Der blev ikke observeret nogen reduktion i fortrængningseffekter fra et støjniveau på 165 dB (SEL re $1\mu\text{Pa}^2\text{s}$ i en afstand af 750 m). Forskydningseffekterne blev evalueret analogt med GESCHA 1-undersøgelsen fra 2016 (perioden 2011 til og med 2013) baseret på rækkevidde og varighed før, under og efter pæleramning. Forfatterne fremsatte fem hypoteser for at forklare resultaterne (ROSE et al. 2019):

- Marsvinets stereotype reaktion kan føre til, at dyrene forlader området over et bestemt lydniveau og ikke vender tilbage i et stykke tid, uanset hvordan lydemissionerne forløber.
- Fortrængningseffekter ved brug af Seal Scarer er mere intense end den effektivt isolerede støj fra pæleramning.
- Skibstrafik og anden byggepladsrelateret støj fører til fortrængningseffekter.
- Installationer (nedramning af pæle), der udføres meget kort tid efter hinanden med mindre end 24 timers mellemrum, fører til forskydning.
- Forskelle mellem levestederne og i forbindelse med fødevareforsyningen, men også forskelle i kvaliteten af data har indflydelse på undersøgelsens resultater.

Efter at have vurderet de nuværende resultater antager BSH, at de observerede undgåelseseffekter på marsvin i installati-

onsfasen skyldes en række byggepladsrelaterede faktorer og naturlige processer. Det kan dog antages, at undgåelseseffekterne ville være større i mangel af effektiv teknisk støjreduktion og overholdelse af støjbeskyttelsesværdier. Reduktion af ram-mestøj ved kilden er så meget desto vigtigere, som det siden 2014 er blevet mere og mere tydeligt, at offshore-byggepladser oplever øget aktivitet på grund af optimering og fremskyndelse af logistik- og byggeprocesser, hvilket potentielt kan betyde yderligere forstyrrelseskilder for marsvinet.

Resultaterne fra overvågningen blev altid taget i betragtning som en del af håndhævelsesprocessen. For eksempel besluttede myndighederne i BSH og BfN at skifte fra pingere og SealScarers til konfigurerbare afskrækkelsessystemer som FaunaGuard-systemet eller APD-systemet i 2018. Brugen af det nye FaunaGuard-system blev intensivt overvåget, dataene blev analyseret, og resultaterne bliver evalueret som en del af en undersøgelse. Analysen af data fra fem vindmølleparkprojekter har bekræftet, at brugen af et konfigurerbart afskrækkelsessystem fører til effektiv afskrækkelse af marsvin inden for en radius på 1,25 km omkring nedramningsstedet og en samtidig reduktion i detektionsraten op til afstande på 2,5 km, hvilket repræsenterer et betydeligt mindre indflydelsesområde og dermed betydeligt mindre habitattab sammenlignet med sælskræmmeren (VOß et al. 2021).

Arealudviklingsplanen 2023 analyserede også effekterne af servicetrafikken på udvalgte steder og skibsruter i nærheden af havvindmølleparkerne. Analyserne viser, at skibstrafikken hovedsageligt er koncentreret langs trafiksepareringssystemerne og skibsruterne. Samlet set udgør den ikke-OWP-relaterede skibstrafik 70 % om sommeren og 80 % om vinteren af al skibstrafik i de analyserede porte. Andelen af OWP-servicetrafik

er relevant i områderne tæt på OWP; i alle andre tilfælde, som f.eks. skibsruter, dominerer andre skibstyper.

I nærheden af N-9-området er der i øjeblikket hovedsageligt ikke-retningsbestemt skibstrafik med lav tæthed. Skibstrafikken er særlig lav sammenlignet med tællingerne på skibsruterne eller i de allerede bebyggede områder. Der er kun lidt eller ingen servicetrafik her. Den observerede trafik viser ikke nogen udtalt sæsonbestemthed. Portene er dog også placeret i et område, hvor dækningen af AIS-data ikke længere kan garanteres med absolut pålidelighed.

Havfugle og rastende fugle

Lodrette strukturer som platforme eller havvindmøller kan have forskellige effekter på rastende fugle, f.eks. tab af levesteder på grund af en skræmme- og forstyrrelseseffekt eller en øget risiko for kollision. Disse effekter blev diskuteret i kapitel 1.1.1 og under hensyntagen til de mulige tekniske scenarier med hensyn til mølleparametrene. En yderligere projektspecifik vurdering vil blive udført som en del af miljøkonsekvensvurderingen for det enkelte projekt og overvåget som en del af den efterfølgende obligatoriske overvågning af anlægs- og driftsfasen af havmølleparkprojekter. For rastende fugle kan tab af levesteder som følge af de kumulative virkninger af flere strukturer eller havvindmølleparker være særligt betydelige.

For at kunne vurdere betydningen af kumulative virkninger på havfugle skal eventuelle virkninger analyseres på et artsspecifikt grundlag. Især arter, der er opført i bilag I til V-direktivet, arter i del II af naturreservatet "Sylt Outer Reef - Eastern German Bight" og arter, der allerede har vist sig at undgå strukturer, skal tages i betragtning med hensyn til kumulative virkninger.

Ved vurderingen af de kumulative effekter af realiseringen af havvindmølleparker skal der tages særligt hensyn til artsgruppen lom, herunder de truede og samtidig følsomme arter rødstrubet og sortstrubet lom (GARTHE et al. 2018). GARTHE & HÜPPOP (2004) bekræfter, at lomvier har en meget høj følsomhed over for strukturer. Når man overvejer kumulative effekter, skal der tages højde for både nabovindmølleparker og dem, der ligger i den samme sammenhængende funktionelle rumlige enhed, som er defineret af fysisk og biologisk vigtige egenskaber for en art (f.eks. hvile-, fældnings-, føde- eller opvækstområde). Ud over selve strukturerne skal der også tages højde for påvirkninger forårsaget af skibstrafik (herunder drift og vedligeholdelse af kabler og platforme). Aktuelle resultater fra undersøgelser bekræfter den skræmmende effekt, som skibe har på lomvier. Rødstrubet og sortstrubet lom er blandt de mest følsomme fuglearter i den tyske del af Nordsøen over for skibstrafik (MENDEL et al. 2019, FLIESSBACH et al. 2019, BURGER et al. 2019).

Siden 2009 har BSH gennemført kvalitative vurderinger af kumulative effekter på lomvier som en del af godkendelsesprocedurerne ved hjælp af hovedkoncentrationsområdet i overensstemmelse med BMU's positionspapir (2009).

Definitionen af hovedkoncentrationsområdet for lom i den tyske EEZ i Nordsøen som en del af BMU's positionspapir (2009) er en vigtig foranstaltning for at sikre artsbeskyttelse for de følsomme arter rødstrubet og sortstrubet lom. BMU besluttede, at hovedkoncentrationsområdet skulle bruges som benchmark for den kumulative vurdering af tab af lomvie habitat i fremtidige godkendelsesprocedurer for havvindmølleparker.

Hovedkoncentrationsområdet tager højde for forårsperioden, som er særlig vigtig for arten. Baseret på de data, der var tilgængelige på det tidspunkt, hvor hovedkoncentrationsområdet blev defineret i 2009, husede hovedkoncentrationsområdet ca. 66 % af lomppopulationen i den tyske Nordsø eller ca. 83 % af EEZ-populationen om foråret og er derfor særlig vigtig med hensyn til populationsbiologi (BMU 2009) og en vigtig funktionel komponent i det marine miljø med hensyn til havfugle og rastende fugle. Afgrænsningen af hovedkoncentrationsområdet for lomvier er baseret på data-situationen, som anses for at være meget god, og på ekspertanalyser, som nyder bred videnskabelig accept. Området omfatter alle områder med meget høj lomtæthed og størstedelen af områderne med høj lomtæthed i Tyske Bugt. Betydningen af hovedkoncentrationsområdet for lomvier i den tyske Nordsø og inden for EEZ blev bekræftet på ny i lyset af aktuelle bestandsberegninger (BIOCONSULT SH et al. 2022, SCHWEMMER et al. 2019).

Aktuelle resultater fra den operationelle overvågning af havvindmølleparker og forskningsprojekter viser konsekvent, at lomviernes undgåelsesadfærd over for havvindmølleparker er langt mere udtalt, end man havde forventet i de oprindelige godkendelsesbeslutninger for vindmølleparkprojekterne. Et "beregnet totaltab" af levesteder inden for en radius af 5,5 km omkring havvindmølleparker er nu videnskabeligt accepteret (se kapitel 1.1.1). Den rumlige påvirkning fra havvindmølleparker i hovedkoncentrationsområdet er derfor allerede større end oprindeligt antaget (se BSH 2020a).

Området, hvor areal N-9.1 ligger, bruges dog kun i begrænset omfang af lomvier som vandringsområde i migrationsperioder. Ifølge den nuværende viden ligger dette

areal og dets omgivelser uden for de vigtigste hvileområder for lomvier i den tyske del af Nordsøen.

På baggrund af de tilgængelige data fra forskningsprojekter og overvågning af vindmølleklynger er BSH kommet til den konklusion, at areal N-9.1 og dets omgivelser ikke er af stor betydning for lomviebestanden i den tyske del af Nordsøen. Areal N-9.1 ligger i en afstand af > 60 km fra hovedkoncentrationsområdet vest for Sylt. Yderligere kumulative virkninger fra opførelsen af en vindmøllepark på areal N-9.1 forventes derfor højst at være ubetydelige.

Overvågning og forskning har givet nyere og opdaterede resultater og oplysninger om nogle havfuglearters undvigeadfærd, især lomvien, som er medtaget i overvejelserne i kap. 1.1.1 er blevet taget i betragtning. Generelt varierer viden om lomviernes undvigeadfærd fra sted til sted. I modsætning til artsgruppen lomvie har det endnu ikke været muligt at udlede et "beregnet totaltab" i nærheden af vindmølleparker som i GARTHE et al. (2018). På grund af størrelsen af den nordvesteuropæiske population af lomvier og deres store udbredelse i den tyske EØZ kan ingen funktionel rumlig enhed defineres som et hvile-, fælde-, føde- eller yngleområde i henhold til den nuværende viden. I Nordsøens miljørapport for arealudviklingsplanen 2023 konkluderes det, at der selv under hensyntagen til den aktuelle viden, der allerede var tilgængelig på det tidspunkt, ikke vil være yderligere eller andre væsentlige miljøpåvirkninger sammenlignet med SEA'en for ROP 2021, og at der i denne henseende ikke er behov for yderligere opdateringer eller dybdegående analyser i forhold til SEA'en for ROP 2021 for udvidelsen til og med område N-13. Da der ikke er nye resultater, der er relevante for vurderingen af egnetheden af areal N-9.1

i forhold til vidensniveauet i SEA'en for arealudviklingsplanen 2023 på det aktuelle vurderingstidspunkt, henvises der til vurderingen der. Da naturbeskyttelsesvurderingerne har vist, at der ikke kan forventes væsentlige påvirkninger, er der ikke angivet nogen afhjælpende foranstaltninger.

Den videre udvikling af resultaterne om lomviernes undvigeadfærd skal tages i betragtning på godkendelsesniveau, især i betragtning af den øgede betydning af areal N-9.1 for lomvier og alkefugle i tiden efter ynglesæsonen.

Trækfugle

Risikopotentialet for fugletræk skyldes ikke kun virkningerne af det enkelte projekt, i dette tilfælde et projekt på areal N-9.1, men også kumulativt i forbindelse med andre planlagte, godkendte eller allerede opførte vindmølleparkprojekter i nærheden af areal N-9.1 eller i de vigtigste trækretninger.

Området omkring areal N-9.1 i område N-9 er allerede bebygget med havvindmølleparker. Syd for arealet N-9.1 og dermed uden for hovedvandingsretningerne ligger de tre vindmølleparker i drift "Deutsche Bucht", "Veja Mate" og "Bard Offshore 1" (område N-6). Arealerne N-6.6 og N-6.7, hvis egnethed til opførelse og drift af en havvindmøllepark blev bestemt af den 3. havvindmøllebekendtgørelse, ligger ved siden af disse vindmølleparker. Område N-10, som ligger længere øst for areal N-9.1, er beregnet til fremtidig udnyttelse af vindenergi i arealudviklingsplanen 2023 med de samme forventede møllebredder som for areal N-9.1.

Ved vurdering af den potentielle kumulative kollisionsrisiko skal der tages højde for såkaldte trappeeffekter, som opstår, når mindre møller efterfølges af større møller, hvor kun de roterende rotorblade er synlige

(BSH 2020a). For trækkende fugle kan møllerne bag hinanden være mere eller mindre lette at genkende på grund af størrelsesforskellene, hvilket potentielt kan øge risikoen for kollision.

I forhold til areal N-9.1 kan der opstå trappeeffekter forår og efterår, hvis mindre eller større møller på det tilstødende areal N-9.3 og i område N-10 er mindre eller større end på areal N-9.1.

Direkte ved siden af område N-6 og N-9 har Holland allerede udpeget område NL 5-Oost (Doordewind Site I og Site II) i den hollandske EØZ, hvilket betyder, at skibsruten SN6, der er udpeget i ROP 2021, ikke længere kan forlænges ind i den hollandske EØZ.

Ifølge Hollands udkast til Nordsøprogrammet 2022-2027 er arealet af det planlagte område NL 5-Oost ca. 385,5 km² med en forventet kapacitet på 4 GW og en tilsvarende effekttæthed på ca. 10,4 MW/km². I et groft skøn vil der med 15 MW-møller blive opstillet ca. 267 møller i området, eller ca. 200 møller for 20 MW-møller. Det antages, at møllerne kan have en totalhøjde på mellem 270 og 300 meter med en rotordiameter på mellem ca. 240 og 270 meter. På grund af nedlæggelsen af sejlrueten SN6 er det nye areal N-21.1 (sidstnævnte forventes at blive udpeget som N-6.8 i fremtiden, som planlagt i det foreløbige udkast til arealudviklingsplanen 2024, der blev offentliggjort den 1. september 2023) udpeget til fremtidig brug af vindenergi i arealudviklingsplanen 2023. Som følge heraf vil trækkende fugle møde et større samlet område med vindenergianvendelse, især under forårstrækket (eller efterårstrækket), som ud over NL 5-Oostområdet (Doordewind Site I og Site II) i den hollandske EØZ omfatter arealerne N-6, N-7, N-9 og område N-21.1 i den tyske EØZ. En mulig barriereeffekt ville ikke opstå fra udviklingen af areal N-9.1 alene, men fra

udviklingen af område NL-5 Oost (Doordevind Site I og Site II) i kumulation med område N-21.1 syd for område N-9 som defineret i arealudviklingsplanen 2023. Areal N-9.1 er integreret i et sådant større område.

Til lands og til vands kolliderer fugle med en række forskellige forhindringer og under varierende miljøforhold (ERICKSON, JOHNSON & YOUNG JR 2005, DREWITT & LANGSTON 2008, LOSS, WILL & MARRA 2015). Mange arter migrerer ad søvejen, nogle gange i stort antal (se kapitel 1.1.1.1), hvilket betyder, at kollisioner med WTG'er ikke kan udelukkes fuldstændigt, selv under gunstige sigtbarhedsforhold. Desuden er det rimeligt at antage, at risikoen for kollisioner stiger betydeligt, når dårligt vejr pludselig sætter ind. På grund af manglende viden om sammenhængen mellem migrationsintensitet og kollisionsrater med WTG'er er der dog stadig usikkerhed om dette aspekt.

Potentielt farlige situationer omfatter uventet tåge og regn, som fører til dårlig sigtbarhed og lave flyvehøjder. Sammenfaldet mellem dårlige vejrforhold og såkaldte massetræk er særligt problematisk. Forskningsresultater fra forskningsplatformen FINO1 viser, at de fleste fugle flyver under 200 meter på regnfulde nætter. Dette er inden for vindmøllernes farezone (se tabel 3). Desuden flyver fuglene højere om efteråret ved god sigtbarhed (> 10 km) end ved middel sigtbarhed (3 til 10 km) (HÜPPOP et al. 2005).

Selvom kollisioner med WTG'er ikke helt kan udelukkes for dagtrækkende fugle og havfugle, indebærer mørke og/eller usikre vejrforhold generelt en højere risiko for kollision for alle arter (se kapitel 1.1.1).

Ud over lys- og vejrforhold og flyvehøjde påvirkes kollisionsrisikoen af, om en art undgår en vindmøllepark, dvs. flyver rundt om eller over den, eller flyver igennem den.

Nogle fuglearters omfattende undvigelse er en reaktion på individuelle vindmølleparker (f.eks. DESHOLM et al. 2005, AVITECH 2015, KULIK et al. 2020).

Desuden kan kumulative effekter føre til en udvidelse af trækfuglenes trækrute. Den potentielle forringelse af fugletrækket i form af en barriereeffekt afhænger af mange faktorer, især skal der tages hensyn til vindmølleparkernes orientering i forhold til de vigtigste trækretninger. Hvis hovedtrækretningen antages at være sydvest til nordøst og omvendt, vil vindmølleparkerne i samme (N-9) eller et andet område (NL-5 Oost, N-6, N-7 og N-21.1) danner en ensartet udvikling, der kan føre til en barriereeffekt. Det skal dog bemærkes, at det ikke er muligt at foretage en pålidelig vurdering med hensyn til eksistensen eller omfanget af en barriereeffekt. Fra et teknisk perspektiv er det usikkert, om der forekommer storstilet flyvning rundt om eller over (makroundvigelse) (SCHULZ et al. 2014, WELCKER & VILELA 2019), eller om sangfugle flyver gennem havvindmølleparker i en vis afstand fra de enkelte vindmøller og deres komponenter (meso- og mikroundvigelse) (SCHULZ et al. 2014, AVITEC RESEARCH GbR 2019).

Nogle arter undgår vindmølleparker ved at flyve vandret eller lodret rundt om dem. Ud over observationer på land er denne adfærd også blevet påvist til havs (f.eks. KAHLERT et al. 2004, HORCH & KELLER 2005, AVITEC RESEARCH GbR 2015b). Undvigelsesreaktionerne skete i forskellige retninger, men en omvendt migration blev ikke observeret (KAHLERT et al. 2004). AVITEC RESEARCH GbR (2015) observerede undvigeadfærd hos ænder, suler, alkefugle, dværgmåger og sorthalsede måger under de langsigtede undersøgelser.

Under hensyntagen til hovedtrækretningerne fra nordøst til sydvest for efterårstrækket og fra sydvest til nordøst for

forårstrækket ligger de ovenfor beskrevne projektområder NL-5 Oost, N-6, N-7, N-21.1 i trækretningen, hvorfra der kan opstå barriereeffekter i kumulation med areal N-9.1. Under hensyntagen til de vigtigste migrationsretninger fra nordøst til sydvest og omvendt resulterer forekomsten af barriereeffekter

i Hvis der tages hensyn til hovedvandingsretningerne nordøst til sydvest eller omvendt, resulterer dette i undvigelsesbevægelser på ca. 40-45 km, hvis der opstår barriereeffekter; hvis der tages hensyn til stærkere øst- eller vestkomponenter, resulterer undvigelsesbevægelser i mindre omfang, hvis den oprindelige vandingsrute genoptages efter undvigelsesbevægelsen. En ekstra trækeafstand på 40-45 km synes at være lav i betragtning af nogle arters non-stop flyveafstande på flere 1000 km (BERTHOLD 2000, BAIRLEIN 2022). Ikke desto mindre kræver det altid ekstra energi at flyve rundt om vindmølleparker. I mangel af kompensation (f.eks. ved at hvile på trækruten) kan det øgede energiforbrug have indflydelse på reproduktionssuccesen og i værste fald på overlevelsen (KELSEY, HÜPPOP & BAIRLEIN 2021, RÜPPEL et al. 2023).

Meget store, sammenhængende vindmølleparkområder, som dem der er planlagt i de tyske og tilstødende EØZ'er, gør horisontal undgåelse stadig vanskeligere. Selv om undgåelse over store afstande grundlæggende er en del af nogle arters artsspecifikke adfærdsrepertoire, bliver overflyvning eller passage mere sandsynlig.

Flyvning gennem OWP'erne kan føre til en stigning i antallet af kollisioner. Baseret på den nuværende viden kan der dog ikke generelt antages en proportionalitet mellem trækrater og kollisionsrater, dvs. at høje trækrater ikke nødvendigvis ledsages af høje kollisionsantal (absolut antal kolliderende fugle) eller kollisionsrater (relativ andel

af kolliderende fugle i det samlede antal trækkende fugle). Hvis sigtbarheden er god, kan fuglene undvige, hvilket betyder, at antallet af tilskadekomne er lavt, selv når trækintensiteten er høj (ASCHWANDEN et al. 2018). På den anden side kan den potentielle risiko for kollision stige betydeligt under vejrforhold, der er mindre gunstige for fugletrækket, især hvis fuglene tiltrækkes til farezonen af møllelys. Trækrater kan derfor ikke bruges til at estimere kollisionsrelateret dødelighed, og relativt lavere trækrater betyder heller ikke automatisk en lavere kollisionsrisiko. Hvorvidt en potentielt øget flyvning gennem vindmølleparkerne vil være forbundet med en øget kollisionsrate, forbliver derfor usikkert på grund af den nuværende utilstrækkelige datasituation.

2.2 Foranstaltninger til at undgå, afbøde og udligne konsekvenser

Arealudviklingsplanen 2023 er bindende for godkendelsesprocedurerne for havvindmølleparker i henhold til § 6, stk. 9, 2. punktum i WindSeeG. Den godkendende myndighed er derfor forpligtet til at implementere kravene i arealudviklingsplanen som en del af godkendelsesproceduren.

Marsvin i havnen

Kumulative påvirkninger af marsvinebestanden som følge af opførelsen af havvindmøller og transformerstationen i dette projekt er taget i betragtning i overensstemmelse med kravene i BMU's støjbeskyttelseskoncept fra 2013. Alt pæleramningsarbejde koordineres i overensstemmelse med BMU's støjbeskyttelseskoncept (2013), så mindre end 10 % af arealet i den tyske EØZ i Nordsøen og mindre end 10 % af arealet i det nærmeste

naturbeskyttelsesområde "Borkum Riffgrund" påvirkes af pæleramningsstøj. Målet er altid at bevare tilstrækkelige alternative steder i de beskyttede områder, i tilsvarende habitater og i hele den tyske EEZ.

De kumulative påvirkninger kan kun tages i betragtning på niveauet for arealudviklingsplanen, hvis alle områder og arealer i den tyske EØZ i Nordsøen tages i betragtning. I miljørapporten for arealudviklingsplanen blev de kumulative påvirkninger fra anlæggelsen af fundamentene ved hjælp af impulsramning undersøgt (afsnit).

Byggeriet på de tre arealer i område N-9 blev afbildet som scenarie 1. Anlægsarbejdet på arealerne N-9.1, N-9.2 og N-9.3 vil finde sted i 2028. ²Ifølge scenarie 1 i den kumulative analyse (Miljørapport, Arealudviklingsplan 2023, afsnit 4.18) vil det areal, der påvirkes af dette, være op til 1000 km (815 km² med overlapning af de støjpåvirkede områder). I scenarie 1 ville 3,5 % (2,9 % med overlapning af de støjpåvirkede områder) af habitatet derfor blive påvirket af forstyrrende rammestøj og ville derfor ligge under målet på 10 % i støjbekæmpelseskonceptet.

I den underordnede godkendelsesprocedure vil den tidligere ordning for koordinering af parallelle nedramningsarbejder blive opretholdt for at undgå kumulative effekter af støjinput fra nedramningen. Som en del af håndhævelsesprocessen vil BSH forbeholde sig ret til at koordinere nedramningsarbejdet efter behov. En sådan koordinering har allerede fundet sted i tidligere år og er en integreret del af BSH's håndhævelsespraksis.

Trækfugle

For at minimere den resterende prognoseusikkerhed både på arealet N-9.1 (se kap. 1.1.1.1) og i en kumulativ betragtning fo-

reskriver planlægningsprincip 6.1.7 i arealudviklingsplanen 2023 overvågning for at måle faktiske fuglekollisioner (for detaljer, se kap. 1.1.1.1). I henhold til planlægningsprincip 6.1.7 i arealudviklingsplanen 2023 skal der altid foretages en kollisionsovervågning for OWP. Det gælder derfor også for areal N-9.1. Det skal bemærkes, at kollisionsovervågning ikke i sig selv udgør en afværge- eller afhjælpningsforanstaltning. Kollisionsovervågning i henhold til arealudviklingsplan 2023 specificerer overvågningsforpligtelsen i henhold til § 77 (3) nr. 1 WindSeeG med hensyn til registrering af trækfugle. Arealudviklingsplanen er bindende for godkendelsesmyndigheden i godkendelsesproceduren. Kollisionsregistreringen vil blive yderligere konkretiseret som en del af godkendelsesproceduren. Hvis kollisionsrisikoen i modsætning til den aktuelle konsekvensprognose viser sig at være væsentligt øget, kan der udstedes påbud i henhold til § 79, stk. 3, i WindSeeG. I dette tilfælde gør kollisionsovervågning det muligt at udlede afhjælpende foranstaltninger for stedet, der er specifikt tilpasset resultaterne af overvågningen.

Som en del af inddragelsesproceduren blev der anmodet om, at planlægningsprincip 6.1.7 i arealudviklingsplanen 2023 tilføjes en afskæringstærskel. I denne sammenhæng (med henvisning til publikationen af Bernotat & Dierschke (2021)) foreslås tærskelværdier på 500 eller 250 MTR (Migration Traffic Rate), målt i højdeintervallet 0-200 m. Det skal dog bemærkes, at den nødvendige tilføjelse af en slukningstærskel forudsætter, at der er et direkte, lineært forhold mellem fugletrækkets intensitet og hyppigheden af kollisioner med WTG'er. Ifølge den nuværende viden er en sådan sammenhæng dog endnu ikke blevet bevist. Det betyder, at høje trækhastigheder ikke nødvendigvis er forbundet med høje kollisionsantal (absolut antal kolliderende fugle)

eller kollisionshastigheder (relativ andel af kolliderende fugle i forhold til det samlede antal trækkende fugle). Undersøgelser tyder snarere på, at andre faktorer, som f.eks. vejrforhold, spiller en væsentlig rolle for kollisionsrisikoen og skal tages i betragtning, når man fastlægger tærskelværdier (ASCHWANDEN & LIECHTI, 2016; ASCHWANDEN ET AL. 2018).

Hvis overvågningen i modsætning til den nuværende konsekvensforudsigelse registrerer en væsentligt øget kollisionsrisiko,

kan stedsspecifikke nedlukningsbetingelser bestemmes ud fra forholdet mellem migrationsintensiteter, vejrforhold, vindmølletilstand og de faktiske eller sandsynlige kollisioner, der er identificeret. Ved at fortsætte de overvågningskomponenter, der er relevante for fastlæggelsen af nedlukningsbetingelser, kan passende foranstaltninger til nedlukning af berørte vindmølleparker derefter implementeres på et stedsspecifikt grundlag.

3 Ikke-teknisk resumé

3.1 Objekt og anledning

I henhold til § 12, stk. 4, sammenholdt med § 10, stk. 2, i WindSeeG undersøger BSH et areals egnethed til opførelse og drift af havvindmøller som grundlag for egnethedsvurderingen af arealet ved hjælp af en bekendtgørelse. Som en del af egnethedsundersøgelsen gennemføres en miljøvurdering i henhold til loven om vurdering af virkningerne på miljøet i den version, der blev offentliggjort den 24. februar 2010 (BGBl. I s. 94), og som senest blev ændret ved artikel 22 i loven af 13. maj 2019 (BGBl. I s. 706) (lov om vurdering af virkningerne på miljøet - UVPG), den såkaldte SMV. Det vigtigste indholdsdokument i den strategiske miljøvurdering er denne miljørapport. Den identificerer, beskriver og vurderer de sandsynlige væsentlige virkninger, som gennemførelsen af planen, dvs. opførelsen og driften af en havvindmøllepark på areal N-9.1, vil have på miljøet, samt mulige planlægningsalternativer under hensyntagen til planens hovedformål.

Egnethedsvurderingen er en del af en planlægningskaskade. Forud for den går den specialiserede fysiske planlægning som en grov overordnet plan for alle anvendelser i den tyske EØZ og arealudviklingsplanen (FEP) som et vigtigt styringsinstrument for en velordnet udbygning af havvindenergien. På grundlag af arealudviklingsplanen, som definerer områder og arealer til offshore vindenergi samt ruter og korridorer til nettilslutninger, foretager BSH indledende analyser af områderne og kontrollerer deres egnethed.

Den bekendtgørelse, der skal udstedes på grundlag af en positiv egnethedsundersøgelse, indeholder ud over den grund-

læggende egnethedsvurdering og den kapacitet, der skal installeres, specifikationer for projektet på arealet, hvis egnethed ellers skulle nægtes på grund af negative virkninger på havmiljøet eller andre hensyn, der skal undersøges, § 12, stk. 5 WindSeeG.

Egnethedsvurderingen i forbindelse med den underliggende egnethedsundersøgelse danner grundlag for den efterfølgende godkendelse. Når et områdes egnethed til udnyttelse af havvindenergi er fastslået, sendes området i udbud, og den vindende tilbudsgiver kan indsende en ansøgning om godkendelse (myndighedsgodkendelse eller byggetilladelse) til opførelse og drift af vindmøller på arealet.

SEA'en her er relateret til miljøvurderingerne af de forudgående og efterfølgende planlægningsniveauer. Mens vurderingen af sandsynlige væsentlige miljøpåvirkninger i de opstrøms strategiske miljøvurderinger af den maritime fysiske planlægning og arealudviklingsplanen var kendetegnet ved et større undersøgelsesomfang og i princippet en lavere undersøgelsesdybde, og fokus for vurderingen var på evaluering af kumulative virkninger og undersøgelse af fysiske alternativer, undersøger SEA'en for egnethedsundersøgelsen virkningerne på havmiljøet af et havvindmølleprojekt på det specifikke areal. Derudover skal resultaterne af den statslige indledende undersøgelse af det pågældende areal bruges til egnethedsundersøgelsen; vurderingsdybden øges derfor i forhold til de opstrøms planer.

Egnethedsundersøgelsen og gennemførelsen af SEA som grundlag for egnethedsvurderingen ved bekendtgørelse sker under hensyntagen til miljøbeskyttelsesmålene. Disse giver oplysninger om den miljøtilstand, der skal opnås i fremtiden (miljøkvalitetsmål). Miljøbeskyttelsesmålene kan ud-

ledes af et samlet overblik over de internationale, EU- og nationale konventioner og bestemmelser, der omhandler beskyttelse af havmiljøet, og på grundlag af hvilke Forbundsrepublikken Tyskland har forpligtet sig til visse principper og mål.

3.2 Metodik for den strategiske miljøvurdering

Denne miljørapport bygger på den metode, der allerede blev brugt til SEA af de føderale offshore-sektorplaner (BFO) og arealudviklingsplanen, og udvikler den yderligere med hensyn til specifikationerne i egnethedsvurderingen.

Denne SEA fastlægger, beskriver og vurderer primært, om opførelsen og driften af en havvindmøllepark på arealet kan have en væsentlig indvirkning på de pågældende beskyttede aktiver. Hvis der kan forventes påvirkninger, vurderes det også, om disse kan opvejes af foranstaltninger, og om de ikke i sig selv vil udgøre en væsentlig negativ påvirkning. Selvom nogle foranstaltninger også tjener til at minimere miljøpåvirkninger, kan de også føre til påvirkninger, så det er nødvendigt med en vurdering.

Vurderingen af de sandsynlige væsentlige miljøpåvirkninger omfatter sekundære, kumulative, synergetiske, kort-, mellem- og langsigtede, permanente og midlertidige, positive og negative påvirkninger i forhold til de beskyttede aktiver. Grundlaget for vurderingen af potentielle påvirkninger er en detaljeret beskrivelse og vurdering af miljøtilstanden. SEA'en udføres på grundlag af resultaterne af arealudviklingsplanen for Nordsøen (BSH 2020a) for følgende beskyttede aktiver:

- areal

- Gulv
- Vand
- Plankton
- Biotoptyper
- Benthos
- Fisk
- Havpattedyr
- Havfugle og rastende fugle
- Trækfugle
- Flagermus
- Biologisk mangfoldighed
- Luft
- Klima
- Landskab
- Kulturarv og andre materielle aktiver
- Mennesker, herunder menneskers sundhed
- Interaktioner mellem de beskyttede aktiver

Beskrivelsen og vurderingen af de sandsynlige væsentlige miljøpåvirkninger er baseret på de beskyttede aktiver. Alt planindhold, der potentielt kan have en væsentlig miljøpåvirkning, analyseres.

Både opførelse og nedtagning samt anlægs- og driftspåvirkninger tages i betragtning. Der tages også højde for påvirkninger, der kan opstå under vedligeholdelses- og reparationsarbejde. Dette efterfølges af en præsentation af mulige interaktioner, en overvejelse af mulige kumulative effekter og potentielle grænseoverskridende påvirkninger.

Påvirkningerne vurderes på baggrund af tilstandsbeskrivelsen og tilstandsvurderingen samt det pågældende areals funktion og betydning for de enkelte beskyttelsesværdier. Prognosen er baseret på kriterierne for intensitet, omfang og varighed af virkningerne.

Som en del af konsekvensanalysen antages visse parametre for SEA'ens hensyntagen til de beskyttede aktiver. For at kortlægge omfanget af mulige (realistiske) udviklinger er vurderingen hovedsageligt baseret på to scenarier. Scenarie 1 forudsætter et stort antal små møller, mens scenarie 2 forudsætter et lille antal store møller, hver med forskellige parametre såsom antal møller, navhøjde, højde på den nederste rotor-spids, rotordiameter, totalhøjde, diameter på fundamenttyper og beskyttelse mod udvaskning.

3.3 Resultatet af vurderingen af de enkelte beskyttede aktiver

3.3.1 areal

Overfladesedimenterne i areal N-9.1 har en stort set homogen sedimentsammensætning og en strukturløs havbund. Det er et fint sandområde med andele af mellemkornet sand og forskellige finkornsindhold, som det ofte findes i Nordsøen.

Vindmøller har en meget lokal miljøpåvirkning med hensyn til jorden som en beskyttet ressource. Sedimentet påvirkes kun permanent i umiddelbar nærhed af installationen af fundamentelementerne, herunder eventuel beskyttelse mod udvaskning, og den deraf følgende arealanvendelse.

Under opførelsen af vindmøller og nedlægningen af parkens interne kabler omrøres

sedimenter kortvarigt, og der dannes turbiditetsfaner. Omfanget af resuspensionen afhænger hovedsageligt af finkornsindholdet i jorden, som er ret lavt inden for areal N-9.1 med et gennemsnitligt indhold på omkring 10 % og et maksimum på 20 %. I disse områder vil størstedelen af det frigjorte sediment sætte sig relativt hurtigt direkte i indgrebsområdet eller i umiddelbar nærhed. Suspensionsindholdet falder hurtigt tilbage til de naturlige baggrundsværdier på grund af sedimentation af de oprørte sedimentpartikler og fortyndingseffekter. En væsentlig eller langvarig ændring i sedimentets sammensætning kan ikke forventes. De udsagn, der præsenteres her, er baseret på en verbal-argumentativ tilgang baseret på sammensætningen af overfladesedimenterne. Ifølge den nuværende viden foreligger der ingen konkrete videnskabelige resultater eller publikationer.

Baseret på tidligere erfaringer i Nordsøens EØZ kan samspillet mellem fundamentene og hydrodynamikken i umiddelbar nærhed af møllerne føre til permanent oprøring og flytning af sedimenter. På grund af det forventede rumligt begrænsede omfang af udvaskning kan der ikke forventes væsentlige ændringer af substratet.

På kort sigt kan der frigives forurenende stoffer og næringsstoffer fra sedimentet til grundvandet. En mulig frigivelse af forurenende stoffer fra det overvejende sandede sediment i areal N-9.1 anses ikke for sandsynlig på grund af den relativt lave andel af finstof og de lave koncentrationer af tungmetaller i sedimentet.

Påvirkninger i form af mekanisk belastning af jorden gennem forskydning, komprimering og vibrationer, som kan forventes i anlægsfasen, vurderes at være lave på grund af deres lille skala.

3.3.2 Vand

En tværgående beskrivelse og vurdering af vand som en beskyttet ressource og en beskrivelse af miljøpåvirkningerne på denne beskyttede ressource blev givet i miljørapporterne for arealudviklingsplanerne for 2020 og 2023 (BSH 2020a & 2023a, kapitel 2.3). Der henvises til disse. Væsentlig forringelse af vand som beskyttet ressource er udelukket i arealudviklingsplanen 2023 (BSH 2023a).

3.3.3 Plankton

Miljørapporten for arealudviklingsplanen for 2020 (BSH 2020) udelukkede allerede enhver væsentlig negativ indvirkning på plankton som en beskyttet ressource. En yderligere vurdering af de miljømæssige konsekvenser af planens gennemførelse er derfor ikke nødvendig her.

3.3.4 Biotoptyper

Vindmøllernes og søkablernes mulige påvirkninger af de beskyttede biotoptyper kan skyldes direkte brug af disse biotoper, tildækning af dem ved sedimentering af materiale, der frigives under anlægsarbejdet, eller potentielle ændringer af habitater.

Anlægsrelaterede forringelser på grund af turbiditet og tildækning vil sandsynligvis være små og midlertidige på grund af den fremherskende sedimentsammensætning, da det frigjorte sediment hurtigt vil bundfælde sig. Permanente habitatændringer er begrænset til det umiddelbare område omkring fundamentene og krydsningsstrukturerne for kabelkrydsninger. De nødvendige kabelkrydsninger og beskyttelsen af fundamentene mod udvaskning er sikret med stenfyld, som er et permanent hårdt substrat, der ikke er hjemmehørende på stedet. Det giver et nyt levested for bundlevende organismer, der elsker hårdt substrat,

og kan føre til en ændring i artssammensætningen. Disse små habitatændringer forventes ikke at have en væsentlig indvirkning på de beskyttede biotoptyper.

Andelen af arealanvendelse er betydeligt mindre end 1 % og vil derfor sandsynligvis heller ikke føre til væsentlige værdiforringelser.

3.3.5 Benthos

Areal N-9.1 er ikke af enestående betydning med hensyn til artsinventaret af bentiske organismer. Det identificerede bentiske samfund udviser heller ingen særlige karakteristika. Det repræsenterer et overgangssamfund bestående af to samfund, der er typiske for disse sedimenter og udbredte i den tyske del af Nordsøen. Det fundne artsinventar og antallet af rødlistearter indikerer, at areal N-9.1 er af gennemsnitlig betydning for bentiske organismer.

De dybe fundamenter til vindmøller og platforme fører til forstyrrelse af havbunden, resuspension af sediment og dannelse af turbiditetsflager. Resuspensionen af sediment og den efterfølgende sedimentation kan forringe eller beskadige benthos i umiddelbar nærhed af fundamentene, så længe anlægsaktiviteterne står på. På grund af den fremherskende sedimentsammensætning vil disse forringelser dog kun have en lille effekt og være tidsbegrænsede. Som regel falder koncentrationen af suspenderet materiale meget hurtigt med afstanden. Forseglingen af lokale områder og indførelsen af hårde substrater i umiddelbar nærhed af konstruktionerne kan føre til langsigtede ændringer i artssammensætningen.

Installationen af parkens interne kabler forventes også kun at forårsage små og kortvarige forstyrrelser af bunddyrene på grund af sedimenthvirvler og turbiditetsflager i

området omkring kabelruterne. Mulige effekter på bentos afhænger af den anvendte installationsmetode. I tilfælde af den forholdsvis skånsomme installation ved hjælp af indskylningsmetoden kan der kun forventes mindre forstyrrelser af bentos i området omkring kabeltracéet. Der kan forventes lokal omfordeling af sediment og turbiditetsflager i den periode, hvor søkabelsystemerne installeres. På grund af de fremherskende sedimentkarakteristika i Nordsøens eksklusive økonomiske zone vil det meste af det frigjorte sediment sætte sig direkte på byggepladsen eller i dens umiddelbare nærhed.

Benthiske habitater vil blive direkte overbygget i området med stenfyldninger til kabelkrydsninger. Det resulterende tab af levesteder er permanent, men i lille skala. Der skabes et hårdt substrat, som er fremmed for stedet, hvilket kan forårsage små ændringer i artssammensætningen. Derudover kan det benthiske samfund drage fordel af den forventede reduktion i fiskeriet og udvikle sig til et mere naturligt samfund i areal N-9.1.

Under drift kan der ske en opvarmning af det øverste sedimentlag på havbunden direkte over kabelsystemet. Hvis kablet lægges i tilstrækkelig dybde, og der anvendes avancerede kabelkonfigurationer, vil 2 K-kriteriet være opfyldt, hvilket betyder, at virkningerne af kabelinduceret sedimentopvarmning generelt vil være af mindre omfang. Baseret på den nuværende viden forventes der derfor ingen væsentlige påvirkninger af benthiske samfund. De samme antagelser gælder for elektriske og elektromagnetiske felter.

Anlægs- og driftspåvirkningerne er små og stort set kortvarige. Men arealanvendelsen og tilførslen af hårdt substrat ved OWF-fundamenterne og -platformene samt ved krydsningsstrukturerne mellem de udlagte

kabelsystemer strækker sig over hele driftsperioden. Samlet set beløber den samlede arealanvendelse sig til (se kapitel 4.18). Samlet set kan der derfor ikke forventes nogen væsentlige påvirkninger af benthos.

3.3.6 Fisk

Fiskefaunaen i areal N-9.1 er kendetegnet ved en artssammensætning, der er typisk for den centrale del af Nordsøen. I alle områder er det demersale fiskesamfund præget af typiske fladfisk- og rundfiskearter. Arealet kunne være et gunstigt levested for elasmobrancher på grund af den regelmæssige påvisning af forskellige truede rokkearter. Ifølge den nuværende viden forventes den planlagte opførelse af en vindmøllepark med interne kabler dog ikke at have en væsentlig indvirkning på fisk som en beskyttet art. Virkningerne af opførelsen af vindmølleparken på fiskefaunaen er rumligt og tidsmæssigt begrænset. Under anlægsfasen af vindmøllerne og nedlægningen af søkablerne kan sedimentturbulens og dannelsen af turbiditetsfjer midlertidigt påvirke fiskefaunaen i mindre omfang. På grund af de fremherskende sediment- og strømforhold forventes vandets turbiditet hurtigt at falde igen. Desuden er fiskefaunaen tilpasset den naturlige sedimentturbulens forårsaget af storme, som er typisk her. Baseret på den nuværende viden er påvirkningen derfor begrænset i forhold til rum og tid og er ikke væsentlig. Desuden kan støj og vibrationer i anlægsfasen få fisk til at flygte midlertidigt. Støjmissioner minimeres ved hjælp af afhjælpende foranstaltninger såsom afskrækkelse og boblegardiner. Effekterne af elektromagnetiske felter på fisk er indtil videre kun blevet undersøgt i begrænset omfang, men der kan ikke påvises nogen klare negative effekter. Yderligere lokale effekter på fiskefaunaen kan skyldes de ekstra hårde substrater, der indføres som følge af

ændringer i habitatet. Fiskesamfundet mister en del af sit habitat på grund af opførelsen af vindmølleparken. Hvirvelløse bunddyr slår sig ned på de indførte strukturer og leverer føde til fiskene. Derudover kan fiskesamfundet drage fordel af mulige begrænsninger i fiskeriet på grund af de forventede navigationsregler og samle sig på areal N-9.1. Uanset vindmølleparkscenariet vil opførelsen af en vindmøllepark ikke have nogen væsentlig negativ indvirkning på fiskefaunaen.

3.3.7 Havpattedyr

Baseret på den nuværende viden kan det antages, at den tyske EØZ bruges af marsvin til gennemsejling, hvile og også som føde- og områdespecifikt yngleområde. På baggrund af de tilgængelige resultater kan det konkluderes, at EEZ i nogle områder er af middel til stor betydning for marsvin. Udnyttelsen varierer i underområderne af den eksklusive økonomiske zone. Dette gælder også for spættede sæler og gråsæler. Areal N-9.1 er af middel betydning for marsvin og af lav betydning for gråsæler og spættede sæler.

Risici for havpattedyr kan skyldes støjemissioner under nedramning af pæle i fundamenterne til havvindmøller. Uden brug af støjreducerende foranstaltninger kan væsentlige negative virkninger på havpattedyr under nedramning af pæle ikke udelukkes. Ramning af pæle til havvindmøller er derfor kun tilladt i den specifikke godkendelsesprocedure, hvis der anvendes effektive støjdæmpende foranstaltninger. Til dette formål indeholder arealudviklingsplanen 2023 (planlægningsprincipperne 6.1.9 og 6.1.11 i arealudviklingsplanen 2023 sammenholdt med BMU's støjbeskyttelseskoncept) krav til beskyttelse af det levende havmiljø mod impulsive støjpåvirkninger.

Disse foreskriver, at installationen af fundamenterne skal udføres ved hjælp af effektive støjdæmpende foranstaltninger for at overholde de gældende støjbeskyttelsesværdier. I den specifikke godkendelsesprocedure kræves der omfattende støjdæmningsforanstaltninger og overvågningsforanstaltninger for at overholde de gældende støjbeskyttelsesværdier (lydhændelsesniveau (SEL) på 160 dB re 1 μ Pa²s og maksimalt spidsniveau på 190 dB re 1 μ Pa i en afstand af 750 m fra nedramnings- eller installationsstedet). Der skal træffes passende foranstaltninger for at sikre, at der ikke er havpattedyr til stede i nærheden af nedramningsstedet.

Den aktuelle tekniske udvikling inden for dæmpning af undervandsstøj viser, at støjens indvirkning på havpattedyr kan reduceres betydeligt ved hjælp af passende foranstaltninger. BMU's støjbeskyttelseskoncept har også været i kraft siden 2013. I henhold til støjbeskyttelseskonceptet skal nedramningsarbejdet koordineres på en sådan måde, at tilstrækkeligt store områder, især inden for marsvinets hovedkoncentrationsområde i sommermånedene, holdes fri for støjrelaterede påvirkninger. Væsentlige påvirkninger af havpattedyr som følge af driften af havvindmøller og beboelsesplatformen kan udelukkes på baggrund af den nuværende viden.

De principper og mål, der allerede er fastlagt i arealudviklingsplanen, er med til at reducere truslen mod marsvin i vigtige føde- og yngleområder.

Efter gennemførelse af de afværgeforanstaltninger til overholdelse af gældende støjbeskyttelsesværdier, der er fastlagt som planlægningsprincip i arealudviklingsplanen (BSH 2023), og som skal påbydes som led i egnethedsvurderingen af areal N-9.1 og i godkendelsesproceduren, forventes der på

nuværende tidspunkt ingen væsentlige negative påvirkninger af havpattedyr som følge af anlæg og drift af de planlagte havvindmøller. Der forventes ingen væsentlige påvirkninger af havpattedyr som følge af udlægning og drift af søkabelsystemer.

3.3.8 Havfugle og rastende fugle

Ifølge den nuværende viden er området omkring areal N-9.1 af middel betydning for rastende og fouragerende havfugle. Generelt er der identificeret typiske havfuglearter i Nordsøens EEZ (BSH 2020a), men ofte kun i lave tætheder. Dette skyldes hovedsageligt, at områdets karakteristika ikke svarer til de artsspecifikke foretrukne forhold for nogle havfuglearter.

Påvirkninger i anlægsfasen på grund af skræmmeeffekter forventes at være lokale og højst midlertidige. På grund af fuglenes høje mobilitet kan væsentlige påvirkninger udelukkes med den nødvendige sikkerhed.

Vindmøller kan have en permanent forstyrrende og skræmmende effekt på arter, der er følsomme over for forstyrrelser, som f.eks. rødstrubet og sortstrubet lom. De nuværende resultater viser en mere udtalt undgåelsesadfærd hos dykkere over for eksisterende vindmølleparker end oprindeligt forventet. Der er ingen resultater om tilvænnings effekter til dato. For areal N-9.1 betyder det specifikt, at det ikke kan udelukkes, at en OWP på areal N-9.1 vil have undgåelses effekter på lomvier. I betragtning af den lave sæsonmæssige og rumlige forekomst af lomvier i nærheden af areal N-9.1 kan betydelige effekter dog udelukkes med den nødvendige sikkerhed.

For lomvie er areal N-9.1 en del af det store habitat i den tyske EØZ. Som beskrevet i kap. 1.1.1 er den nuværende viden om lomviernes undvigeadfærd heterogen. Der

er i øjeblikket ingen klart defineret undgåelsesafstand. Der er i øjeblikket ingen resultater, der afviger fra SEA'en i arealudviklingsplanen 2023. I miljøvurderingen på et af de næste planlægningsniveauer skal der dog tages højde for den videre udvikling af resultaterne om lomviernes undvigeadfærd, og hvis videnstilstanden ændrer sig, skal realiseringen af forstyrrelsesfakta i henhold til § 44 stk. 1 nr. 2 BNatSchG tages op til fornyet overvejelse.

3.3.9 Trækfugle

Samlet set er areal N-9.1 og dets omgivelser af middel betydning for fugletrækket.

Mulige effekter kan være, at vindmøllerne udgør en barriere eller en kollisionsrisiko. Under de klare vejrforhold, som fuglene foretrækker under trækket, er sandsynligheden for en kollision med en vindmølle eller platform lav. Dårlige vejrforhold øger risikoen. Samlet set viste den artsspecifikke individuelle vurdering, at væsentlige påvirkninger fra en vindmøllepark på areal N-9.1 på baggrund af den nuværende viden kan udelukkes for de trækfuglearter, der forekommer i projektområdet, og deres relevante biogeografiske populationer. Den mulige øgede kollisionsrisiko på grund af de højere 15-30 MW-møller, som vurderingen er baseret på (jf. kapitel 1) skal dog tages i betragtning i den kumulative betragtning af flere vindmølleparkprojekter i nærheden af areal N-9.1 og i den konkrete planlægning af det enkelte projekt.

3.3.10 Flagermus og flagermustræk

Flagermusenes trækbevægelser over Nordsøen er stadig dårligt dokumenteret og stort set udforsket. Der mangler konkrete oplysninger om trækkende arter, trækkorridorer, trækhøjder og trækkoncentrationer.

Tidligere resultater bekræfter kun, at flagermus, især arter, der trækker over lange afstande, flyver over Nordsøen.

Risici for individer som følge af kollisioner med vindmøller og platforme kan ikke udelukkes. I henhold til den nuværende viden er der ingen resultater om mulige betydelige negative virkninger på flagermustrækket over Nordsøens EØZ.

3.3.11 Biologisk mangfoldighed

Biologisk mangfoldighed omfatter mangfoldigheden af levesteder og samfund, mangfoldigheden af arter og den genetiske mangfoldighed inden for arter (artikel 2 i konventionen om biologisk mangfoldighed, 1992). Biodiversitet er i centrum for offentlighedens opmærksomhed.

Med hensyn til den aktuelle tilstand af biodiversitet i Nordsøen er der mange indikationer på ændringer i biodiversitet og arts-sammensætninger på alle systematiske og trofiske niveauer i Nordsøen. Disse skyldes hovedsageligt menneskelige aktiviteter, såsom fiskeri og havforurening, eller klimaforandringer. I denne sammenhæng har rødlistor over truede dyre- og plantearter en vigtig overvågnings- og advarselsfunktion, da de angiver status for arter og biotoppopulationer i en region. Mulige påvirkninger af biodiversiteten behandles i miljørapporten under de enkelte beskyttede værdier. Sammenfattende forventes den planlagte udbygning af havvindenergi og de tilhørende nettilslutninger på baggrund af den nuværende viden ikke at have nogen væsentlig indvirkning på biodiversiteten.

3.3.12 Luft

Opførelsen og driften af vindmøllerne og udlægningen af parkens interne kabler vil ikke have nogen målbar indvirkning på luftkvaliteten.

3.3.13 Klima

Der forventes ingen negative effekter på klimaet fra anlæg og drift af vindmøller og kabelføring i parken på areal N-9.1, da der ikke forekommer målbare klimarelevante emissioner hverken under anlæg eller drift.

3.3.14 Landskab

Realiseringen af havvindmølleparker har en indvirkning på landskabet, da det ændres af opførelsen af vertikale strukturer og sikkerhedsbelysning. Omfanget af disse visuelle forringelser af landskabet forårsaget af de planlagte vindmøller vil i høj grad afhænge af de respektive sigtbarhedsforhold.

Strukturernes specifikke indvirkning og vurderingen af dem afhænger i høj grad af det specifikke design af vindmølleparken på arealet. Derfor kan påvirkningen ikke vurderes uafhængigt af projektets senere udformning.

3.3.15 Kulturarv og andre materielle aktiver

Der er ingen oplysninger om areal N-9.1 i BSH's database over undervandshindringer (DUWHAS). Resultaterne af de hydroakustiske undersøgelser viser også, at der ifølge den nuværende viden ikke er nogen indikationer på kulturarv såsom vrage eller vrageskatter eller andre materielle aktiver. Hvis planen ikke gennemføres, vil især ukendt kulturarv (som regel vrage), men også andre materielle værdier, i høj grad blive påvirket af fiskeriets indvirkning.

Der forventes ingen væsentlige påvirkninger fra anlæg og drift af anlæggene som følge af foranstaltninger til sikring af kulturværdier og andre materielle goder.

3.3.16 Beskyttede ressourcer, herunder menneskers sundhed

Areal N-9.1 er af mindre betydning for menneskers sundhed og trivsel. Der er ingen direkte anvendelse til rekreation og fritid. Mennesker påvirkes ikke direkte af planen. En væsentlig negativ indvirkning på mennesker som et beskyttet aktiv blev allerede udelukket i arealudviklingsplanen for 2020 (BSH 2020a). Alene som arbejdsmiljø anvendes arealet

N-9.1 allerede brugt som arbejdsmiljø på grund af driftsaktiviteterne i de nærliggende vindmølleparker i område N-6. Denne brug vil blive øget med udviklingen af areal N-9.1. Vandområdet i den fremtidige vindmøllepark vil ikke længere være tilgængeligt for andre anvendelser (sejlbåde, fiskerbåde, kommerciel skibsfart) på grund af et generelt forbud mod sejlad.

3.3.17 Interaktioner/kumulative effekter

Generelt fører påvirkninger af en beskyttet ressource til forskellige konsekvenser og interaktioner mellem de beskyttede ressourcer. Den vigtigste indbyrdes afhængighed mellem de biotiske beskyttede goder er via fødenettet. Mulige interaktioner i anlægsfasen skyldes sedimentflytning og turbiditetsfjer samt støjemissioner. Disse interaktioner forekommer dog kun på meget kort sigt og er begrænset til nogle få dage eller uger.

Planterelaterede interaktioner, f.eks. gennem indførelse af hårdt substrat, forventes at være permanente, men kun lokale. Dette kan føre til en mindre ændring i fødevareforsyningen.

På grund af habitatets variabilitet kan interaktioner generelt kun beskrives meget upræcist. Grundlæggende kan det siges, at der ifølge den nuværende viden ikke kan

genkendes nogen interaktioner, der kan bringe havmiljøet i fare.

Kumulative virkninger er resultatet af samspillet mellem forskellige uafhængige individuelle virkninger, der enten lægges sammen på grund af deres samspil (kumulative virkninger) eller forstærker hinanden og dermed genererer mere end summen af deres individuelle virkninger (synergetiske virkninger). Kumulative og synergetiske effekter kan være forårsaget af både tidsmæssigt og rumligt sammenfald af effekter fra samme eller forskellige projekter.

3.3.17.1 Areal, benthos og biotoptyper

En væsentlig del af miljøpåvirkningerne fra udviklingen af arealet, opførelsen af boligplatformen og søkabelsystemerne i parken på de beskyttede ressourcer jord, benthos og biotoper vil udelukkende forekomme i anlægsperioden (dannelse af turbiditetsfjer, sedimentflytning osv.) og i et rumligt begrænset område. De enkelte påvirkninger er overvejende kortvarige og lokale.

Mulige kumulative påvirkninger af havbunden, som kan have en direkte indvirkning på benthos- og biotoptyperne, er resultatet af summen af den permanente direkte arealanvendelse af vindmøllernes og platformenes fundamenter samt de udlagte kabelsystemer. For at estimere den direkte arealanvendelse foretages der nedenfor en grov beregning ved hjælp af modelvindmølleparkscenarierne (kapitel 1) og antagelserne vedrørende andre installationer. Den beregnede arealanvendelse er baseret på økologiske aspekter, dvs. beregningen er baseret på det direkte økologiske funktions-tab eller den mulige strukturelle ændring af arealet som følge af installationen af fundamenterne og kabelsystemerne. I området omkring kabelgraven vil påvirkningen af sedimentet og de benthiske organismer dog hovedsageligt være midlertidig. I tilfælde af

krydsning af særligt følsomme biotoptyper som f.eks. rev eller artsrige grus-, grovsand- og rullestensbunde må man regne med en permanent forringelse.

Baseret på den tildelte kapacitet på 2000 MW for areal N-9.1 og en antaget kapacitet pr. mølle på 15 MW (modelvindmøllepark scenarie 1) eller 30 MW (modelvindmøllepark scenarie 2), er det beregnede antal møller for arealet mellem 133 møller (scenarie 1) og 67 møller (scenarie 2).

Baseret på modelvindmølleparkens parametre resulterer dette i en arealforsegling på 273.682 m² (scenarie 1) og 347.214 m² (scenarie 2), inklusive en antaget skurbeskyttelse og en beboelsesplatform. Sammenlignet med det samlede areal af N-9.1 på ca. 157,6 km² resulterer modelvindmølleparkens scenarier i en beregnet arealforsegling på mellem 0,17 % (scenarie 1) og 0,22 % (scenarie 2).

Beregningen af funktionstab på grund af den parkinterne kabling blev udført i overensstemmelse med den angivne effekt, idet der blev antaget en 1 m bred kabelgrav. På grundlag af dette konservative skøn opstår der en midlertidig værdiforringelse på 240.000 m² for areal N-9.1 med en antaget længde på 240 km parkintern kabling, hvilket svarer til en midlertidig arealanvendelse på 0,15 % af det samlede areal af N-9.1 i begge scenarier.

Summen af arealbefæstelse og midlertidig arealanvendelse resulterer også i en konservativt anslået påvirkning i størrelsesordenen betydeligt mindre end 1 % af det samlede areal af N-9.1 (0,33-0,37 %). I henhold til den nuværende viden kan der således selv i den kumulative effekt og under hensyntagen til et potentielt 10 % større påvirket areal (worst case-scenarie) ikke forventes nogen væsentlige påvirkninger, der vil

bringe havmiljøet i fare med hensyn til havbund og benthos.

3.3.17.2 Fisk

Vindmølleparkerne i den sydlige del af Nordsøen kan have en additiv effekt ud over deres umiddelbare placering. For eksempel kan artssammensætningen eller dominansforholdene ændre sig, så arter med andre habitatpræferencer end de etablerede arter, f.eks. revdyr, finder mere gunstige levevilkår og forekommer hyppigere. Andre mulige effekter af den omfattende udbygning af havvindmøller og den dermed forbundne akkumulering af lokale påvirkninger kan være

- en ændring i artssammensætning og -diversitet
- yderligere etablering og spredning af fiskearter, der er tilpasset revstrukturer,
- en stigning i antallet af ældre individer på grund af det forventede fald i fiskeritryk-
- ket,
- bedre forhold for fiskene på grund af et større og mere varieret fødegrundlag.

Der er behov for yderligere forskningsresultater og dataanalyser for at kunne forudsige effekterne af den igangværende energiomstilling på fiskefaunaen på en pålidelig måde.

Fisk er et vigtigt bindeled mellem forskellige trofiske niveauer i det komplekse marine fødenet. De omdanner deres føde (plante- og dyreplankton, bentiske organismer og mindre fisk) til energi, som derefter er tilgængelig for de højere niveauer i fødenettet. Det er derfor, at visse fiskearter er den vigtigste fødekilde for mange havfugle og havpattedyr. Baseret på den nuværende viden er det dog endnu ikke muligt at forudsige, hvilke effekter eventuelle ændringer i de enkelte elementer af fiskesamfundet vil have på fødenettet som helhed.

3.3.17.3 Havpattedyr

Kumulative påvirkninger på havpattedyr, især marsvin, kan forekomme primært på grund af støjforurening under nedramning af pæle. Disse beskyttede arter kan blive væsentligt påvirket af det faktum, at der ikke er tilstrækkelig plads til at manøvrere, hvis der udføres pæleramning på samme tid på andre arealer i EØZ.

Planens kumulative virkninger på marsvinebestanden vurderes i overensstemmelse med kravene i BMU's støjbeskyttelseskoncept fra 2013. Pæleramningsaktiviteter, der har potentiale til at forstyrre marsvinet gennem støjemissioner i naturbeskyttelsesområderne eller i hele Nordsøens EEZ, koordineres på en sådan måde, at andelen af det berørte areal altid forbliver under 10 % eller i perioden fra 1. maj til 31. august under 1 % i delområde I af naturbeskyttelsesområdet "Sylt Outer Reef - Eastern German Bight".

3.3.17.4 Havfugle og rastende fugle

Vertikale strukturer som platforme eller havvindmøller kan have forskellige virkninger på rastende fugle, f.eks. tab af levesteder på grund af en skræmme- og forstyrrelseseffekt eller en øget risiko for kollision. Disse virkninger blev overvejet på et stedspecifikt grundlag og under hensyntagen til de mulige tekniske scenarier med hensyn til mølleparametrene. En yderligere projektspecifik vurdering vil blive udført som en del af miljøkonsekvensvurderingen for det enkelte projekt og overvåget som en del af den efterfølgende obligatoriske overvågning af anlægs- og driftsfasen af havmølleparkprojekter. For rastende fugle kan tab af levesteder som følge af de kumulative virkninger af flere strukturer eller havvindmølleparker være særligt betydelige.

For at kunne vurdere betydningen af kumulative virkninger på havfugle skal eventuelle

virkninger analyseres på et artsspecifikt grundlag. Især arter, der er opført i bilag I til V-direktivet, arter i del II af naturreservatet "Sylt Outer Reef - Eastern German Bight" og arter, der allerede har vist sig at undgå strukturer, skal tages i betragtning med hensyn til kumulative virkninger.

Ved vurderingen af de kumulative effekter af realiseringen af havvindmølleparker skal der tages særligt hensyn til artsgruppen lom, herunder de truede og samtidig følsomme arter rødstrubet og sortstrubet lom (GARTHE et al. 2018). GARTHE & HÜPPOP (2004) bekræfter, at lomvier har en meget høj følsomhed over for strukturer. Når man overvejer kumulative effekter, skal der tages hensyn til både nabovindmølleparker og dem, der ligger i den samme sammenhængende funktionelle rumlige enhed, som er defineret af fysisk og biologisk vigtige egenskaber for en art (f.eks. hvile-, fældnings-, føde- eller opvækstområde). Ud over selve strukturerne skal der også tages højde for påvirkninger forårsaget af skibstrafik (herunder drift og vedligeholdelse af kabler og platforme). Aktuelle resultater fra undersøgelser bekræfter den skræmmende effekt, som skibe har på lomvier. Rødstrubet og sortstrubet lom er blandt de mest følsomme fuglearter i den tyske del af Nordsøen over for skibstrafik (MENDEL et al. 2019, FLIESSBACH et al. 2019, BURGER et al. 2019).

Siden 2009 har BSH gennemført kvalitative vurderinger af kumulative effekter på lomvier som en del af godkendelsesprocedurerne ved hjælp af hovedkoncentrationsområdet i overensstemmelse med BMU's positionspapir (2009).

Definitionen af hovedkoncentrationsområdet for lom i den tyske EEZ i Nordsøen som en del af BMU's positionspapir (2009) er en vigtig foranstaltning for at sikre artsbeskyttelse for de følsomme arter

rødstrubet og sortstrubet lom. BMU besluttede, at hovedkoncentrationsområdet skulle bruges som benchmark for den kumulative vurdering af tab af lomviehabitat i fremtidige godkendelsesprocedurer for havvindmølleparker.

Hovedkoncentrationsområdet tager højde for forårsperioden, som er særlig vigtig for arten. Baseret på de data, der var tilgængelige på det tidspunkt, hvor hovedkoncentrationsområdet blev defineret i 2009, husede hovedkoncentrationsområdet ca. 66 % af lomviebestanden i den tyske Nordsø eller ca. 83 % af EEZ-bestanden om foråret og er derfor særlig vigtig med hensyn til populationsbiologi (BMU 2009) og en vigtig funktionel komponent i det marine miljø med hensyn til havfugle og rastende fugle. Afgrænsningen af hovedkoncentrationsområdet for lomvier er baseret på data-situationen, som anses for at være meget god, og på ekspertanalyser, som nyder bred videnskabelig accept. Området omfatter alle områder med meget høj lomtæthed og størstedelen af områderne med høj lomtæthed i Tyske Bugt. Betydningen af hovedkoncentrationsområdet for lomvier i den tyske Nordsø og inden for EEZ blev bekræftet på ny i lyset af aktuelle bestandsberegninger (BIOCONSULT SH et al. 2022, SCHWEMMER et al. 2019).

Aktuelle resultater fra den operationelle overvågning af havvindmølleparker og forskningsprojekter viser konsekvent, at lomviernes undgåelsesadfærd over for havvindmølleparker er langt mere udtalt end forventet i de oprindelige beslutninger om godkendelse af vindmølleparkprojekterne. Et "matematisk totaltab" af levesteder inden for en radius af 5,5 kilometer omkring havvindmølleparker er nu videnskabeligt accepteret. Den arealmæssige påvirkning i hovedkoncentrationsområdet forårsaget af

havvindmølleparker er derfor allerede større end oprindeligt antaget (jf. BSH 2020a).

Området, hvor areal N-9.1 ligger, bruges dog kun i begrænset omfang af lomvier som vandringsområde i migrationsperioder. Ifølge den nuværende viden ligger dette areal og dets omgivelser uden for de vigtigste hvileområder for lomvier i den tyske del af Nordsøen.

På baggrund af de tilgængelige data fra forskningsprojekter og overvågning af vindmølleklynger konkluderer BSH, at areal N-9.1 og dets omgivelser ikke er af stor betydning for lomviebestanden i den tyske del af Nordsøen. Areal N-9.1 ligger i en afstand af > 60 km fra hovedkoncentrationsområdet vest for Sylt. Yderligere kumulative virkninger fra opførelsen af en vindmøllepark på areal N-9.1 forventes derfor højst at være ubetydelige.

Overvågning og forskning har givet nyere og opdaterede resultater og oplysninger om nogle havfuglearters undvigeadfærd, især lomvien, som er medtaget i overvejelserne i kap. 1.1.1 er blevet taget i betragtning. Samlet set er viden om lomviernes undvigeadfærd heterogen. I modsætning til artsgruppen lomvie har det endnu ikke været muligt at udlede et "beregnet totaltab" i nærheden af vindmølleparker som i GARTHE et al. (2018). På grund af størrelsen af den nordvesteuropæiske population af lomvier og deres store udbredelse i den tyske EØZ kan ingen funktionel rumlig enhed defineres som et hvile-, fælde-, føde- eller opvækstområde i henhold til den nuværende viden. På nuværende tidspunkt er der ingen tilstrækkeligt konkrete resultater, der muliggør en pålidelig kvantificering af kumulative effekter med hensyn til mulig habitatforringelse for lomvier. I miljøvurderingen på et af de næste planlægningsniveauer skal der lægges særlig vægt på den videre udvikling af resultaterne om lomviernes undvigeadfærd, især

i betragtning af den øgede betydning af areal N-9.1 for lomvier og alkefugle som helhed i tiden efter ynglesæsonen.

3.3.17.5 Trækfugle

Risikopotentialet for fugletræk skyldes ikke kun virkningerne af det enkelte projekt, i dette tilfælde et projekt på areal N-9.1, men også kumulativt i forbindelse med andre godkendte eller allerede opførte vindmølleparkprojekter i nærheden af areal N-9.1 eller i de vigtigste trækretninger.

Arealet omkring lokalitet N-9.1 i område N-6 er allerede bebygget med havvindmølleparker. Nord for areal N-9.1 og dermed uden for de vigtigste migrationsretninger ligger de tre vindmølleparker i drift "Deutsche Bucht", "Veja Mate" og "Bard Offshore 1". I det tilstødende, men ikke direkte tilstødende, område N-7 ligger område N-7.2 og et vindmølleprojekt, der i øjeblikket er i planlægningsfasen, som ligger i hovedmigrationsretningen for areal N-9.1 med stærkere øst- og vestkomponenter i flyveretningen.

Ved vurdering af den potentielle kumulative kollisionsrisiko skal der tages højde for såkaldte trappeeffekter, som kan opstå på grund af højdeforskelle mellem møllerne i på hinanden følgende vindmølleparker. For trækkende fugle kan møllerne bag hinanden være mere eller mindre lette at genkende på grund af størrelsesforskellene, hvilket potentielt kan øge risikoen for kollision.

Med hensyn til areal N-9.1 kan der opstå trappeeffekter under følgende antagelser:

Med stærke øst-vestlige komponenter i trækretningen om foråret og efteråret, hvis der realiseres mindre eller større møller på areal N-9.1 end på areal N-7.2. Om foråret i hovedtrækretningen sydvest-nordøst, hvis der realiseres mindre møller (ifølge scenarie 1) på areal N-9.1 end dem, der er planlagt i

vindmølleparkprojektet nord for N-7.2. Om efteråret i hovedtrækretningen nordøst-sydvest, hvis større møller (ifølge scenarie 2) realiseres på areal N-9.1 end dem, der er planlagt i vindmølleprojektet nord for N-7.2. Fuglene vil først flyve i hovedtrækretningen mod de mindre møller i vindmølleparkprojekterne i areal N-8, derefter mod de større møller i vindmølleparkprojektet nord for N-7.2 og til sidst mod de endnu større møller i areal N-9.1. Synligheden af møllerne i areal N-9.1 vil formodentlig være begrænset til de roterende rotor.

Disse overvejelser er baseret på en række antagelser, som er meget usikre på baggrund af den nuværende planlægning.

Under normale trækforhold for trækfugle er der til dato ingen beviser for, at fuglene ikke genkender og undgår forhindringer, eller at de kun trækker inden for farezonen for de mølletyper, der anvendes som grundlag.

Potentielt farlige situationer omfatter uventet tåge og regn, som fører til dårlig sigtbarhed og lave flyvehøjder. Sammenfaldet mellem dårlige vejrforhold og såkaldte masse migrationsbegivenheder er særligt problematisk.

Forskningsresultater opnået på forskningsplatformen FINO1 viser, at de fleste fugle flyver under 200 m på regnfulde nætter. Desuden flyver fuglene højere om efteråret ved god sigtbarhed (> 10 km) end ved middel sigtbarhed (3-10 km) (HÜPPOP et al. 2005). Kollisionsrisikoen for fugle, der trækker om dagen, og havfugle anses dog generelt for at være lav.

Kumulative effekter kan også føre til en udvidelse af trækfuglenes trækrute. Den potentielle forringelse af fugletrækket i form af en barriereeffekt afhænger af mange faktorer, især skal der tages hensyn til vindmølleparkernes orientering i forhold til de vigtigste

trækretninger. Hvis hovedtrækretningen antages at være fra sydvest til nordøst og omvendt, danner nabovindmølleparker i samme eller et andet område en ensartet udvikling, der kan føre til en barriereeffekt. Det er kendt, at nogle arter undgår vindmølleparker, dvs. flyver horisontalt rundt om eller over dem. Ud over observationer på land er denne adfærd også blevet påvist til havs (f.eks. KAHLERT et al. 2004, AVITEC RESEARCH GBR 2015b). Undvigelsesadfærd forekom i forskellige retninger, men der blev ikke observeret nogen vending af migrationen (KAHLERT et al. 2004). AVITEC RESEARCH GBR (2015) observerede undvigeadfærd hos ænder, suler, alkefugle, dværgmåger og sorthalsede måger under de langsigtede undersøgelser.

Når man betragter hovedtrækretningerne nordøst til sydvest for efterårstrækket og sydvest til nordøst for forårstrækket, ligger de ovenfor beskrevne projekter i trækretningen, hvorfra barriereeffekter kunne udgå i kumulation med areal N-9.1. Under hensyntagen til de vigtigste trækretninger nordøst til sydvest eller omvendt resulterer forekomsten af barriereeffekter i undvigelsesbevægelser på ca. 40-45 km; under hensyntagen til stærkere øst- eller vestkomponenter er undvigelsesbevægelserne mindre, hvis den oprindelige trækroute genoptages efter undvigelsesbevægelsen.

Ved en direkte overflyvning ville trækrueten over den tyske bugt være ca. 150 km (BRUST & HÜPPOP 2022). Men trækket foregår naturligvis ikke i en lige linje. Trækkende fugle foretager ændringer og kurskorrektioner flere gange langs trækrueten (KELSEY et al. 2021). Længden af trækrueten er derfor generelt genstand for en vis variation, som er påvirket af naturlige faktorer som vinddrift (HORTON et al. 2016). Normalt kan de fleste trækfugle kompensere for

den ekstra indsats, der er forårsaget af vejret, ved at hvile længere.

Det kan derfor ikke forventes, at yderligere energibehov vil bringe fugletrækket i fare.

Det skal bemærkes, at der ikke er tilstrækkelige empiriske data om undgåelsesadfærd for N-9.1, som er den hyppigst registrerede gruppe af sangfugle og primært trækker om natten, er der utilstrækkelige empiriske data om undgåelsesadfærd. Det er derfor stadig usikkert, om der forekommer undgåelse i stor skala (makroundgåelse) (SCHULZ et al. 2014, WELCKER & VILELA 2019), eller om sangfuglene flyver gennem havvindmølleparker (OWP'er) i en vis afstand fra de enkelte vindmøller (meso- og mikroundgåelse) (SCHULZ et al. 2014, AVITEC RESEARCH GbR 2019). Flyvning gennem OWP'erne kan resultere i en øget risiko for kollision. Hvorvidt en øget risiko er forbundet med en øget kollisionsrate, er stadig uklart på grund af den nuværende mangel på data.

I betragtning af den eksisterende viden om de forskellige fuglearters trækadfærd og den nuværende viden kan det ikke antages, at opførelsen og driften af en vindmøllepark på areal N-9.1 vil udgøre en væsentlig trussel mod fugletrækket, når der tages hensyn til de havmølleprojekter, der allerede er godkendt eller er i planlægningsfasen. Flyvning omkring eller gennem projekterne forventes på nuværende tidspunkt ikke at have en væsentlig negativ effekt på den videre udvikling af bestandene.

Man skal huske på, at denne prognose er baseret på videnskabens og teknologiens nuværende stade under antagelser, der endnu ikke er egnede til at give et tilfredsstillende grundlag for fugletrækket. Der er huller i viden, især med hensyn til artsspecifik trækadfærd under dårlige vejrforhold (regn,

tåge), og hvordan dette påvirker kollisionsrisikoen.

3.4 Grænseoverskridende effekter

Som en del af deltagelsesproceduren blev grænseoverskridende påvirkninger af havpattedyr også behandlet. Der blev stillet spørgsmål om de grænseoverskridende påvirkninger, især på narhvaler. Der kan forventes en begrænset grænseoverskridende påvirkningsradius, som også strækker sig ind i den hollandske EEZ. Erfaringer fra tidligere anlægsprojekter viser, at dyrene vender tilbage til vindmølleparkernes område efter afslutningen af anlægsperioden og starten af driftsfasen (kilde: Brandt et al. (2018), Rose et al. (2019)). På den anden side udføres afskrækkelsen også radialt i forhold til opstillingsstedet, så ingen dyr (heller ikke på den hollandske side) bør befinde sig i farezonen. På nationalt niveau indeholder arealudviklingsplanen for 2023 bestemmelser om tidsmæssig og rumlig koordinering af forskellige anlægsaktiviteter. En sådan koordinering af anlægsarbejdet og overholdelse af BMU's støjbekæmpelseskoncept vil undgå kumulative effekter med hensyn til impulsstøj. Ved at kommunikere de hollandske anlægsaktiviteter kan der ske et samarbejde og en gensidig koordinering af anlægsaktiviteterne via projektsponsorerne. På nationalt niveau sikrer arealudviklingsplanen den tidsmæssige og rumlige koordinering af forskellige anlægsaktiviteter.

Det blev også fremført under inddragelsesprocessen, at støjniveauet måles ved 750 meter og derfor har en indvirkning ud over den hollandske EEZ-grænse - hvortil der opretholdes en afstand på 500 meter. Skræmning udføres radialt i forhold til installationsstedet, så ingen dyr (heller ikke på

den hollandske side) skulle være til stede i farezonen. Udbredelsesdæmpningen af de støjbeskyttelsesforanstaltninger, der er planlagt i arealudviklingsplanen, såsom brugen af støjreduktionssystemer væk fra pælen (f.eks. boblegardinsystemer) og om nødvendigt støjreduktionssystemer tæt på pælen (f.eks. HSD-netværk) i overensstemmelse med det aktuelle videnskabelige og teknologiske niveau, har også en radial effekt. Derudover kontrolleres enhver retningsafhængighed af lydudbredelsen i starten af installationen og afhjælpes om nødvendigt, f.eks. ved at forbedre boblegardinet. Dette gøres ved hjælp af lydmålinger i forskellige retninger og om nødvendigt ved at forbedre det dobbelte store boblegardin, som generelt bruges som lydisolerende foranstaltning.

Med hensyn til havfugle og rastende fugle konkluderer SEA'en, at der på baggrund af den nuværende viden ikke kan forventes nogen væsentlig indvirkning på det beskyttede aktiv som følge af areal N-9.1, da området ikke er af særlig betydning for havfugle og rastende fugle, og de enkelte arters forudsigelige reaktioner ikke forventes at have en væsentlig negativ indvirkning på de lokale bestande. Lejlighedsvis observeres unge lomvier fra de britiske kolonier i den videre omegn af areal N-9.1. En øget betydning for lomvier i tiden efter ynglesæsonen blev også observeret i de nuværende undersøgelser på område N-9. Det nærmeste EU-fuglereservat "Friese Front" på den hollandske side ligger 28 kilometer væk, så en grænseoverskridende langdistanceeffekt af en OWP på areal N-9.1 på dette reservat kan også udelukkes. Som en del af deltagelsesproceduren blev der stillet spørgsmål om hensynet til andre områder, der kunne blive påvirket. Det hollandske Natura 2000-område Friese Front er det af de hollandske Natura 2000-områder, der ligger tættest på område N-9. De andre Natura

2000-områder i den hollandske EØZ i Nordsøen ligger endnu længere væk. Vi konkluderer derfor, at en grænseoverskridende langdistancepåvirkning af en OWP i areal N-9 på alle hollandske Natura 2000-områder i den eksklusive økonomiske zone i Nordsøen kan udelukkes.

3.5 Vurdering af bevaring af biotoper

Da der i øjeblikket ikke er kendskab til biotoper, der er beskyttet i henhold til § 30 i den tyske naturbeskyttelseslov (BNatSchG), på areal N-9.1, kan væsentlige negative virkninger på lovligt beskyttede biotoper i henhold til § 30, stk. 2, i BNatSchG udelukkes (kapitel 1.1).

3.6 Vurdering af arternes bevarelse

Artsbeskyttelsesvurderingen i henhold til § 44 stk. 1 BNatSchG præsenteres i kapitel 1.1 i miljørapporten kommer til den konklusion, at overholdelsen af planlægningsprincipperne i arealudviklingsplanen 2023 og de undgåelses- og afhjælpningsforanstaltninger, som BSH regelmæssigt fastlægger som led i den individuelle godkendelsesprocedure, på baggrund af den nuværende viden med den nødvendige sikkerhed forhindrer opfyldelsen af de artsbeskyttelsesretlige forbud.

3.7 Undersøgelse i henhold til loven om territorial beskyttelse

Vurderingen af planens potentielle påvirkninger med hensyn til udviklingen af areal N-9.1 har vist, at der ikke vil være nogen væsentlige negative påvirkninger i forbindelse med opførelsen af anlæggene og

udlægningen og driften af søkabelsystemerne.

I den tyske EØZ i Nordsøen findes naturreservaterne "Sylter Außenriff - Östliche Deutsche Bucht" i en afstand af 54,8 km fra areal N-9.1, "Borkum Riffgrund" i en afstand af 47,8 km, "Doggerbank" i en afstand af 123,3 km og "Niedersächsisches Wattenmeer Nationalpark" i territorialfarvandet, som ligger i en afstand af mere end 50 km.

En væsentlig påvirkning af naturreservatet "Doggerbanke" kan allerede udelukkes på grund af den lange afstand på over 100 kilometer fra areal N-9.1, så her blev der kun foretaget en foreløbig vurdering (screening).

På grund af afstanden på mere end 48 km mellem areal N-9.1 og naturbeskyttelsesområderne "Borkum Riffgrund" og "Sylter Außenriff - Östliche Deutsche Bucht" kan bygge-, anlægs- og driftsrelaterede påvirkninger af FFH-habitattyperne "rev" og "sandbanke" med deres karakteristiske og truede biocoenoser og arter udelukkes. Afstanden til areal N-9.1 ligger langt uden for de i faglitteraturen omtalte afdriftsafstande, så der ikke kan forventes udledning af turbiditet, næringsstoffer og forurenende stoffer, der kan forringe natur- og FFH-områderne i deres bestanddele, der er relevante for bevaringsmålsætningerne eller beskyttelsesformålet. Det samme gælder for fisk og cyklostomer på grund af afstandene til områderne.

En væsentlig påvirkning af naturbeskyttelsesområderne i den tyske EØZ "Borkum Riffgrund" og "Sylter Außenriff - Östliche Deutsche Bucht" med hensyn til marsvin, gråsæler og spættede sæler, der er beskyttet der, kan også udelukkes med den nødvendige sikkerhed under hensyntagen til planlægningsprincipperne i arealudviklingsplanen 2023 om støjbekæmpelse og un-

der hensyntagen til passende foranstaltninger som en del af implementeringen. Især kan eventuelle påvirkninger fra anlægsrelaterede støjemissioner forhindres effektivt ved at specificere støjdæmpende foranstaltninger og koordinere dem med anlægsforanstaltningerne for andre projekter.

Arealudviklingsplanen 2023 stiller i den forbindelse omfattende krav i planlægningsprincipperne 6.1.9 og 6.1.11 i forbindelse med BMU's støjbekæmpelseskoncept (BMU 2013), som er bindende for godkendelsesproceduren i henhold til § 6, stk. 9, sætning 2 WindSeeG. Med hensyn til de havfuglearter, der er beskyttet i naturreservatet "Sylt Outer Reef - Eastern German Bight", kan en væsentlig negativ påvirkning også udelukkes med den nødvendige sikkerhed på grundlag af den aktuelle viden på grund af afstanden.

3.8 Planlagte foranstaltninger til at undgå, reducere og kompensere for væsentlige negative indvirkninger på havmiljøet

I henhold til UVP § 40, stk. 2 indeholder miljørapporten en beskrivelse af de planlagte foranstaltninger til at forebygge, minimere og så vidt muligt kompensere for væsentlige negative miljøpåvirkninger som følge af planens gennemførelse. Mens enkelte undgåelses-, afbødnings- og kompensationsforanstaltninger allerede kan gennemføres på planlægningsniveau, kommer andre først i spil under den faktiske gennemførelse.

Med hensyn til planlægning af undgåelses- og afhjælpningsforanstaltninger indeholder arealudviklingsplanen allerede rumlige og tekstlige bestemmelser, der tjener til at undgå eller minimere væsentlige negative

indvirkninger på havmiljøet fra gennemførelsen af arealudviklingsplanen i overensstemmelse med de miljøbeskyttelsesmål, der er fastsat deri. Bestemmelserne i arealudviklingsplanen er taget i betragtning i egnethedsundersøgelsen. På grund af den specifikke områdehenvisning kan foranstaltningerne også konkretiseres her, eller der kan specificeres yderligere foranstaltninger. I den efterfølgende godkendelsesprocedure tilføjes så projekt- eller områdespecifikke foranstaltninger i forbindelse med det specifikke planlagte projekt.

Som led i egnethedsundersøgelsen kan foranstaltninger i henhold til § 12, stk. 5, pkt. 3 i WindSeeG foreslås som krav til det efterfølgende projekt med henblik på egnethedsvurdering af arealet, hvis opførelse og drift af vindenergianlæg på arealet ellers kan forventes at have en negativ indvirkning på kriterier og hensyn i henhold til § 10, stk. 2 i WindSeeG.

Vurderingen af arealets egnethed i forhold til en trussel mod havmiljøet er blandt andet baseret på data fra den indledende undersøgelse.

For at undgå risici for havmiljøet på grund af støjemissioner skal der træffes foranstaltninger, især under opførelsen af anlægene. Disse skal sikre, at arbejdet udføres så stille og kortvarigt som muligt, samtidig med at grænseværdierne for lydtrykniveauet (SEL) og det maksimale lydtrykniveau overholdes. Dette princip, især overholdelse af grænseværdier på 160 dB for lydhændelsesniveauet (SEL) og 190 dB for spidsniveauet i en afstand af 750 m fra emissionspunktet, kan allerede hentes fra arealudviklingsplanen 2023, selv uden kendskab til de specifikke anlægstyper (se begrundelse for planlægningsprincip 6.1.9). Godkendelsesmyndigheden vil senere bestille mere specifikke detaljer, f.eks. om

maksimalt tilladte varigheder, baseret på viden om de anvendte turbine- og fundamenttyper.

Ejerne af de projekter for havvindmølleparker, der skal gennemføres parallelt, skal koordinere deres respektive pæleramningsarbejde for at undgå forstyrrelser i henhold til § 44, stk. 1, nr. 2, i BNatschG.

Sammen med planlægningsdokumenterne skal den projektansvarlige indsende dokumenter om konsekvensanalysen i henhold til § 15 BNatSchG og om kompensationen i henhold til BKompV (kompensationskoncept: præsentation af de planlagte kompensationsforanstaltninger og diskussion af indholdet af kompensationsforanstaltningerne) for at give godkendelsesmyndigheden det grundlag, der kræves i henhold til § 15 BNatSchG for at kunne beslutte, om den planlagte påvirkning er tilladelig.

De nødvendige søkabelsystemer skal designes og lægges på en sådan måde, at de negative virkninger på havmiljøet forårsaget af kabelinduceret opvarmning af sedimentet minimeres. Det skal sikres og påvises i godkendelsesproceduren, at sedimentet over kablet ikke opvarmes med mere end to Kelvin i en dybde på 20 cm under havbundens overflade. Godkendelsesmyndigheden vil senere påbyde den minimale overlejring, der skal skabes, baseret på de specifikke parametre - eventuelt differentieret efter underafsnit. Proceduren for udlægning af søkabelsystemer skal vælges på en sådan måde, at det bestilte minimumsdække opnås med mindst mulig miljøpåvirkning.

For at forhindre forurening af havmiljøet skal der træffes foranstaltninger under planlægningen og gennemførelsen af anlæggene for at undgå eller reducere materielle emissioner under opførelsen og driften. Disse foranstaltninger skal sikre, at der ikke udledes

undgåelige emissioner af forurenende stoffer, støj og lys til havmiljøet i overensstemmelse med det aktuelle tekniske niveau. Hvor sådanne emissioner er nødvendige og uundgåelige på grund af sikkerhedskravene til skibs- og flytrafik, skal det sikres, at de forårsager så lidt forringelse som muligt. Den mindst mulige påvirkning skal f.eks. sikres gennem valg af brændstoffer, strukturelle sikkerhedssystemer, passende overvågningsforanstaltninger samt organisatoriske og tekniske forholdsregler. Dette gælder især for områderne brændstofskift, brændstofpåfyldning, korrosionsbeskyttelse, spildevand, drænvand, de anvendte dieselgeneratorer samt udvaskning og kabelbeskyttelse.

Der henvises til de respektive kapitler i denne miljørapport og til egnethedsvurderingen (§§ 4-16) for de individuelle krav, der er relevante for de enkelte beskyttede aktiver inden for SEA'ens anvendelsesområde.

3.9 Undersøgelse af alternativer

I overensstemmelse med art. 5, stk. 1, pkt. 1, i SMV-direktivet sammenholdt med kriterierne i bilag I, litra h), i SMV-direktivet og § 40, stk. 2, nr. 8, i VVM-loven indeholder miljørapporten en kortfattet beskrivelse af begrundelsen for valget af de undersøgte rimelige alternativer.

I princippet kan forskellige typer af alternativer overvejes i forbindelse med en vurdering af alternativer, især strategiske, rumlige eller tekniske alternativer. Forudsætningen er altid, at de er rimelige eller seriøst værd at overveje.

Alternativer analyseres allerede som en del af den forudgående SEA for arealudviklingsplanen for 2023. På dette planniveau er det

primært det konceptuelle/strategiske design, den rumlige placering og tekniske alternativer.

Som en del af egnethedsundersøgelsen bør der derfor kun tages hensyn til alternativer, der vedrører det specifikke areal, der skal vurderes i henhold til bestemmelserne i arealudviklingsplanen, i dette tilfælde N-9.1, i betydningen stratificering mellem instrumenterne. Det kan primært være procesalternativer, dvs. det (tekniske) design af anlæggene i detaljer (BALLA et al. 2009). Samtidig er det nøjagtige design af de faciliteter, der skal opføres på arealet, endnu ikke fastlagt på tidspunktet for egnethedsundersøgelsen. Undersøgelsen af alternativer med hensyn til den specifikke udformning af det efterfølgende projekt kan derfor kun finde sted i den efterfølgende planlægningsgodkendelsesprocedure. På dette tidspunkt bør der derfor kun undersøges alternativer, der vedrører det pågældende areal, og som allerede kan gennemføres uden detaljeret kendskab til det specifikke byggeprojekt. Realiseringen af projektet med forskellige anlægskoncepter baseret på modelscenarier kan overvejes. De to alternative scenarier adskiller sig især med hensyn til antallet af møller, der skal opstilles for at opnå den kapacitet, der skal installeres (scenarie 1: 133 møller sammenlignet med scenarie 2: 67 møller) samt navhøjde og rotordiameter, som resulterer i den samlede højde af de enkelte vindmøller (ca. 270 m sammenlignet med 385 m).

Som følge heraf kan ingen af de to scenarier vurderes som klart at foretrække på grund af deres lavere miljøpåvirkning. I stedet varierer vurderingen afhængigt af den beskyttede ressource. Scenarie 2 er f.eks. mere gunstigt med hensyn til jord og bentos, da det lavere antal vindmøller og den skurbeskyttelse, der er forbundet med hver mølle, resulterer i indførelsen af ikke-lokalt hårdt

substrat. For avifauna forventes det lavere antal møller og det mindre areal, der dækkes af rotorbladene i scenarie 1, på den anden side at have en lidt lavere indvirkning.

Et andet alternativ er evalueringen af brugen af forskellige fundamenttyper. For den tyske EEZ diskuteres sugespand, vibro-pæl eller gravitationsfundament i Nordsøen som tænkelige alternativer til fundering af møller ved hjælp af rammede pælefundamenter.

I henhold til den nuværende status skal det bemærkes i scenarie 2, at de grænseværdier, der skal overholdes for støjbeskyttelse, overskrides ved brug af den tidligere teknologi til pælefundamenter på grund af den øgede fundamentdiameter. Der er derfor behov for yderligere udvikling af fundamentterne til møllerne i dette scenarie.

Der findes kun meget begrænsede oplysninger om de pågældende fundamenttyper. Især er der utilstrækkelig viden fra overvågning af sammenlignelige offshoreinstallationer. På baggrund af den nuværende viden om de specifikke parametre og især om påvirkningerne af de forskellige beskyttede værdier under anlæg og drift kan miljøpåvirkningerne af disse fundamenttyper ikke bestemmes, beskrives og vurderes.

Det er derfor ikke muligt at analysere disse alternativer i detaljer, da de nødvendige oplysninger ikke kan fremskaffes med en rimelig indsats.

3.10 Planlagte foranstaltninger til overvågning af indvirkningen af gennemførelsen af

arealudviklingsplanen på miljøet

De potentielle væsentlige virkninger på miljøet som følge af planens gennemførelse skal overvåges i overensstemmelse med afsnit 45 i UVPG. Dette har til formål at gøre det muligt at identificere uforudsete negative påvirkninger på et tidligt tidspunkt og træffe passende afhjælpende foranstaltninger.

Derfor skal miljørapporten i henhold til § 40, stk. 2, nr. 9, i UVPG angive de foranstaltninger, der er planlagt til overvågning af de væsentlige virkninger af planens gennemførelse på miljøet. BSH er ansvarlig for overvågningen, da det er den myndighed, der er ansvarlig for SEA (se § 45, stk. 2, i UVPG). Eksisterende overvågningsmekanismer kan anvendes, som det er hensigten i § 45, stk. 5, i UVPG, for at undgå dobbeltarbejde i forbindelse med overvågningen.

Med hensyn til de planlagte overvågningsforanstaltninger skal det bemærkes, at den faktiske overvågning af potentielle påvirkninger af havmiljøet først kan

begynde, når planen er implementeret, dvs. når projektet er realiseret på areal N-9.1. Der kan dog ikke udføres nogen generel forskning som en del af overvågningsprocessen. Derfor er projektrelateret overvågning af projektets indvirkning på arealet og dets omgivelser af særlig betydning.

Hovedopgaven for overvågningen af egnethedsvurderingen i forbindelse med arealudviklingsplanen og godkendelsesprocedurerne for de enkelte planer er at sammenfatte og evaluere resultaterne fra de forskellige overvågningsfaser. Vurderingen vil også vedrøre uforudsete væsentlige påvirkninger af planens gennemførelse på havmiljøet og gennemgangen af prognoserne i miljørapporten. Den planlagte procedure for dette, de planlagte foranstaltninger til overvågning af planernes potentielle påvirkninger samt de nødvendige metoder og data er beskrevet i kapitel 9.9 i miljørapporten om arealudviklingsplanen for den tyske del af Nordsøen 2023.