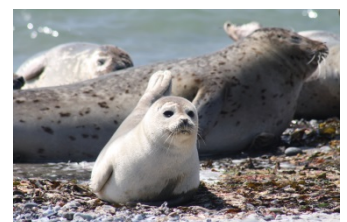
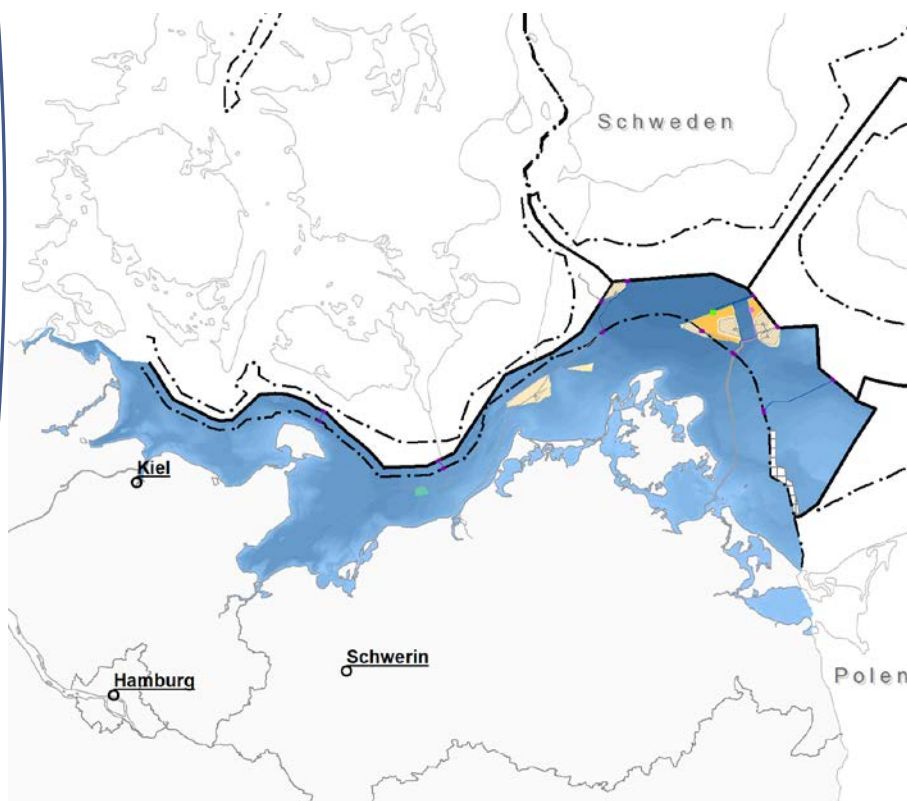


Miljörapport: Utvecklingsplan för Östersjöområdet

- inofficiell översättning -



Hamburg, den 30 januari 2025

© Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
Hamburg och Rostock 2025

BSH nummer 7608

Alla rättigheter förbehållna. Ingen del av detta arbete får reproduceras eller bearbetas, dupliceras eller distribueras med hjälp av elektroniska system utan uttryckligt skriftligt tillstånd från BSH.

Foton: BSH, Miriam Müller

Innehåll

1	Inledning	2
1.1	Rättslig grund och miljöbedömningens uppgifter	2
1.2	Kortfattad beskrivning av innehållet och de viktigaste målen i områdets utvecklingsplan	4
1.3	Förhållande till andra relevanta planer, program och projekt	5
1.4	Presentation och beaktande av målen för miljöskyddet	5
1.5	Metodik för strategisk miljöbedömning	5
1.6	Databaser och indikationer på svårigheter med att sammanställa dokumenten	14
2	Beskrivning och bedömning av miljötillståndet	15
2.1	Yta	15
2.2	Golv	15
2.3	Vatten	16
2.4	Plankton	16
2.5	Biotoptyper	16
2.6	Benthos	16
2.7	Fisk	17
2.8	Marina däggdjur	17
2.9	Sjöfåglar och rastande fåglar	18
2.10	Flyttfåglar	22
2.11	Fladdermöss och fladdermusmigration	22
2.12	Biologisk mångfald	22
2.13	Luft	22
2.14	Klimat	22
2.15	Landskap	23
2.16	Kulturarv och andra materiella tillgångar	23
2.17	Skyddad resurs människor inklusive människors hälsa	23
2.18	Interaktioner mellan de skyddade tillgångarna	23
3	Förväntad utveckling om planen inte genomförs	24
4	Beskrivning och bedömning av de betydande effekter på den marina miljön som genomförandet av detaljplanen kan antas medföra	26
4.1	Golv / yta	26

4.2	Vatten	27
4.3	Benthos	30
4.4	Biotoptyper	31
4.5	Fisk	31
4.6	Marina däggdjur	32
4.7	Sjöfåglar och rastande fåglar	33
4.8	Flyttfåglar	33
4.9	Fladdermöss och fladdermusmigration	34
4.10	Klimat	35
4.11	Landskap	35
4.12	Kulturarv och andra materiella tillgångar	35
4.13	Kumulativa effekter	36
4.14	Interaktioner	41
4.15	Bedömning av biotopskydd	42
4.16	Bedömning av artskydd	43
4.17	Konsekvensbedömning / bedömning av områdesskydd	44
4.18	Gränsöverskridande effekter	47
5	Övergripande bedömning av planen	49
6	Åtgärder för att undvika, minska och kompensera för betydande negativ påverkan på den marina miljön till följd av markutvecklingsplanen	50
7	Undersökning av alternativ	51
8	Planerade åtgärder för att övervaka effekterna av genomförandet av områdets utvecklingsplan på den marina miljön	53
9	Icke-teknisk sammanfattning	54
9.1	Objekt och tillfälle	54
9.2	Metodik för strategisk miljöbedömning	54
9.3	Sammanfattning av testerna avseende de skyddade tillgångarna	55
9.4	Kumulativa effekter	60
9.5	Resultat av naturvårdsbedömningarna	62
9.6	Gränsöverskridande effekter	63
9.7	Åtgärder för att undvika, minska och kompensera för betydande negativ påverkan av FEP på den marina miljön	64
9.8	Undersökning av alternativ	64

9.9	Planerade åtgärder för att övervaka miljöpåverkan av genomförandet av FEP	64
9.10	Övergripande bedömning av planen	64
10	Referenser	66

Förteckning över illustrationer

Figur 1: Avgränsning av studieområdet för SEA för områdesutvecklingsplanen, här Östersjöns EEZ.	6
Figur 2: Översikt över FEP-zoner (ny layout).	12
Figur 3: Detaljerade kartor över sedimentfördelningen i skala 1:10.000 (aktuella uppgifter).	15
Figur 4: Analys av fartygstrafik till och från vindkraftsparkerna "Wikinger" och "ArkonaBeckenSüdost" med AIS-data från juli 2021 (karta: BSH, baserat på HELCOM-data).....	40

Förteckning över tabeller

Tabell 1: Översikt över de potentiellt betydande konsekvenserna av genomförandet av FEP.	8
Tabell 2: Modellerade parametrar för beaktande av områden och ytor (för fördelning av zonerna, se figur 2; uppdatering för diameter på fundament och skurskydd enligt HOFFMANN, QUIROZ & WIDERSPAN 2022).	11
Tabell 3: Parametrar för analys av nätanslutningar och plattformar.....	12
Tabell 4: Klassificering av de viktigaste sjöfågel- och rastande fågelarterna i den tyska ekonomiska zonen i Östersjön i de aktuella nationella och internationella hotkategorierna.	20
Tabell 5: Beräkning av potentialen för att undvika koldioxidutsläpp för åren 2020, 2030 och 2038.	35
Tabell 6: Antal fartygsrörelser längs porten och andel av servicetrafiken i juli 2021	41

Förteckning över förkortningar

AWZ	Exklusiv ekonomisk zon
BfN	Federala byrån för naturskydd
BGBI	Federal Law Gazette
BNatSchG	Lag om naturskydd och landskapsvård (Bundesnaturschutzgesetz)
BNetzA	Federal Network Agency för el, gas, telekommunikation, post och järnväg
BSH	Federala sjöfarts- och hydrografiska byrån
FOU	Forskning och utveckling
FEP	Utvecklingsplan för området
FFH	Fauna Flora Habitat
LIVSMILJÖDIREKTIVET	Rådets direktiv 92/43/EEG av den 21 maj 1992 om bevarande av livsmiljöer samt vilda djur och växter (art- och habitatdirektivet)
HELCOM	Helsingforskonventionen
ICES	Internationella rådet för havsforskning
OmAO	Institutet för tillämpad ekosystemforskning
IOW	Leibniz-institutet för Östersjöforskning Warnemünde
IUCN	Internationella unionen för bevarande av natur och naturresurser (World Conservation Union)
K	Kelvin
OWP	Havsbaserad vindkraftspark
POD	Klickdetektor för tumlare
PSU	Praktiska enheter för salthalt
RL	Röd lista
ROP 2021	Fysisk utvecklingsplan EEZ (från 19/08/2021)
SAMBAH	Statisk akustisk övervakning av tumlare i Östersjön
SCANS	Förekomst av småvalar i Nordsjön och angränsande vatten
SEL	Ljudnivå för evenemang
SPA	Särskilt skyddat område
SPEC	Arter av europeiskt intresse för bevarande (viktiga arter för fågelskydd i Europa)
SUP	Strategisk miljöbedömning
SUP DIREKTIV	Europaparlamentets och rådets direktiv 2001/42/EG av den 27 juni 2001 om bedömning av vissa planers och programs miljöpåverkan (SMB-direktivet)
UBA	Federala miljöbyrån
UVP	Lag om miljökonsekvensbedömning
REKOMMENDERAD	Miljökonsekvensbedömning
PRIS	
V-RL	Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/147/EG av den 30 november 2009 om bevarande av vilda fåglar (fågeldirektivet)
WEA	Vindkraftverk
WindSeeG	Lag om utveckling och främjande av havsbaserad vindkraft (lagen om havsbaserad vindkraft - WindSeeG)

Inledande anmärkning

I det nuvarande programmet för fysisk planering anges följande rumsliga specifikation för Östersjön, som går utöver specifikationerna i programmet för fysisk planering 2023:

- *Med utgångspunkt från omriktarplattformen OST-2-4 kommer tre sträckningar för gränsöverskridande sjökabelsystem i riktning mot den danska ekonomiska zonen att ingå (gränskorridor O-X).*

Alla andra bestämmelser i FEP 2023 och den tillhörande strategiska miljöbedömningen förblir giltiga. Den strategiska miljöbedömningen (SEA) för FEP begränsas därför för Östersjöns exklusiva ekonomiska zon i enlighet med avsnitt 39 paragraf 3 mening 3 UVPG till bedömningen av ytterligare miljöpåverkan på grund av de ovan nämnda nya rumsliga bestämningarna eller till nödvändiga uppdateringar eller fördjupade analyser. För att markera de berörda avsnitten på lämpligt sätt och för att skapa begriplig transparens visas de kompletterade eller uppdaterade textavsnitten i svart och de oförändrade avsnitten i dokumentet som förblir giltiga visas i grått

1 Inledning

En SEA genomfördes som en del av uppdateringen och ändringen av FEP. Denna miljörapport dokumenterar resultaten av SEA för Östersjöns EEZ

1.1 Rättslig grund och miljöbedömningens uppgifter

I enlighet med §§ 4ff. WindSeeG utarbetar BSH en FEP i samråd med den federala nätmyndigheten (BNetzA) och i samråd med den federala naturvårdsbyrån (BfN), generaldirektoratet för vattenvägar och sjöfart (GDWS) och kuststaterna. FEP uppdaterades senast 2023.

Den nya uppdateringen av FEP påbörjades den 1 september 2023.

4.13 En detaljerad miljöbedömning enligt definitionen i lagen om miljökonsekvensbedömning (UVPG)¹, den så kallade strategiska miljöbedömningen (SEA), genomfördes under utarbetandet och uppdateringen av FEP. Miljörapporterna offentliggjordes tillsammans med FEP den 28 juni 2019. Genomförandet av en strategisk miljöbedömning med utarbetande av en miljörapport följer av 35 § 1 st. 1 p. 1 UVPG i förening med nr 1.17 i bilaga 5, eftersom områdesutvecklingsplaner i den mening som avses i § 5 WindSeeG omfattas av SEA-skyldigheten.

I princip gäller detta även när FEP uppdateras eller ändras.

Som en del av uppdateringen som inleddes den 17 december 2021, för att genomföra de lagstadgade utbyggnadsmålen för havsbaserad vindkraft, som har fastställts av koalitionsavtalet sedan december 2021 och därefter förankrats i utkastet till lagförslag för ändring av WindSeeG (§

1 (2) WindSeeG), definieras områden och områden som går utöver FEP 2020 och därför inte ingick i den SEA som genomfördes i tidigare förberedelse-, ändrings- och uppdateringsförfaranden av FEP.

Till skillnad från den senaste uppdateringen av FEP finns det nu en aktuell fysisk utvecklingsplan tillgänglig i och med att uppdateringsförfarandet för havsplanering har slutförts: Den fysiska utvecklingsplanen för den tyska ekonomiska zonen i Nordsjön och Östersjön (ROP)², som trädde i kraft den 1 september 2021. Som en del av uppdateringsprocessen för den fysiska planeringen genomfördes en omfattande miljökonsekvensbedömning och en miljörapport utarbetades för den tyska ekonomiska zonen i Nordsjön och Östersjön.

Uppdateringen av FEP baseras i huvudsak på bestämmelserna i havsplaneringen för havsbaserad vindkraft och kraftledningar och utvecklar dessa när det gäller teknisk planering.

Mot denna bakgrund baseras även SEA för uppdateringen av FEP i huvudsak på resultaten av den SEA som genomförts i förfarandet för uppdatering av den fysiska planeringen. Enligt 5 § 3 st. 5-7 WindSeeG ska det för att undvika flera bedömningar i planerings- och tillståndsprouser i flera steg bestämmas i vilket skede vissa miljöbedömningar ska prioriteras.

Hänsyn ska tas till miljökonsekvensernas art och omfattning, tekniska krav samt detaljplanens innehåll och syfte. Miljöbedömningen måste begränsas till tillkommande eller annan betydande miljöpåverkan och till nödvändiga uppdateringar eller fördjupade analyser.

Enligt 72 § första stycket WindSeeG måste miljökonsekvensbedömningen av havsbaserade

¹ Lagen om miljökonsekvensbeskrivningar (UVPG) i den lydelse som offentliggjordes den 18 mars 2021 (BGBl. I s. 540), senast ändrad genom artikel 14 AufbauhilfeG 2021 av den 10.9.2021 (BGBl. I s. 4147)

² Förordning om fysisk planering i den tyska exklusiva ekonomiska zonen i Nordsjön och Östersjön av den 19 augusti 2021, BGBl. I, s. 3886.

vindkraftverk eller andra energiproduktionsanläggningar enligt bestämmelserna i UVPG begränsas till ytterligare eller annan betydande miljöpåverkan samt nödvändiga uppdateringar och fördjupade studier på grundval av en SEA som redan genomförts i enlighet med §§ 5 till 12 WindSeeG för områdesutvecklingsplanen eller den preliminära studien.

Den miljökonsekvensbedömning som genomförs i förfarandet för ändring och uppdatering av FEP måste därför begränsas till ytterligare eller annan betydande miljöpåverkan och till nödvändiga uppdateringar och fördjupade analyser jämfört med miljökonsekvensbedömningen för ROP 2021 (i detta avseende i enlighet med avsnitt 5.3 meningar 5-7 WindSeeG) och jämfört med nyare resultat från preliminära undersökningar eller från tidigare FEP (i detta avseende i enlighet med avsnitt 72.1 WindSeeG).

Den strategiska miljöbedömningen för uppdateringen av FEP baseras därför på miljörapporterna för utarbetandet och uppdateringen av FEP från 2019, 2020 och 2023. Om nya rön om befintliga bestämmelser är tillgängliga och relevanta kommer dessa också att beaktas.

I det följande begränsas därför bedömningens omfattning till ytterligare eller annan betydande miljöpåverkan samt nödvändiga uppdateringar och fördjupade analyser.

Enligt artikel 1 i direktiv 2001/42/EG om bedömning av vissa planers och programs miljöpåverkan (SEA-direktivet)³ syftar SEA-direktivet till att säkerställa en hög miljöskyddsnivå för att främja en hållbar utveckling och bidra till att miljöhänsyn på lämpligt sätt integreras i utarbetandet och antagandet av planer i god tid före den faktiska projektutformningen.

SEA har till uppgift att fastställa den betydande miljöpåverkan som genomförandet av planen kan antas medföra, att beskriva den i ett tidigt skede i en miljörapport och att bedöma den. Den tjänar till att säkerställa effektiva miljöskyddsåtgärder i enlighet med gällande lagar och genomförs i enlighet med standardiserade principer och med allmänhetens deltagande. I enlighet med avsnitt 2 (1) UVPG måste följande skyddade tillgångar beaktas:

- människor, särskilt människors hälsa,
- Djur, växter och biologisk mångfald,
- Land, jord, vatten, luft, klimat och landskap,
- kulturarv och andra materiella tillgångar samt
- samspelet mellan de ovannämnda skyddade tillgångarna.

Huvuddokumentet för den strategiska miljöbedömningen är denna miljörapport. I denna identifieras, beskrivs och bedöms de sannolika betydande effekter som genomförandet av FEP kommer att ha på miljön, samt möjliga planeringsalternativ, med hänsyn till planens huvudsyften.

Som en del av bedömningen av påverkan på de skyddade tillgångarna i enlighet med § 2 (1) UVPG omfattade miljökonsekvensbeskrivningen även naturvårdsrättsliga bedömningar för det lagstadgade skyddet av biotoper, områden och arter, särskilt i enlighet med §§ 30, 34 och 44 i den federala naturvårdslagen (BNatSchG)⁴. De särskilda bestämmelserna i 72 § andra stycket WindSeeG (för marina biotoper) och 5 § tredje stycket nr 5 WindSeeG har också beaktats.

³ Europaparlamentets och rådets direktiv 2001/42/EG av den 27 juni 2001 om bedömning av vissa planers och programs miljöpåverkan

(EGT L 197, s. 30).

⁴ Lag om naturskydd och landskapsvård (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) av den 29 juli 2009 (BGBl. I s. 2542), senast ändrad genom artikel 1 i lagen om skydd av insektsmångfalden i Tyskland och om ändring av ytterligare bestämmelser av den 18 augusti 2021 (BGBl. I s. 3908).

1.2 Kortfattad beskrivning av innehållet och de viktigaste målen i områdets utvecklingsplan

Enligt § 4 stycke 1 WindSeeG är FEP:s syfte att göra tekniska planeringsbestämmelser för Förbundsrepubliken Tysklands exklusiva ekonomiska zon (EEZ).

I § 4.2 WindSeeG föreskrivs att FEP ska fastställa specifikationer för utbyggnaden av vindkraftverk till havs och de offshore-anslutningsledningar som krävs för detta ändamål,

- för att uppnå de (nu ökade) expensionsmålen i enlighet med § 1 stycke 2 punkt 1 WindSeeG,
- att utöka elproduktionen från havsbaserade vindkraftverk på ett rumsligt organiserat och utrymmesbesparande sätt, och
- att säkerställa en ordnad och effektiv användning och utnyttjande av havsbaserade anslutningsledningar och att planera, bygga, ta i drift och använda havsbaserade anslutningsledningar parallellt med utbyggnaden av elproduktion från vindkraftverk till havs.

I enlighet med det rättsliga mandatet i § 5.1 WindSeeG innehåller FEP specifikationer för perioden från 2026 för den tyska ekonomiska zonen och, i enlighet med följande bestämmelser, för territorialhavet:

1. Områden; i territorialhavet kan områden endast utses om det ansvariga landet har identifierat områdena som ett möjligt föremål för områdesutvecklingsplanen,
2. Områden i de områden som definieras i enlighet med nummer 1; i territorialhavet kan områden endast definieras om den behöriga delstaten har utsett områdena som ett möjligt föremål för markutvecklingsplanen,

3. Den kronologiska ordning i vilken de angivna områdena ska upphandlas i enlighet med del 3 avsnitten 2, 4 och 5, inklusive fastställandet av respektive kalenderår, samt fastställandet av huruvida området ska förinspekteras centralt,
4. de kalenderår, inklusive det kvartal i respektive kalenderår, under vilka de tilldelade havsbaserade vindkraftverken och motsvarande havsbaserade anslutningsledning ska tas i drift på de angivna områdena, samt de kvartal i respektive kalenderår under vilka kabelinmatningen av innerparkskablar från de tilldelade havsbaserade vindkraftverken till omriktar- eller transformatorplattformen ska äga rum,
5. Den förväntade kapaciteten hos de havsbaserade vindkraftverk som ska installeras i de definierade områdena och på de definierade platserna,
6. Platser för omriktarplattformar, uppsamlingsplattformar och, så långt det är möjligt, transformatorstationer,
7. Sträckningar eller sträckningskorridorer för offshore-anslutningslinjer,
8. Platser där de havsbaserade sammanlänkningarna korsar gränsen mellan den exklusiva ekonomiska zonen och territorialhavet,
9. Sträckningar eller sträckningskorridorer för gränsöverskridande kraftledningar,
10. vägar eller vägkorridorer för eventuella sammankopplingar mellan de anläggningar, vägar eller vägkorridorer som avses i punkterna 1, 2, 6, 7 och 9, och
11. standardiserade tekniska principer och planeringsprinciper.

För områden i den tyska EEZ och i territorialhavet kan FEP utse tillgängliga nätanslutningskapaciteter på befintliga offshore-anslutningslinjer eller offshore-anslutningslinjer som ska slutföras under de kommande åren, som kan tilldelas pilotvindkraftverk till havs i enlighet med § 95 stycke 2 WindSeeG. FEP kan fastställa rumsliga krav för byggandet av pilotvindkraftverk till havs i områden och specificera de tekniska villkoren för den havsbaserade anslutningslinjen och de resulterande tekniska kraven för nätanslutningen av pilotvindkraftverk till havs.

I enlighet med § 5 stycke 2a WindSeeG kan FEP definiera andra energiproduktionsområden utanför områdena.

Enligt § 3 nr 8 WindSeeG är ett annat energiproduktionsområde ett område utanför områden där vindkraftverk till havs och andra energiproduktionsanläggningar som inte är anslutna till nätet kan uppföras i ett rumsligt sammanhang och omfattas av tillståndsförfarandet i enlighet med § 2 i lagen om offshoreanläggningar. Enligt § 4.3 första meningen WindSeeG är syftet med dessa bestämmelser att möjliggöra praktisk testning och genomförande av innovativa koncept för energiproduktion som inte är ansluten till nätet på ett rumsligt organiserat och utrymmesbesparande sätt.

I miljökonsekvensbedömningen antas en "klassisk" havsbaserad vindkraftspark på grundval av de resultat som hittills har uppnåtts när det gäller elproduktion inom de andra energiproduktionsområdena. Ytterligare miljökonsekvenser är starkt beroende av respektive användningsvariant och bör därför bedömas ingående på godkännandenivå. I detta avseende genomförs SEA för andra energiproduktionsområden analogt med bedömningen av områden för havsbaserad vindkraft.

1.3 Förhållande till andra relevanta planer, program och projekt

FEP är relaterat till andra planer och program inom den ekonomiska zonen, i angränsande områden, särskilt i territorialhavet, och till planer och projekt på planerings- och godkännandenivåer uppströms och nedströms. Mer information finns i utredningsomfattningen för den aktuella miljökonsekvensbedömningen daterad den 30 juni 2022, som det hänvisas till här.

1.4 Presentation och beaktande av målen för miljöskyddet

Vid uppdateringen och ändringen av FEP och genomförandet av SEA tas hänsyn till miljöskyddsmålen. Dessa ger information om det miljötillstånd som ska uppnås i framtiden (miljökvalitetsmål). Miljöskyddsmålen återfinns i sin helhet i de internationella, EU- och nationella konventioner och bestämmelser som bl.a. behandlar skyddet av den marina miljön och på grundval av vilka Förbundsrepubliken Tyskland har förbundit sig att följa vissa principer och mål.

Dessa förklaras i detalj inom ramen för den aktuella SEA. Se förklaringarna i avsnitt 3 i undersökningens omfattning daterad den 30 juni 2022.

Miljörapporterna för ROP 2021 innehåller en beskrivning av hur efterlevnaden av de ovan nämnda relevanta internationella, EU- och nationella förordningarna och rekommendationerna kontrolleras och genomförs samt vilka specifikationer eller åtgärder som vidtas. Om det finns behov av uppdateringar eller ändringar i detta avseende som en del av uppdateringen av FEP, kommer en kompletterande beskrivning att tillhandahållas i denna miljörapport.

1.5 Metodik för strategisk miljöbedömning

Olika metodologiska tillvägagångssätt kan övervägas vid genomförandet av den strategiska miljöbedömningen. Denna miljörapport bygger på den metodik som redan använts i de strategiska miljöbedömningarna av FEP 2019 och FEP 2020.

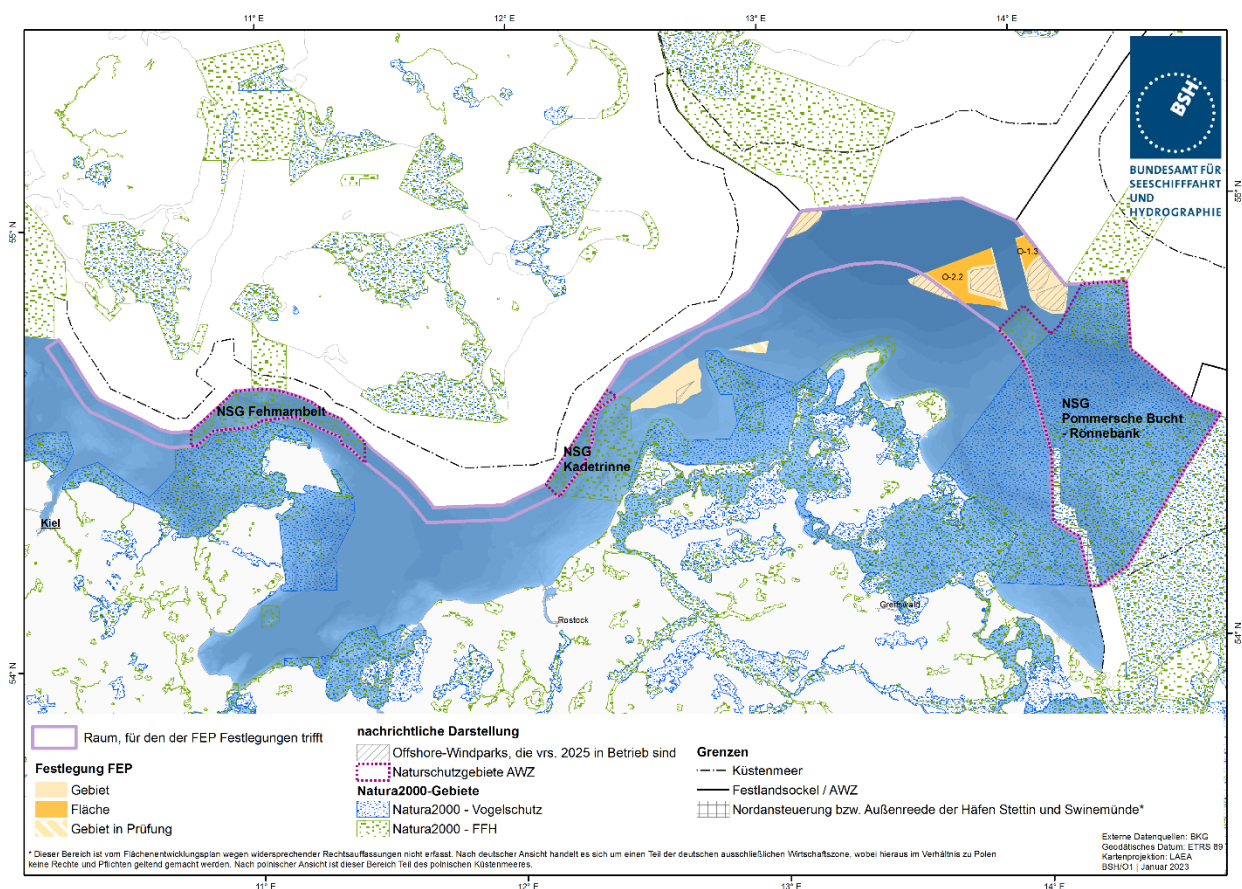
Metoden baseras i första hand på de bestämmelser i planen som ska bedömas. Som en del av denna SEA fastställs, beskrivs och bedöms för de enskilda bestämmelserna om bestämmelserna sannolikt kommer att ha en betydande inverkan på de berörda skyddade tillgångarna. I enlighet med § 1 (4) UVPG i samband med. § 40 (3) UVPG gör den behöriga myndigheten en preliminär bedömning av miljökonsekvenserna av bestämmelserna i miljörapporten med avseende på effektiva miljöskyddsåtgärder i enlighet med gällande lagar. Enligt den särskilda rättsliga standarden i § 5 stycke 3 mening 1 nr 2 WindSeeG får specifikationerna inte leda till ett hot mot den marina miljön. Dessutom måste kraven i § 5 stycke 3 mening 1 nr 5 WindSeeG (skyddade områden) och § 72 stycke 2 WindSeeG (marina biotoper) följas.

Ämnet för miljörapporten motsvarar bestämmelserna i FEP som anges i avsnitt 5 (1) och (2a) WindSeeG (se). 1.2

Metodiken för den strategiska miljöbedömningen förklaras i detalj i omfattningen av den aktuella strategiska miljöbedömningen. Här hänvisas till det definierade undersökningsområdet daterat den 30 juni 2022.

Undersökningsrum

SEA:n omfattar den tyska EEZ i Östersjön. Det angränsande territorialhavet och de angränsande områdena i kuststaterna omfattas inte direkt av denna plan, men kommer vid behov att beaktas som en del av den kumulativa och gränsöverskridande bedömningen i denna miljökonsekvensbeskrivning.



Figur1 : Avgränsning av studieområdet för SEA för områdesutvecklingsplanen, i detta fall Östersjöns EEZ.

Antaganden för beskrivning och bedömning av sannolik betydande påverkan

Beskrivningen och bedömningen av den sannolika betydande påverkan som genomförandet av FEP har på den marina miljön utförs separat för områden och platser samt andra energiproduktionsområden, plattformar och sjökabelsystem, med beaktande av den statusbedömning som beskrivs ovan. För var och en av dessa aspekter görs en individuell bedömning för att avgöra om det finns någon ytterligare eller annan betydande miljöpåverkan jämfört med SEA för FEP

2023 eller SEA för ROP 2021 och om det krävs uppdateringar och mer detaljerade beskrivningar och bedömningar.

Baserat på de viktigaste påverkansfaktorerna listas i följande tabell den potentiella miljöpåverkan som kan orsakas av respektive användning och som utgör grunden för bedömningen av den sannolika betydande miljöpåverkan. För bedömningen särskiljs påverkan beroende på om den är bygg- och rivningsrelaterad eller driftsrelaterad eller om den orsakas av själva anläggningen.

Tabell1 : Översikt över de potentiellt betydande konsekvenserna av genomförandet av FEP.

Användning	Effekt	Potentiell påverkan	Skyddade varor																
			Benthos	Fisk	Sjöfåglar och rasfåglar	Flyttfåglar	Marina däggdjur	Fladdermöss	Plankton	Biotoptyper	Biolog. Mångfald	Golv	Yta	Vatten	Luft	Klimat	Människor/hälsa	Kulturella/materiella värden	Landskap
Områden, utrymmen och plattformsplatser	Installation av hårt underlag (fundament)	Förändring av livsmiljö	x	x			x		x	x	x	x							
		Habitat- och markförlust	x	x			x			x	x	x	x					x	
		Attraktionseffekter, ökad artrikedom, förändrad art-sammansättning	x	x	x		x		x		x								
		Förändring av hydrografiska förhållanden	x	x			x		x					x				x	
	Skurning/sedimentomfördelning	Förändring av livsmiljö	x	x					x	x		x	x					x	
	Sedimentvirvlar och turbiditetsplymer (anläggningsfas)	Nedskrivningar	x t	x t	x t				x t					x t					
		Fysiologiska effekter och skrämseleffekter		x t			x												
	Resuspension av sediment och sedimentation (anläggningsfas)	Nedskrivningar	x t	x t					x t					x t					
	Bulleremissioner under pålning (byggfas)	Försämring/ skrämseleffekt		x t			x												
		Potentiell störning/skada		x t			x												
	Visuell störning på grund av anläggningsarbeten	Lokala skrämseleffekter och barriäreffekter		x t	x t														
	Hinder i luft-rymnet	Skrämseleffekter, förlust av livsmiljöer			x														
		Barriäreffekt, kollision			x	x		x											x
	Ljusutsläpp (konstruktion och drift)	Attraktionseffekter, kollision			x	x		x											x
	Vindkraftsrelaterad sjötrafik (underhåll, byggetrafik)	Försämring/skrämmande effekter Kollision	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x t	x	x	x	x	x	
	Materialutsläpp (bygg- och driftsfas)	Potentiell störning/skada										x		x					
		Störning av sediment nära markytan	x							x		x					x		

Användning	Effekt	Potentiell påverkan	Skyddade varor																
			Benthos	Fisk	Sjöfåglar och rasfåglar	Flyttfåglar	Marina däggdjur	Fladdermöss	Plankton	Biotoptyper	Biolog. Mångfald	Golv	Yta	Vatten	Luft	Klimat	Människor/hälsa	Kulturella/materiella värden	Landskap
	Kabelförläggning Kabelgrav och arbetsband	Nedskrivningar	x							x									
	Införande av hårt substrat (stenfyllning)	Förändring av livsmiljö	x	x					x	x		x						x	
		Habitat- och markförlust	x	x						x		x	x					x	
	Värmeutsläpp	Försämring/förskjutning av arter som älskar kallt vatten	x								x	x							
	Magnetiska fält	Nedskrivningar	x																
		Försämring av orienteringsbeteendet hos enskilda flyttande arter		x															
	Polymer av grumlighet (anläggningsfas)	Nedskrivningar	x t	x t	x t				x t					x t					
		Fysiologiska effekter och skrämeffekter		x t															

^t tillfälliga effekter

Förutom påverkan på de enskilda skyddade tillgångarna analyseras även kumulativa effekter och interaktioner mellan skyddade tillgångar.

Ackumulerad köpeskilling

Enligt artikel 5.1 i SMB-direktivet ska miljörapporten även innehålla en bedömning av kumulativa effekter. Kumulativa effekter uppstår genom samverkan mellan olika oberoende enskilda effekter, som antingen adderas på grund av sin samverkan (kumulativa effekter) eller förstärker varandra och därmed genererar mer än summan av sina enskilda effekter (synergieffekter) (t.ex. SCHOMERUS et al. 2006). Kumulativa och synergistiska effekter kan orsakas av att påverkan sammanfaller både tidsmässigt och rumsligt. Påverkan under byggfasen är huvudsakligen kortsiktig och tillfällig, medan påverkan under anläggnings- och driftsfasen kan vara permanent. Påverkan kan intensifieras av liknande användningar eller olika användningar med samma effekt och därmed öka påverkan på en eller flera skyddade tillgångar.

Fokus i miljörapporten om FEP ligger på det kumulativa övervägandet av liknande användningsområden, nämligen de som FEP innehåller bestämmelser för. En kumulativ bedömning av olika användningsområden, dvs. sektorsövergripande, genomförs som en del av miljökonsekvensbedömningen på den högre nivån i det regionala operativa programmet för den ekonomiska zonen.

För att bedöma de kumulativa effekterna är det nödvändigt att bedöma i vilken utsträckning planbestämmelserna tillsammans kan anses ha en betydande negativ inverkan. En bedömning av bestämmelserna görs på grundval av det aktuella kunskapsläget i den mening som avses i artikel 5.2 i SMB-direktivet. En viktig grund för bedömningen av konsekvenserna av habitatförlusten och undervattensbullret är positionspapperet om den kumulativa bedömningen av förlusten av lommens habitat i den tyska Nordsjön

(BMU 2009) och BMUB:s bullerskyddskoncept (2013).

Interaktioner

I allmänhet leder påverkan på en skyddad resurs till olika konsekvenser och interaktioner mellan de skyddade resurserna. Det huvudsakliga ömsesidiga beroendet mellan de biotiska skyddade varorna är via näringskedjorna. På grund av livsmiljöns variabilitet kan interaktioner endast beskrivas mycket oprecist överlag

Specifika antaganden för bedömningen av den betydande miljöpåverkan som kan antas (modellparametrar)

I detalj används följande förfarande för att analysera och granska respektive specifikationer:

Områden och ytor, inklusive förväntad kapacitet som ska installeras

När det gäller områdena antas det för närvarande att alla prioriterade och reserverade områden för havsbaserad vindkraft i ROP kommer att definieras i FEP. Om ytterligare beslut fattas kommer dessa att inkluderas i SEA:ns omfattning i enlighet med detta. Inom områdena kommer FEP att definiera områden och den förväntade kapaciteten för havsbaserade vindkraftverk som ska installeras i dessa områden.

Vissa parametrar antas för utvecklingen av områdena för att ta hänsyn till de skyddade tillgångarna i SEA. Dessa inkluderar specifikt antalet turbiner, kapacitet per turbin [MW], navhöjd [m], höjd på den nedre rotorspetsen [m], rotordiameter [m], totalhöjd [m] för turbinerna, diameter på fundamenttyper [m] och diameter på skurskydd [m].

I synnerhet följande ingångsparametrar beaktas i SEA:

- Anläggningar som redan är i drift eller under tillståndsprocess (som referens och tidigare belastning)
- Prognos för viss teknisk utveckling och antaganden om bandbredder för olika

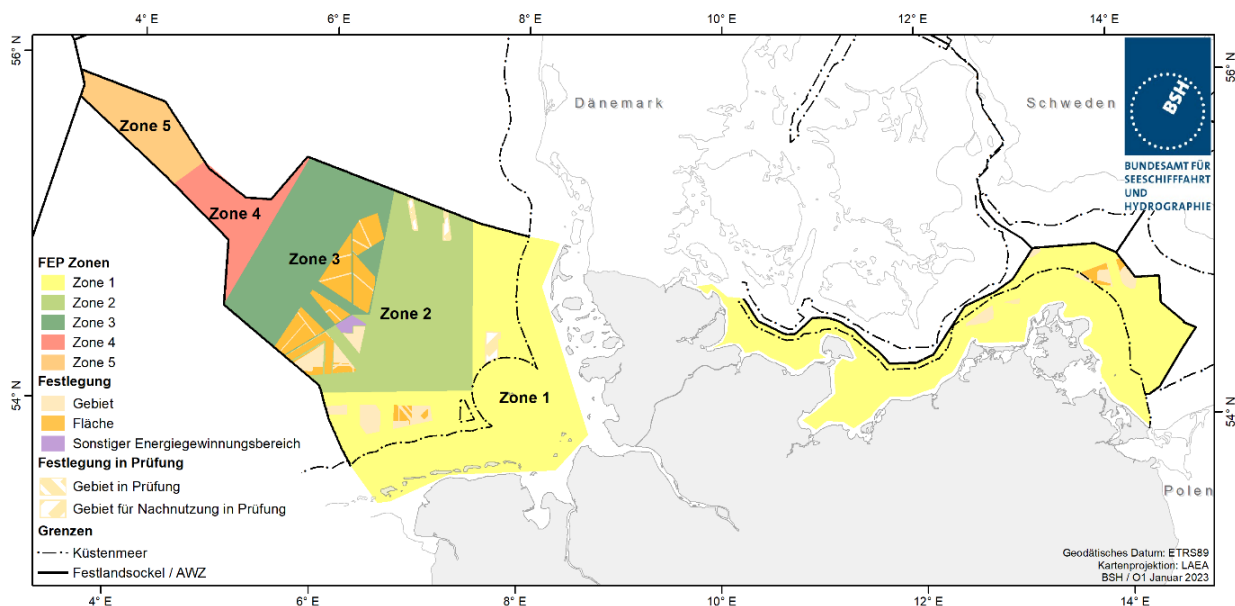
parametrar för beaktande av de definierade områdena och ytorna.

Tabell 2 ger en översikt över de parametrar som ska användas med respektive bandbredd. För att illustrera de olika utvecklingsmöjligheterna bygger översynen i huvudsak på två scenarier. I det första scenariot antas ett stort antal små installationer, medan det i det andra scenariot antas ett litet antal stora installationer.

Tack vare den bandbredd som täcks möjliggörs en så heltäckande beskrivning och bedömning som möjligt av de skyddade tillgångarna. Parametrarna i scenarierna återspeglar det förväntade progressiva tekniska läget och skiljer sig därför åt för de olika zoner som förväntas utvecklas för utbyggnaden av havsbaserad vindkraft.

Tabell2 : Modellerade parametrar för beaktande av områden och ytor (för fördelning av zonerna, se Figur2 ; uppdatering för diameterfundament och skurskydd enligt HOFFMANN, QUIROZ & WIDERSPAN 2022).

Parametrar	Zon 1/2		Zon 3		Zon 4/5	
	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 1	Scenario 2
Kapacitet per system [MW]	5	15	15	20	15	30
Navets höjd [m]	100	150	150	165	150	210
Rotorns diameter [m]	140	240	240	270	240	350
Total höjd [m]	170	270	270	300	270	385
Diameter på monopilefundament [m]	6,7	10,6	11,3	11,9-13,5	11,3	14-18
Diameter Monopile för skydd mot skurbildning [m]	30	48	51	54-61	51	63-81



Figur2 : Översikt över FEP-zoner (ny layout).

Platser för plattformar (transformator- eller bostadsplattformar)

Vissa parametrar antas också ligga till grund för bedömningen av platserna för plattformar (transformator-, omriktar- eller bostadsplattformar),

t.ex. antalet plattformar, längden på den interna parkabeln [km], diametern på ett eller flera fundament [m] och ytan för fundamenten (inklusive skurskydd) [m²].

Tabell3 : Parametrar för analys av nätanslutningar och plattformar

Anslutning till elnätet	320 kV		525 kV	220 kV
Plattformar för omvandlare, Transformator/plattformar för bostäder*	66 kV	155 kV	66 kV	
Specifik längd på kablage för intern park [km/MW]	cirka 0,12	cirka 0,12	cirka 0,12	cirka 0,12
Antal plattformar för omvandlare	1	1	1	0
Area för fundament till omriktarplattform [m ²]	ca 600	ca 600	ca 600	
Antal transformatorplattformar	0	2	0	1
Antal bostadsplattformar	2	0	2	0
Fundamentets diameter [m]**	ca 2 x 10	ca 2 x 10	ca 2 x 10	ca 10
Diameter skurskydd [m]	ca 2 x 50	ca 2 x 50	ca 2 x 50	ca 50

* Informationen om transformator-/bostadsplattformar avser antalet transformator-/bostadsplattformar per nätanslutning (endast för färdigställande från 2026) för de olika anslutningskoncepten. Endast längden på den

interna parkabeln beror på den förväntade effekten som ska installeras i respektive område och fastställdes på grundval av befintliga planer.

** Beräkningen av områdesutnyttjandet baseras på antagandet om ett monopilefundament. Det antas att monopilen och jacket tar upp ungefär lika mycket utrymme vardera på havsbotten.

Sträckningar och sträckningskorridorer för sjökabelsystem

Vid fastställande av sträckningar och sträckningskorridorer för sjökabelsystem (anslutningsledningar, gränsöverskridande sjökabelsystem och sammanlänkningskablar) förutsätts vissa bredder på kabelgraven [m] och en viss yta på korsningsstrukturerna [m⁽²⁾]. I synnerhet beaktas miljöpåverkan i samband med anläggning, drift och reparation.

Det finns för närvarande inledande indikationer på att kabelgravarnas dimensioner i vissa regioner i Östersjöns ekonomiska zon ibland är betydligt större än den antagna bredden på 1 meter vid användning av vissa anordningar. Detta kan särskilt inträffa i områden där mjuk silt ligger på hård blockig lera. En sådan markstruktur kan leda till att den överliggande silten avlägsnas för mycket under kabelförläggningen och att diket blir bredare än vad som antagits för att uppnå det erforderliga förläggningsdjupet, vilket måste betraktas som oundvikligt och acceptabelt. Det antas för närvarande inte att detta kommer att ha några betydande negativa effekter på de relevanta skyddade tillgångarna. Ytterligare överväganden om effekterna, även med avseende på täckningen av kablarna, måste utföras i respektive förfarande.

Konsekvensprognosen för kumulativ markförbrukning kan ännu inte justeras på grund av bristen på konkret information om de befintliga kablarna som påverkas och den resulterande prognososäkerheten för framtida kablarna. Modellparametrarna och bedömningen av miljöpåverkan för de skyddade tillgångarna mark, jord, botenfauna och biotoper kan komma att justeras i nästa uppdatering, förutsatt att mer specifik information då finns tillgänglig.

Relevanta planerings- och tekniska principer

Genom att reglera planerings- och tekniska principer i FEP kan utrymmesbehovet minimeras och den potentiella miljöpåverkan reduceras till ett minimum. Majoriteten av planeringsprinciperna syftar till att undvika eller minska miljöpåverkan och förväntas inte leda till betydande påverkan.

FEP innehåller också vissa planeringsprinciper som inte är relaterade till minskad miljöpåverkan. Om dessa baseras på mål för den fysiska planeringen måste de följas på grund av den bindande karaktären hos målen för den fysiska planeringen. Återstående planeringsprinciper granskas med avseende på deras sannolika betydande miljöpåverkan på skyddade tillgångar.

När det gäller de tekniska principerna har definitionen av ett likströmssystem som en självkommuterad högspänd likströmsöverföring med en spänningsnivå på +/- 320 kV redan genomförts som en del av den federala sektorplanen Offshore (BFO) Nordsjön och var därför också föremål för miljöbedömningen av BFO. Ändringar av standardöverföringskapaciteten kommer till exempel att granskas i miljörapporten.

1.6 Databaser och indikationer på svårigheter med att sammanställa dokumenten

När det gäller data- och kunskapsbasen för den strategiska miljöbedömningen hänvisas till avsnitt 5 i omfattningen av den aktuella strategiska miljöbedömningen daterad den 30 juni 2022.

Indikationer på svårigheter med att sammanställa dokumenten

Enligt 40 § andra stycket nr 7 UVPG skall det anges vilka svårigheter som har uppstått vid sammanställningen av uppgifterna, t.ex. tekniska brister eller bristande kunskaper. Det finns fortfarande kunskapsluckor på vissa ställen, särskilt när det gäller följande punkter:

- Långsiktiga effekter från driften av havsbaserade vindkraftsparker
- Sjöfartens effekter på enskilda skyddade tillgångar
- Effekter av forskningsverksamheten
- Data för bedömning av miljöstatus för de olika skyddade tillgångarna i den yttre ekonomiska zonen
- Kumulativa effekter

Prognoser om utvecklingen av den levande marina miljön efter det att SEA för ROP 2021 har genomförts är i princip behäftade med vissa osäkerheter. Det saknas ofta långsiktiga dataserier eller analysmetoder, t.ex. för att kombinera omfattande information om biotiska och abiotiska faktorer för att bättre förstå komplexa interaktioner i det marina ekosystemet.

Framför allt saknas detaljerad områdesövergripande kartläggning av sediment och biotoper utanför naturskyddsområdena i den ekonomiska zonen. Därmed saknas vetenskaplig grund för att bedöma effekterna av ett eventuellt utnyttjande av lagligt skyddade biotoper. På uppdrag av BfN och i samarbete med BSH, forsknings- och universitetsinstitutioner och en

miljöbyrå genomförs för närvarande en sediment- och biotopkartläggning med rumsligt fokus på naturskyddsområdena.

Dessutom saknas det vetenskapliga bedömningskriterier för vissa skyddade resurser, både när det gäller bedömningen av deras status och när det gäller effekterna av antropogena aktiviteter på utvecklingen av den levande marina miljön, för att kunna beakta kumulativa effekter i tid och rum.

Olika FoU-studier om bedömningsmetoder, bland annat för undervattensbuller, utvecklas för närvarande på uppdrag av BSH. Projekten syftar till att kontinuerligt utveckla en standardiserad, kvalitetstestad bas av marin miljöinformation för bedömning av den potentiella påverkan från offshoreinstallationer.

I miljörapporten anges också specifika informationsluckor eller svårigheter med att sammanställa dokumenten för de enskilda skyddade tillgångarna.

2 Beskrivning och bedömning av miljötillståndet

Enligt 40 § 2 st. 3 p. UVPG ska miljörapporten innehålla en beskrivning av miljöns egenskaper och det aktuella tillståndet i miljön i MKB-studieområdet. Beskrivningen av miljöns nuvarande tillstånd är nödvändig för att man ska kunna förutse hur den kommer att förändras när planen genomförs. Föremålet för bedömningen är de skyddade tillgångar som anges i avsnitt 2, stycke 1, mening 2, punkterna 1-4 i MKB-lagen och samspelet mellan dem. Presentationen är problemorienterad. Tonvikten läggs därför på eventuella tidigare föroreningar, särskilt skyddsvärda miljöelement och de skyddsvärden som kommer att påverkas mer av planens genomförande. I rumsliga termer är beskrivningen av miljön inriktad på planens respektive miljöpåverkan.

Enligt § 5.3 mening 5 WindSeeG ska beskrivningen och bedömningen av miljötillståndet begränsas till tillkommande eller annan betydande miljöpåverkan samt till nödvändiga uppdateringar och ytterligare detaljer. Inom ramen för den aktuella miljökonsekvensbedömningen har en detaljerad bedömning gjorts för att fastställa om det finns några uppdateringar eller ytterligare uppgifter om miljötillståndet. I den mån det inte krävs några uppdateringar eller fördjupade analyser i detta avseende jämfört med miljörapporterna för ROP 2021, hänvisas till motsvarande förklaringar i avsnitt 2 i Östersjöns miljörapport för ROP 2021 för respektive skyddade tillgångar.

2.1 Yta

Modellparametrarna för undersökningsramen används för att beräkna markanvändningen. Dessa modellparametrar representerar i sin helhet en modellvindpark.

I den aktuella FEP:n listas ytterligare 3 sammanlänknings utöver de befintliga specifikationerna i Östersjöns EEZ. De ytterligare sjökablarna i den aktuella FEP:n ökar landuttaget från 0,021 % till 0,029 % för scenario 1 och från 0,019 % till

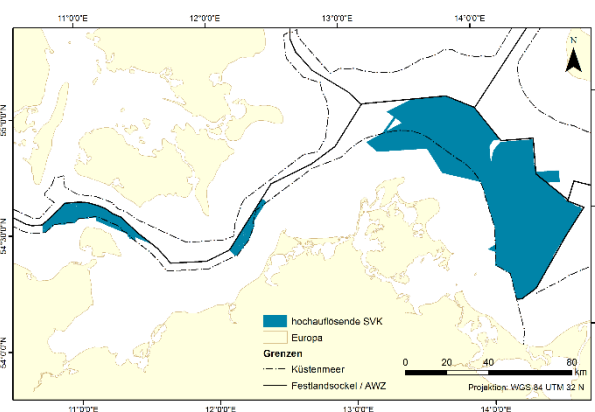
0,027 % för scenario 2, baserat på modellparametrarna i undersökningsramen.

En beräkning baserad på befintliga data genomförs för närvarande inte, eftersom de första indikationerna är att dimensionerna på kabeldiken i vissa regioner i Östersjön i vissa fall är betydligt större än den bredd på 1 m som antas här vid användning av vissa anordningar. Modellparametrarna och bedömningen av miljöpåverkan för de skyddade tillgångarna land, jord, bottenfauna och biotoper kommer att justeras när denna miljörapport uppdateras, förutsatt att mer specifik information då finns tillgänglig (se även avsnitt).1.5

2.2 Golv

När det gäller beskrivningen och bedömningen av markens status som en skyddad resurs hänvisas till förklaringarna i avsnitt 2.2 i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021.

När det gäller uppgifterna om sedimentfördelningen på havsbotten finns uppdaterad information tillgänglig från BSH:s sedimentkartlägningsprojekt i EEZ, som genomförs i samarbete med BfN. Kunskapsnivån har ökat jämfört med ROP 2021. Den aktuella datatillgängligheten för de mer detaljerade kartorna - jämfört med befintliga kartor (t.ex. BSH/IOW, 2012) - visas i Figur3 .



Figur3 : Detaljerade kartor över sedimentfördelningen i skala 1:10.000 (aktuella uppgifter).

De aktuella undersökningarna bekräftar uttalandena i avsnitt 2.2 i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021.

Ytsedimenten i området för de ytterligare planerade anslutningsrörledningarna till den danska ekonomiska zonen från omriktarplattformen OST-2-4 till gränskorridoren O-X består huvudsakligen av finsediment med mestadels mjuk till grumlig konsistens som är typisk för Arkonabassängen (se även ROP 2021).

2.3 Vatten

När det gäller statusbeskrivningen och statusbedömningen av vatten som en skyddad resurs hänvisas till förklaringarna i avsnitt 2.3 i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021. Det finns inga uppenbara uppdateringar eller förfiningar av statusbeskrivningen jämfört med SEA för ROP 2021.

2.4 Plankton

När det gäller beskrivningen och bedömningen av planktons status som skyddad resurs hänvisas till informationen i avsnitt 2.4 i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021. Jämfört med SEA för ROP 2021 ska endast eventuella uppdateringar presenteras.

2.5 Biotoptyper

När det gäller datasituationen och statusbeskrivningen för de skyddade biotoptyperna hänvisas till förklaringarna i avsnitt 2.5 i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021. Jämfört med SEA för ROP 2021 ska endast nödvändiga uppdateringar eller fördjupade analyser presenteras. Det nya området O-2.2 som ska beaktas i område O-2, som har förändrats i omfattning och läge jämfört med FEP 2020, ingår också, eftersom samma biotoper förväntas i område O-2 som i det område som redan beaktas eller redan ingår i det ursprungliga område O-2.2 som beaktas i

miljörapporten för FEP 2020 på grund av de naturliga förhållandena.

Den planerade ytterligare anslutningsledningen till det danska elnätet från omriktarplattformen OST-2-4 till gränskorridoren O-X går till stor del längs de sträckningar som redan beskrivs i FEP 2020 eller områdena O-2 och O-1, så att dessa också omfattas av beskrivningarna i miljörapporten för FEP 2020.

Revideringen av biotopkartan över de tyska delarna av Östersjön (MARX M.FL. 2024) visar inte heller på några betydande förändringar för detta havsområde jämfört med den tidigare versionen av SCHIELE m.fl. (2015).

I samband med den aktuella FEP, som publiceras i enlighet med WindSeeG, följer följande standard för bedömning av specifikationernas kompatibilitet med lagligt skyddade biotoper från § 72 stycke 2 WindSeeG: § 30 stycke 2 mening 1 BNatSchG ska tillämpas på projekt i enlighet med WindSeeG med förbehållet att en betydande försämring av biotoper i den mening som avses i § 30 stycke 2 mening 1 BNatSchG bör undvikas så långt som möjligt.

En analys av den potentiella förekomsten och den potentiella försämringen av biotoper som är skyddade enligt lag i områdena och platserna, plattformsplatserna och sträckningarna för sjökabelsystemen finns i kapitel 4.15

2.6 Benthos

När det gäller beskrivningen och bedömningen av bentosens status hänvisas till informationen i avsnitt 2.6 i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021. Jämfört med miljökonsekvensbeskrivningen för ROP 2021 ska endast eventuella uppdateringar eller förfiningar presenteras. Den bedömning av statusen som beskrivs där kompletteras med resultaten från nyligen insamlade data som beskrivs nedan.

Område O-1.3

För område O-1.3 finns nya resultat från undersökningar under hösten 2018 och våren 2019 (IFAÖ 2019) som i stort bekräftar uttalandena från Östersjöns miljörapport för ROP 2021 och miljörapporten för FEP 2020. Enligt dessa är området koloniserat av ett samhälle av lerrika mjukbottnar under haloklinen. För område O-1.3 har en rödlistad art lagts till från undersökningarna. Det är polycheten *Platynereis dumerilii* (RL-kategori G).

Område O-2, område O-2.2

När det gäller område O-2 kan resultaten från baslinjestudier inom projektet "Baltic Eagle" under 2018-2019 (MARILIM 2019, MARILIM 2020) användas som ett komplement, vilket i stort sett bekräftar uttalandena från Östersjöns miljörapport för ROP 2021 och miljörapporten för FEP 2020. För område O-2 tillkommer två rödlistade arter från undersökningarna. Dessa är mossdjuret *Alcyonidium gelatinosum* (RL-kategori 3) och hydrozoan *Sertularia cupressina* (RL-kategori G). De ökar antalet hotade arter i område O-2 till tre. Som fastsittande hårdbottenlevande arter är de båda arterna dock inte typiska representanter för det silt-samhälle som är typiskt för område O-2 och de begränsades till enstaka fynd.

Jämfört med FEP 2020 har placeringen och storleken på område O-2.2 i område O-2 ändrats. Baserat på platsen och samma abiotiska förhållanden antas det här att koloniseringen av bentos i stort sett är densamma och hänvisning görs till kommentarerna om område O-2 i Östersjöns miljörapport för ROP 2021 och i miljörapporten för FEP 2020 samt tilläggen här ovan.

Anslutningskablar OST-2-4 till O-X

Den planerade ytterligare anslutningsledningen till det danska elnätet från omriktarplattformen OST-2-4 till gränskorridoren O-X går till stor del längs de sträckningar som redan beskrivs i FEP 2020 eller längs områdena O-2 och O-1, så att dessa också omfattas av beskrivningarna i miljörapporten för FEP 2020. Även med hänsyn till aktuella studier (t.ex. 50hertz 2022, IOW

2024) finns det inga nya rön som tyder på betydande förändringar i strukturen hos det bentiska samhället eller förekomsten av starkt hotade arter och därmed en förändring av samhällets värde i detta havsområde.

2.7 Fisk

När det gäller beskrivningen och bedömningen av fiskens status som skyddad naturresurs hänvisas till informationen i avsnitt 2.7 i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021. Jämfört med miljökonsekvensbeskrivningen för ROP 2021 ska endast eventuella uppdateringar eller förfiningar presenteras.

För område O-1.3 bekräftar aktuella resultat från de preliminära undersökningarna (kampanj under hösten 2018, våren och hösten 2019) ett karaktéristiskt fisksamhälle i sydvästra Östersjön med en stabil art- och dominansstruktur (IFAÖ 2019). Statusbedömningen av fisken för ROP 2021 förblir giltig.

2.8 Marina däggdjur

När det gäller beskrivningen och bedömningen av statusen för marina däggdjur hänvisas till informationen i avsnitt 2.8 i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021. Jämfört med miljökonsekvensbeskrivningen för ROP 2021 ska endast eventuella uppdateringar eller förfiningar presenteras.

De mest aktuella uppgifterna om statusen för tumlarpopulationerna i Östersjön kommer från studierna från SCANS IV (GILLES m.fl. 2023) för Bälthavsområdet och uppgifter från danska, svenska och polska övervakningsprogram för populationen i centrala Östersjön (SWISTÚN m.fl. 2019, OWEN m.fl. 2021, ICES 2020). Dessutom har data från SAMBAH-projektet analyserats och publicerats med hjälp av uppdaterade modeller (AMUNDIN et al. 2022).

SCANS IV-data tyder på en minskande trend i Bälthavet sedan 2011, vilket ännu inte har bekräftats genom en trendanalys. Den nuvarande

förekomsten (SCANS IV) i Bälthavet uppskattas till 14.403 (CV = 0,21) djur (GILLES et al. 2023).

Enligt AMUNDIN m.fl. (2022) uppskattas populationen i centrala Östersjön till 491 (71 -1105 95% CI) individer och en fortsatt negativ trend förutspåddes i populationsmodeller (North Atlantic Marine Mammal Commission och Norwegian Institute of Marine Research, 2019). Nya akustiska data från Sverige, Danmark och Polen tyder dock på att populationen i centrala Östersjön för närvarande inte minskar ytterligare; data kan till och med peka på en mycket liten ökning med stor osäkerhet (OWEN et al. 2021, SWISTUN et al. 2019, ICES 2020).

Tumlarpopulationen i inre Östersjön anses dock fortfarande vara utrotningshotad (CARLSTRÖM m.fl. 2023) och förekommer framför allt från november till april i områdena öster om 13°E (CARLÉN m.fl. 2018, ICES 2020). Baserat på prognoser måste man anta att denna population kommer att fortsätta att minska även med en förlust på mindre än ett djur per år (aritmetiskt 0,7 djur/år) (ICES 2020). Med hänsyn till dessa uppgifter är bedömningen av betydelsen av områdena O-1 och O-2 följande: De två områdena är av medelstor betydelse för tumlar. Områdenas höga säsongsbetydelse beror på att de under vintermånaderna kan utnyttjas av individer från den separata och hotade delpopulationen av tumlare i Östersjön. Område O-3 är av medelstor betydelse.

Knubbsälar och gråsälar

För de fyra beståndsenheterna av knubbsäl, uppdelade enligt HELCOM och ICES, finns följande uppgifter tillgängliga från de aktuella inventeringarna: 1378 individer i Limfjorden, 8023 i Kattegatt och danska Bälthavet, 1182 i sydvästra Östersjön och 1778 individer i Kalmarsund 2019 (Kalmarsund) och 2020 (alla andra beståndsenheter) (ICES 2021).

Gråsälspopulationen i Östersjön uppskattas till 40.000 djur, vilket bekräftar en ytterligare ökning av populationen (ICES 2021).

Statusbeskrivningen och bedömningen för sälar ändras inte från uttalandena i avsnitt 2.8 i Östersjöns miljörapport för ROP 2021. Områdena O-1 och O-2 är av låg till högst medelhög betydelse för sälar, medan område O-3 är av låg betydelse.

2.9 Sjöfåglar och rastande fåglar

När det gäller beskrivningen och bedömningen av statusen för sjöfåglar och rastande fåglar hänvisas till informationen i avsnitt 2.9 i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021. Jämfört med SEA för ROP 2021 ska endast nödvändiga uppdateringar eller ytterligare detaljer presenteras.

Utöver detta finns nu aktuella undersökningar tillgängliga för områdena O-1 och O-2 som en del av baslinjeundersökningen och den preliminära områdesundersökningen. Dessa studier bekräftar det redan kända artspektrumet, dess rumsliga fördelning och säsongsvariationen för de sjöfågelarter som förekommer där (BIOCONSULT SH, IBL & IFAÖ 2020, BIOCONSULT SH & IFAÖ 2020, 2021a, b).

En uppdaterad version av "European Red List of Birds" finns nu tillgänglig, som endast innehåller en lista för Europa och inte längre skiljer mellan kontinentala Europa (EU) och området för de 27 medlemsländerna (EU27) (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2021). Rödhalsad dopping, svärta och sjöorre är listade som Sårbara (VU), med den rödhalsade dopping nu listad i denna kategori (tidigare LC). Alfågeln är inte längre klassad som starkt hotad (VU), utan endast som potentiellt hotad (LC), liksom dvärgmå, silltrut, sillgrissla och tordmule (alla tidigare klassade som NT - potentiellt hotade). Tabellen kompletterades med SPEC-kategorierna, som kategoriserar arternas behov av bevarande (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2017). Dessa ändringar leder dock inte till någon förändring i den övergripande bedömning.

gen av kriteriet för bevarandestatus för de aktuella områdena, särskilt på grund av den oförändrade statusen för de arter som nämns i "HELCOM:s röda lista över Östersjöarter" (HELCOM

2013). I följande Tabell 4 sammanfattas klassificeringen av de vanligaste rastande fågelarterna i den ekonomiska zonen i de aktuella nationella och internationella hotkategorierna.

Tabell4 : Klassificering av de viktigaste sjöfågel- och rastande fågelarterna i den tyska EEZ i Östersjön i de nuvarande nationella och internationella hotkategorierna.

Definition enligt IUCN: LC = Least Concern, inte utrotningshotad; NT = Near Threatened, potentiellt utrotningshotad; VU = Vulnerable, utrotningshotad; EN = Endangered, kritiskt utrotningshotad; CR = Critically Endangered, utrotningshotad (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2021). Definition enligt SPEC: SPEC 1 = Europeiska arter som kräver världsomfattande bevarandeåtgärder, dvs. som klassificeras som CR, EN, VU eller NT på global nivå. SPEC 2 = Arter MED, SPEC 3 = Arter UTAN utbredningsområde i Europa som kräver bevarandeåtgärder i hela Europa, dvs. som på europeisk nivå klassificeras som regionalt utdöda, CR, EN, VU, NT eller som har en minskande eller utarmad population eller är sällsynta (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2017).

Tyskt namn (vetenskapligt namn)	Bilaga I till V-direkti- vet ¹	Europeiska rödlistan över fåglar ²	HELCOM:s rödli- sta över Ös- tersjöarter ³	SPEC- Kategori ⁴
Stjärndykare (<i>Gavia stellata</i>)	X	LC	CR	3 _a
Svartstrupig dykare (<i>Gavia</i>	X	LC	CR	3 _a
Öronskäggdopping (<i>Podiceps auritus</i>)	X	NT	NT	1 _{a+b}
Rödhalsad gråhakedop- ping (<i>Podiceps grisegena</i>)		VU	SV	
Mindre svartryggad mås (<i>Hydrocoloeus minutus</i>)	X	LC	NT	3 _{a+b}
Silltrut (<i>Larus argentatus</i>)		LC		2 _b
Stor svartryggad mås (<i>Larus marinus</i>)		LC		
Mås (<i>Larus canus</i>)		LC		
Långsvansad anka (<i>Clan-</i>		LC	SV	1 _a
Sammetssvärmare (<i>Mela-</i>		VU	SV	1 _a
Vanlig sjöorre (<i>Melanitta</i>		VU	SV	
Svart sillgrissla (<i>Cepphus</i>		LC	NT	
Sillgrissla (<i>Uria aalge</i>)		LC		3 _b
Tordmule (<i>Alca</i>		LC		1 _b

¹ Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/147/EG

² BIRDLIFE INTERNATIONAL (2021) Europeisk rödlista över fåglar

³ HELCOM (2013) HELCOM:s rödlista över arter i Östersjön som riskerar att utrotas

⁴ BIRDLIFE INTERNATIONAL (2017) Europeiska fåglar av intresse för naturvården

_a i dvala

_b avel

Jämfört med miljörapporten för Östersjön för ROP 2021 har det inte skett några förändringar i kunskapsläget när det gäller förekomst och utbredning av arter i det aktuella området eller

statusbedömningen. Statusbedömningen där är fortfarande giltig.

2.10 Flyttfåglar

När det gäller beskrivningen och bedömningen av statusen för flyttfåglar hänvisas till informationen i avsnitt 2.10 i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021. Jämfört med SEA för ROP 2021 ska endast nödvändiga uppdateringar eller ytterligare detaljer presenteras. Den statusbedömning som gjordes där är fortfarande giltig för områdena och platserna, även mot bakgrund av bestämmelserna i den nuvarande FEP 2023.

2.11 Fladdermöss och fladdermusmigration

För en beskrivning och bedömning av fladdermössens status som skyddad art hänvisas till informationen i avsnitt 2.11 i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021. Jämfört med miljökonsekvensbedömningen för ROP 2021 ska endast nödvändiga uppdateringar eller ytterligare detaljer presenteras.

Dessutom finns nu aktuella resultat från BfN:s forskningsprojekt "BATMOVE" (FKZ 3515 821900) tillgängliga (SEEBENS - HOYER et al. 2021). Som en del av forskningsprojektet samlades akustiska data om förekomsten av flyttande fladdermöss in vid sju stationer i den tyska Östersjön. Den västligaste stationen låg på Fehrmanbelt-bojen och den östligaste på Arkonaplattformen. Överlag uppmättes fladdermusaktiviteten vid alla stationer. Arkona-plattformen uppvisade den lägsta fladdermusaktiviteten. Författarna påpekar dock att vid vissa stationer, inklusive Arkonaplattformen, kunde data endast samlas in under en kort tidsperiod. Ytterligare år av forskning krävs. Dessutom är det nuvarande datagrundlaget inte tillräckligt för att identifiera geografiska mönster i form av potentiella koncentrationsområden över Östersjön. Sammantaget bekräftar forskningsprojektet BATMOVE den nuvarande kunskapen om fladdermössens migration över Östersjön. Ytterligare undersökningar krävs för att beskriva detta mer i detalj.

Jämfört med Östersjöns miljörapport för ROP 2021 har det därför inte skett några grundläggande förändringar i kunskapsnivån när det gäller förekomsten och intensiteten av fladdermusmigration. Baserat på nuvarande kunskap är bedömningarna i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021 fortfarande giltiga.

2.12 Biologisk mångfald

När det gäller statusbeskrivningen och bedömningen av biologisk mångfald (kort sagt: biodiversitet) hänvisas till förklaringarna i avsnitt 2.12 i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021. SEA har visat att inga nödvändiga uppdateringar eller ytterligare detaljer är uppenbara i detta avseende.

2.13 Luft

När det gäller beskrivningen och bedömningen av luftens status som skyddad resurs hänvisas till informationen i avsnitt 2.13 i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021. SEA har visat att inga nödvändiga uppdateringar eller ytterligare detaljer är uppenbara i detta avseende.

2.14 Klimat

När det gäller statusbeskrivningen och statusbedömningen av klimatet som en skyddad naturresurs hänvisas till förklaringarna i avsnitt 2.14 i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021. SEA har visat att inga nödvändiga uppdateringar eller ytterligare detaljer är uppenbara i detta avseende.

2.15 Landskap

När det gäller beskrivningen och bedömningen av statusen för det skyddade landskapet hänvisas till kommentarerna i avsnitt 2.15 i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021. SEA har visat att inga nödvändiga uppdateringar eller ytterligare detaljer är uppenbara i detta avseende.

2.16 Kulturarv och andra materiella tillgångar

När det gäller beskrivningen och bedömningen av statusen för kulturarv och andra materiella tillgångar hänvisas till informationen i avsnitt 2.16 i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021. SEA har visat att inga nödvändiga uppdateringar eller ytterligare detaljer är uppenbara i detta avseende.

2.17 Skyddad resurs människor inklusive människors hälsa

När det gäller beskrivningen och bedömningen av människans status som skyddad naturresurs hänvisas till informationen i avsnitt 2.17 i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021. SEA har visat att inga nödvändiga uppdateringar eller ytterligare detaljer är uppenbara i detta avseende.

2.18 Interaktioner mellan de skyddade tillgångarna

När det gäller samspelet mellan de olika komponenterna hänvisas till förklaringarna i avsnitt 2.18 i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021. SEA har visat att inga nödvändiga uppdateringar eller ytterligare detaljer är uppenbara i detta avseende.

3 Förväntad utveckling om planen inte genomförs

Utbyggnaden av havsbaserad vindkraft spelar en viktig roll för att uppfylla den tyska regeringens klimatskydd och energipolitiska mål. Detta återspeglas också i de lagstadgade utbyggnadsmålen för havsbaserad vindkraft (§ 1 (2) mening 1 WIndSeeG).

Syftet med FEP är att rumsligt definiera områden och platser för vindkraftverk samt den förväntade kapacitet som ska installeras och de nödvändiga sträckningarna och platserna för hela den nödvändiga nätinfrastrukturen och nättopologin i EEZ (§ 4 stycke 2, § 5 WindSeeG). Vidare utvecklar FEP även den tidsmässiga komponenten i utbyggnaden genom att ange den kronologiska ordning i vilken områdena för havsbaserade vindkraftverk ska upphandlas och de kalenderår under vilka anslutningsledningarna ska tas i drift. I FEP anges också vilka områden som ska förundersökas centralt och vilka som inte ska det, i enlighet med § 5 stycke 1 mening 1 nr 3 WindSeeG. Dessutom kan även andra energiproduktionsområden definieras rumsligt för praktisk testning och implementering av innovativa koncept.

Enligt motiveringen till WindSeeG finns det inga alternativ till detta (BT-Drs. 20/1634, s. 60). Lagen är nödvändig för att uppnå de ambitiösa tyska utbyggnadsmålen för havsbaserad vindkraft som ett betydande bidrag till klimatmålen. Den 3 februari 2022 diskuterades naturskyddsfrågor i samband med utbyggnaden av havsbaserad vindkraft med naturskyddsorganisationer tillsammans med förbundsministern för miljö, naturskydd, kärnsäkerhet och konsumentskydd. Den 8 februari 2022 fortsatte den befintliga offshore-dialogprocessen på ministernivå med deltagande av förbundsministeriet för miljö, naturskydd, kärnsäkerhet och konsumentskydd, förbundsministeriet för digitala frågor och transportfrågor, BNetzA, BSH, BfN, de systemansvariga för överföringssystemen

och offshore-industrin. Det visade sig finnas ett brett samförstånd till förmån för en fortsatt utbyggnad av havsbaserad vindkraft och genomförandet av utbyggnadsmålen.

Mot denna bakgrund och med tanke på de drastiska konsekvenser av klimatförändringarna - även havsmiljön - som kan förväntas om klimatskyddsmålen inte uppnås, är det orealistiskt att anta ett nollalternativ, där en utveckling utan ytterligare utbyggnad av havsbaserad vindkraft förutsätts.

För att uppnå de utbyggnadsmål som anges i 1 § andra stycket första meningen WindSeeG är det nödvändigt att bygga vindkraftverk till havs, och som beskrivits ovan finns det för närvarande inga genomförbara alternativ som kan användas för att uppnå klimatskyddsmålen på något annat sätt. Lagstiftarens avvägning av de negativa effekterna på den marina miljön till följd av de lagstadgade utbyggnadsmålen för havsbaserad vindkraft och uppnåendet av klimatskyddsmålen har därför gjorts till förmån för en ordnad utbyggnad av vindkraft upp till dessa utbyggnadsmål inom ramen för utbyggnadsmålen enligt 1 § andra stycket första meningen WindSeeG. Som en följd av detta beslutar FEP en rumsligt och tidsmässigt organiserad, utrymmessnål och effektiv utbyggnad av vindkraft till havs, där en rad ytterligare bestämmelser syftar till att uppnå minsta möjliga påverkan på Östersjöns marina miljö.

För att den el som produceras i de havsbaserade vindkraftsparkerna i den ekonomiska zonen ska kunna matas in i det landbaserade högspänningsnätet är det absolut nödvändigt att lägga ut kraftavledande havskabelsystem till nätanslutningspunkterna på land. Inte heller i detta avseende finns det något uppenbart alternativ till de planerade utbyggnadsmålen för havsbaserad vindkraft (inklusive anslutningen till denna) på grund av behovet av att skydda klimatet. Även i detta sammanhang främjar den övergripande planeringen enligt FEP hushållnin-

gen med mark, och genom ytterligare bestämmelser i WindSeeG säkerställs att miljöpåverkan från de linjer som fastställs i FEP minimeras.

När det gäller bedömningen av de enskilda skyddade tillgångarna hänvisas till förklaringarna i avsnitt 3 i miljörapporten för Östersjön för FEP 2020. I detta avseende kan ingen ytterligare eller annan betydande påverkan förväntas till följd av den aktuella uppdateringen av planen. Vidare visade SEA att inga nödvändiga uppdateringar eller ytterligare detaljer om den sannolika utvecklingen om planen inte genomförs är uppenbara.

4 Beskrivning och bedömning av de betydande effekter på den marina miljön som genomförandet av detaljplanen kan antas medföra

I det följande fokuseras beskrivningen och bedömningen av miljöpåverkan på de skyddade tillgångar för vilka betydande påverkan inte kan uteslutas redan från början till följd av genomförandet av FEP 2023. Detta omfattar de skyddade tillgångarna mark/område, bentos, biotyper, fisk, marina däggdjur, sjöfåglar och rastande fåglar, flyttfåglar, fladdermöss och fladdermusmigration, klimat, landskap och kulturarv samt andra materiella tillgångar.

Enligt 40 § 1 st. 2 p. UVPG skall en bedömning göras av den betydande miljöpåverkan som genomförandet av planen kan antas medföra. I enlighet med § 40.3 UVPG görs en preliminär bedömning av planens miljöpåverkan med avseende på effektiva miljöskyddsåtgärder. Enligt 3 § andra meningen UVPG syftar miljöbedömningen till att säkerställa effektiva miljöskyddsåtgärder i enlighet med gällande lagstiftning. I enlighet med 5 § 3 st. 5 p. WindSeeG måste FEP utesluta alla risker för den marina miljön med hänsyn till de specifikationer som finns i planen. Den marina miljön omfattar de skyddade tillgångar som presenteras i denna miljörapport och deras livsmiljö, inklusive eventuella interaktioner. De särskilda bestämmelserna i § 5.3 nr 5 WindSeeG (om skyddade områden) och § 72.2 WindSeeG (om lagligt skyddade biotoper) måste också beaktas vid motsvarande bedömning av negativa effekter på den marina miljön.

Skyddade tillgångar för vilka en betydande negativ påverkan redan kunde uteslutas i miljörapporten för FEP 2020 (se avsnitt 2) och för vilka en bedömning av frågan om det finns indikationer på ytterligare eller annan betydande

miljöpåverkan eller om uppdateringar eller fördjupade analyser av den SEA som redan genomförts för denna skyddade tillgång verkar nödvändiga (§ 72.1 WindSeeG) beaktas inte. Detta gäller för de skyddade tillgångarna plankton, vatten, luft och människor, inklusive människors hälsa. Eventuell påverkan på den biologiska mångfalden som skyddsvärde behandlas under de enskilda biologiska skyddsvärdena. Sammantaget analyseras de skyddade tillgångar som anges i avsnitt 2 (1) UVPG innan bedömningarna av artskydd och områdesskydd presenteras. Uttalanden om det allmänna skyddet av natur och landskap enligt 13 § BNatSchG behandlas i samband med granskningen av de enskilda skyddade tillgångarna.

4.1 Golv / yta

4.1.1 Områden, ytor och plattformar

Vindkraftverk och plattformar installeras fortfarande nästan uteslutande som djupa fundament. Uppförande och drift av vindkraftverk kan ha olika effekter på de skyddade tillgångarna mark och land, vilka beskrivs i detalj i avsnitt 4.1.1 i Östersjöns miljörapport för 2020 års FEP.

Sammantaget bedöms utbyggnaden av område O-2.2 i område O-2 inte medföra någon betydande påverkan på skyddsvärdena jord och mark.

4.1.2 Sjökabelsystem

Konsekvenserna av anläggning och drift av sjökablar beskrivs i detalj i kapitel 4.1.2 i miljörapporten för Östersjön för 2020 års FEP.

Inga betydande negativa konsekvenser kan förväntas med avseende på mark som en skyddad resurs till följd av de ytterligare specifikationerna för sjökabelsystem i den nuvarande FEP -E. Tvärtom undviks negativ påverkan jämfört med om planen inte genomförs, eftersom planens bestämmelser syftar till att minimera användningen av havsbotten genom att minska och samla ihop nätanslutningssystem och minimera korsande strukturer.

När det gäller det skyddade området förväntas bestämmelserna i den nuvarande FEP inte heller ha någon betydande inverkan. Sammantaget, baserat på antagandena för modellvindparken i enlighet med undersökningsområdet för den aktuella miljökonsekvensbedömningen, upptas 0,029 % av området i Östersjöns ekonomiska zon av de ytterligare bestämmelserna för scenario 1 och 0,029 % för scenario 2.

De ytterligare ruttsystem som definieras i FEP förväntas inte heller ha någon betydande påverkan.

4.2 Vatten

4.2.1 Områden och ytor

Uppförande och drift av vindkraftverk och plattformar kan leda till bygg-, anläggnings- och driftsrelaterad påverkan på vatten som en skyddad resurs.

Byggrelaterade effekter

Installationen av fundamentelementen leder till att sediment rörs upp i det omedelbara närområdet. Beroende på andelen finmaterial i sedimentet kan grumlingsplymer bildas i den nedre delen av vattenpelaren, vilket leder till minskade siktdjup. Med en hög andel finmaterial kan kraftigare grumlingsplymer bildas, vilket i undantagsfall även kan minska den planktoniska primärproduktionen. Beroende på det organiska innehållet kan det på kort sikt leda till högre syreförbrukning och utsläpp av näringsämnen och föroreningar. På grund av den rådande sedimentsammansättningen i de områden som analyserats av FEP klassificeras dessa effekter som småskaliga, kortsiktiga och av låg intensitet. Strukturella och funktionella försämringar förväntas inte.

Systemrelaterade effekter

Vindkraftverkens stödstrukturer utgör hinder i vattenmassan som leder till förändrade flödesförhållanden i både liten och medelstor skala. Numerisk modellering av flödesförhållandena i

havsbaserade vindkraftsparker har redan utförts inom ramen för GIGAWIND-projektet (ZIELKE et al. 2001, MITTENDORF & ZIELKE 2002) och FoU-projektet "QuantAS" (BURCHARD et al. 2010)

Av modelleringsresultaten kan man dra slutsatsen att flödeshastigheten kommer att öka i de omedelbara områdena kring strukturen. En enda konstruktions inverkan på flödet sträcker sig i sidled över ett mycket litet område. Detta kan leda till en förändring av dynamiken i skiktningförhållandena i vattenmassan i omedelbar närhet av stödkonstruktionerna. I en skiktad vattenförekomst kan detta leda till en ökad syretillförsel till större vattendjup. Strömshastigheterna i Östersjön kan generellt kategoriseras som låga, med undantag för Bälthavet i det västra övergångsområdet.

Dessutom förändras havets tillstånd på grund av stödkonstruktionerna, eftersom dessa orsakar ytterligare friktion i vågfältet. Detta leder till en liten minskning av våghöjden på den sida som vetter bort från svallvågorna och till en liten ökning av våghöjden på den sida som vetter mot strömmen (HOFFMANN & VERHEIJ 1997, CHAKRABARI 1987). Enligt resultaten från Giga-wind-projektet är en enskild konstruktions påverkan på havstillståndet, på samma sätt som för strömmen, begränsad till avstånd på cirka en till två konstruktionsdiameter på sidan och några diameter bakom. Våg förlusten kommer att leda till en liten dämpning. Det finns också en liten minskning av vindtillförseln som orsakas av slipstream-effekten.

Undersökningar med hjälp av numerisk modellering i FoU-projektet "QuantAS" kunde visa att vindkraftverkens påverkan på saltvatteninflödet och den därmed sammanhängande syretillförseln i västra Östersjön i Arkonabassängen inte har någon betydande inverkan (BURCHARD et al. 2010). Förändringarna av den nuvarande regimen och havstillståndet till följd av vindkraftverk och havsbaserade vindkraftsparker är långsiktiga och medelskaliga. Effekternas intensitet är

låg och kan bedömas som positiv, t.ex. på grund av den ökade syretillförseln. Baserat på denna intensitetsbedömning är de strukturella och funktionella förändringarna låga. Omedelbart efter att anläggningsarbetet har slutförts återställs de naturliga förhållandena.

Operativa effekter

För att säkerställa driften av havsbaserade anläggningar (vindkraftverk och plattformar) används teknik som kan vara förknippad med materialutsläpp i den marina miljön. I synnerhet korrosionsskydd av konstruktioner är förknippat med permanenta utsläpp i den marina miljön. Samtidigt är korrosionsskydd avgörande för anläggningarnas strukturella integritet. Galvaniska anoder (offeranoder) används på grundkonstruktionerna som en vanlig variant av korrosionsskydd i undervattensområdet. Den gradvisa upplösningen av dessa anoder frigör komponenterna i den marina miljön. Den anodmassa som krävs för en viss livslängd varierar beroende på fundamentstruktur, typ av struktur och lokala miljöförhållanden. Enligt nuvarande erfarenheter inom offshoreindustrin är utsläppen från exempelvis vindkraftverk cirka 150-750 kg per turbin och år (BSH & HEREON 2022). Galvaniska anoder inom vindkraftssektorn till havs består vanligtvis av aluminium-zink-indium-legeringar (ca 95 % aluminium, 2,5-5,75 % zink, 0,015-0,04 % indium; DNV GL 2010). I princip kan de galvaniska anoderna också innehålla små mängder av särskilt miljökritiska tungmetaller (t.ex. kadmium, bly, koppar) under produktionen (REESE et al. 2020), som också släpps ut i den marina miljön under driften. Det bör noteras att tillförsel från korrosionsskydd fördelas i Östersjösystemet genom distributions- och utspädningsprocesser och inte nödvändigtvis behöver ackumuleras lokalt och leda till skadliga koncentrationer.

Som ett alternativ till galvaniska anoder har tryckströmsanoder nu etablerat sig på marknaden och används i allt större utsträckning. Dessa tryckströmsanoder är endast

förknippade med minimala utsläpp (på grund av mycket låg materialavverkning).

När det gäller effekterna av korrosionsskyddsrelaterade utsläpp i området för havsbaserade vindkraftsparker har BSH genomfört forskningsprojektet "OffChEm" i samarbete med Helmholtz Centre Hereon (https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Forschung_und_Entwicklung/Aktuelle-Projekte/OffChEm/OffChEm_node.html) och genomför för närvarande forskningsprojektet "Anemoi" i samarbete med andra europeiska partners (https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Forschung_und_Entwicklung/Aktuelle-Projekte/Anemoi/anemoi_node.html).

De uppgifter som hittills erhållits från Tyska bukten visar att koncentrationerna av de utvalda grundämnena både i vattnet och i sedimentet i stort sett ligger inom det variationsområde som är känt för undersökningsområdet. Under vissa väderförhållanden observerades dock lokala ökningar av koncentrationen av grundämnena indium, gallium, zink och aluminium i vattnet. Lokala koncentrationsökningar kunde också ses i sedimentet, särskilt för bly, och orsakerna till detta kan inte klart identifieras. Inga direkta effekter från användningen av galvaniska anoder kan för närvarande identifieras. Den fortsatta driften och utbyggnaden av havsbaserad vindkraft kommer dock att leda till en ytterligare ökning av materialutsläpp från korrosionsskydd.

I enlighet med försiktighetsprincipen måste utsläpp av material undvikas med hjälp av den senaste tekniken för att skydda den marina miljön (jfr planeringsprincip 7.1.3 i den nuvarande FEP). Framför allt ska användningen av tryckströmssystem främjas. Dessutom är användningen av galvaniska anoder endast tillåten i kombination med beläggningar, vilket avsevärt minskar utsläppen från galvaniska anoder i vattenmassan. Därefter får endast galvaniska anoder användas vars produktionsrelaterade innehåll av miljökritiska tungmetaller har reducerats

till ett minimum; användning av zinkanoder är förbjuden.

Med beaktande av dessa krav bedöms effekterna av korrosionsskyddet enligt nuvarande kunskap vara långsiktiga, småskaliga och av låg intensitet. De strukturella och funktionella förändringarna är små.

Driften av vindkraftverk och plattformar kräver oundvikligen stora volymer av vattenförorenande driftmaterial (inklusive hydrauloljor, smörjfetter, transformatoroljor och diesel för nödkraftsgeneratorer, släckmedel). På grund av sina materialegenskaper har dessa en grundläggande riskpotential för den marina miljön. Strukturella och operativa försiktighetsåtgärder och säkerhetsåtgärder (t.ex. inneslutningar, dubbelväggiga tankar, droppskålar, hanteringskoncept) kan förhindra de risker som uppstår till följd av bränsleläckage/olyckor. Detsamma gäller för bränslebyten och påfyllningsåtgärder. Om miljöanpassade och så långt som möjligt biologiskt nedbrytbara ämnen används, bedöms den totala påverkan på den marina miljön till följd av oavsiktliga utsläpp som låg, med hänsyn till sannolikheten för förekomst.

4.2.2 Plattformar

Plattformarnas konstruktions-, installations- och driftseffekter på vattenpelaren motsvarar i stort sett vindkraftverkens och beskrivs i föregående avsnitt 4.2.1.

Förutom de materialutsläpp som nämns i avsnitt 4.2.1 kan ytterligare selektiva utsläpp i vattnet ske under plattformens normala drift. Regn- och dräneringsvatten kan innehålla olja på grund av de driftsmaterial som finns i plattformssystemen (t.ex. driftsmaterial som frigörs genom läckage). För att minska oljeinnehållet i detta avloppsvatten används därför lättvåtskeavskiljare (oljeavskiljare). Beroende på den tekniska tillgängligheten och det aktuella implementeringsläget kan oljeinnehållet reduceras till 5 ppm. På bemannade plattformar behandlas avloppsvatten från sanitära anläggningar, tvätt- och

matsalsverksamhet på motsvarande sätt i certifierade avloppsreningsverk. På bemannade plattformar behandlas avloppsvatten från sanitära anläggningar, tvätt- och matsalsverksamhet antingen i certifierade avloppsreningsverk eller samlas upp i uppsamlingstankar för avloppsvatten och bortskaffas på land. På obemannade plattformar samlas detta avloppsvatten upp och omhändertas på land. Avloppsreningsverket måste vara toppmodernt och reducera kväve- och fosforföreningar

Slutna kylsystem utan kontinuerliga utsläpp av material har etablerats på plattformarna i syfte att kyla systemet. Endast i motiverade undantagsfall, när den erforderliga kylkapaciteten inte kan uppnås med slutna system (t.ex. konverteringsplattformar), kan "öppna" kylsystem med havsvatten användas i enlighet med den senaste tekniken. För att säkerställa permanent driftberedskap hos dessa systemrelevanta kylsystem tillsätts ibland biocider (vanligtvis natriumhypoklorit) för att skydda rörledningar och pumpar från marin påväxt. Havskylvattnet släpps sedan tillbaka ut i havet, varvid det kvarvarande biocidinnehållet och dess nedbrytningsprodukter blir föremål för lokala fördelnings- och utspädningsprocesser.

Enligt nuvarande erfarenheter kan användningen av natriumhypoklorit per omvandlare uppgå till 10-30 ton per år. För närvarande saknas dock uppgifter och studier som kan fastställa biocidanvändningens riskpotential för den marina miljön. Utsläpp av natriumhypoklorit bör därför undvikas eller minskas i enlighet med försiktighetsprincipen och med användning av den senaste tekniken. En minskning av utsläppen kan uppnås genom behovsbaserad dosering. (t.ex. minskning av koncentrationen av det aktiva ämnet, chockbehandling, säsongsbehandling, på grundval av övervakning av växtligheten). Tekniska alternativ (t.ex. användning av backspolningsfilter, ökning av kylvattenflödet, användning av ultraljud, mekanisk rengöring) kan också övervägas.

Fundamentstrukturer för havsbaserade konstruktioner kan leda till ökad turbulens och blandning i vattenpelaren (t.ex. CHRISTIANSEN et al. 2023). I vilken utsträckning detta också leder till omrörning av sediment och eventuellt till att tidigare bundna näringsämnen och föroreningar släpps ut i havsvattnet kan för närvarande inte bedömas och det finns ett behov av ytterligare forskning.

Baserat på nuvarande kunskap bedöms effekterna av de ovan nämnda utsläppen i vattnet från plattformen också som långsiktiga, småskaliga och av låg intensitet, förutsatt att den senaste tekniken implementeras och minimeringskravet följs (se **planeringsprincip 7.1.3** i den nuvarande FEP). De strukturella och funktionella förändringarna är små.

4.2.3 Sjökabelsystem

Vid förläggning och drift av sjökabelsystem uppstår i allmänhet endast mindre byggrelaterade effekter på vatten som en skyddad resurs: Förläggning av kablar i havsbotten leder till att sediment rörs upp i den omedelbara närheten. Beroende på andelen finkornigt material i sedimentet kan grumlighetsplymer bildas i den nedre vattenpelaren, vilket leder till minskade siktdjup. Med en hög andel finkorn kan kraftigare grumlingsplymer bildas, vilket i undantagsfall även kan minska den planktoniska primärproduktionen. Beroende på det organiska innehållet kan det på kort sikt leda till ökad syrebrist och utsläpp av näringsämnen och föroreningar. I den tyska ekonomiska zonen i Östersjön kategoriseras dessa effekter som småskaliga, kortsiktiga och av låg intensitet. Strukturella och funktionella försämringar är inte att förvänta.

De ytterligare ruttsystem som definieras i den nuvarande FEP förväntas inte heller ha någon betydande påverkan.

4.3 Benthos

4.3.1 Områden och ytor

Uppförande och drift av vindkraftverk kan ha olika effekter på makrozoobenthos, vilka beskrivs i detalj i avsnitt 4.2.1 i miljörapporten för 2020 års FEP. Dessa effekter kan uppstå på ett jämförbart sätt i alla utpekade områden för vindkraftsansvändning. Påverkan på enskilda bentiska arter och samhällen beror på deras specifika känslighet för störningarna och kan behöva bedömas från fall till fall på planerings- och tillståndsnivåerna nedströms på grundval av ytterligare inventeringsdata. Jämfört med FEP 2020 omfattar den nuvarande FEP 2023 ett utökat område för vindkraft och åtföljs i vissa fall av högre markanvändning på de enskilda områdena. Baserat på nuvarande kunskap leder detta dock inte till någon betydande påverkan på bentos som en skyddad resurs. Endast små områden (i allmänhet 0,1-0,2 % av det enskilda området) utanför skyddade områden kommer att tas i anspråk permanent till följd av anläggningsarbetena. Sammantaget bedöms den anläggningsrelaterade påverkan på bentos vara kortvarig och småskalig, vilket bekräftas av resultaten från driftövervakningen av vindkraftparker som redan är i drift.

4.3.2 Plattformar

Omvandlarplattformarnas bygg-, installations- och driftspåverkan på den bentiska faunan motsvarar i stort sett vindkraftverkens påverkan och beskrivs i detalj i avsnitt 4.2.2 i miljörapporten för 2020 års FEP. De är begränsade i fråga om utrymme eller tid, vilket innebär att inga betydande negativa effekter kan förväntas. Ytterligare, potentiellt betydande påverkan jämfört med FEP 2020 är för närvarande inte att förvänta.

4.3.3 Sjökabelsystem

Anläggning och drift av sjökabelsystem kan också påverka makrozoobentos. Detaljerade beskrivningar finns i kapitel 4.2.3 i miljörapporten för FEP 2020. Dessa effekter är mycket småskaliga och gäller på ett jämförbart sätt för alla rörledningskorridorer. Med hänsyn till de

undvikande och begränsande åtgärder som redan finns på plats kan ingen betydande påverkan på bentiska samhällen förväntas från utläggning och drift av sjökabelsystemen.

De ytterligare ruttsystem som definieras i FEP förväntas inte heller ha någon betydande påverkan.

4.4 Biotyper

Eventuell påverkan på biotyper från anläggning och drift av vindkraftverk och plattformar samt utläggning och drift av sjökabelsystem motsvarar den påverkan på mark och makrozoobentos som beskrivs i avsnitt 4.1 och avsnitt 4.3.

De kan uppstå genom direkt användning av biotoper, en möjlig övertäckning på grund av sedimentering av material som frigörs under byggtiden och potentiella habitatförändringar. Betydande bygg-, installations- och driftspåverkan på biotoper som inte är skyddade enligt lag kan i allmänhet uteslutas på grundval av de bedömningar som beskrivs i kapitlen 4.1 och 4.3. När det gäller sjökabelsystem är anläggningsrelaterade, permanenta habitatförändringar begränsade till omedelbara området för stenfyllningar som blir nödvändiga vid korsningar.

I avsnitt 4.15 görs en särskild bedömning av den möjliga funktions- och arealförlusten och därmed den betydande försämringen av de biotyper som är lagligt skyddade enligt § 30 BNatSchG.

De ytterligare ruttsystem som definieras i FEP förväntas inte heller ha någon betydande påverkan.

4.5 Fisk

4.5.1 Områden och ytor

Baserat på nuvarande kunskapsläge förväntas inte byggnation, fundament och drift av vindkraftverk till havs ha någon betydande inverkan

på fiskfaunan. Detaljerad information finns i kapitel 4.4.1 i miljörapporten för Östersjön för FEP 2020. De uttalanden som görs där stöds av aktuella resultat. Exempelvis visade studier från belgiska vattenskyddsområden i Nordsjön på ökade fisktätheter av olika arter, såsom rödspätta, tunga och randig lyrefisk, inuti vattenskyddsområdena jämfört med utanför (DEGRAER et al. 2020). Förutom reveffekten kan den ökade fiskförekomsten också bero på begränsningarna av fisket i OWP-områdena. Efter nio års forskning i den belgiska OWP:n "C-Power" finns det dessutom initiala indikationer på en refugiumeffekt för vissa fiskarter (DEGRAER et al. 2020).

I allmänhet bygger de tidigare prognoserna för påverkan på antagandet om ett förbud mot att resa till OWP-områdena och den därmed sammanhängande uteslutningen av aktivt fiske. Om dessa förhållanden ändras kommer prognosen för påverkan på fiskfaunan sannolikt att justeras.

Efter att ha granskat beskrivningarna i miljörapporterna för 2020 års FEP finns det ingen ytterligare eller annan betydande påverkan på fisk såvitt vi för närvarande känner till.

4.5.2 Plattformar

Omvandlarplattformarnas bygg-, installations- och driftspåverkan på fiskfaunan är mycket begränsad i tid och rum, vilket innebär att inga betydande negativa effekter kan förväntas. Detaljerade beskrivningar finns i kapitel 4.4.2 i miljörapporten för Östersjön för FEP 2020. Inga ytterligare eller andra betydande konsekvenser förväntas för närvarande till följd av uppdateringen av planen; dessutom visade SEA att inga nödvändiga uppdateringar eller ytterligare detaljer är uppenbara

4.5.3 Sjökabelsystem

De allmänna effekterna av sjökablar på fiskfaunan beskrivs i avsnitt 4.4.3 i Östersjöns miljörapport för FEP 2020. Vid utbyggnad av kablar

tas i princip hänsyn till så skonsamma installationsmetoder som möjligt, buntning av kablar och optimerad dragning.

Jämfört med miljökonsekvensbedömningen för FEP 2020 förväntas den ökade expansionen inte ha några ytterligare eller andra betydande effekter av sjökabelsystem på fisk som en skyddad resurs, och miljökonsekvensbedömningen visade också att det inte finns något behov av uppdateringar eller vidareutveckling.

De ytterligare ruttsystem som definieras i FEP förväntas inte heller ha någon betydande påverkan.

4.6 Marina däggdjur

4.6.1 Områden och ytor

Funktionen och betydelsen av områdena för vindkraft (O-1 till O-3) i den tyska EEZ i Östersjön för tumlare bedömdes i avsnitt 2 baserat på nuvarande kunskap. En förändring jämfört med FEP 2020 är utvidgningen av område O-2.2.

Genom att utse eller utvidga dessa områden för havsbaserad vindkraft på ekologiskt lämpliga platser utanför naturskyddsområden undviks och minimeras negativ påverkan på marina däggdjur. För att skydda den marina miljön har det dessutom införts bestämmelser om beaktande av bästa miljöpraxis i enlighet med Helsingforskonventionen och den senaste tekniken. I detta sammanhang måste bestämmelser för att undvika och minska negativa effekter på marina däggdjur som orsakas av byggandet och driften av vindkraftverk göras på tillståndsnivå, särskilt i form av krav på bullerminimering, vilket också kan möjliggöra samordning av byggnadsarbeten för projekt som byggs samtidigt. Detta motsvarar nuvarande tillståndspraxis. Betydande påverkan på tumlare, knubbsälar och gråsäl kan uteslutas genom åtgärder som föreskrivs i godkännandeförfarandena i efterföljande led och med beaktande av det aktuella vetenskapliga och tekniska läget när det gäller

att minska impulsiva bullerutsläpp. Direkt störning av marina däggdjur på individnivå på grund av bulleremissioner under anläggningsfasen, särskilt under pålning, förväntas vara regional och begränsad i tid. På grund av djurens höga rörlighet och de ovan nämnda åtgärderna för att undvika och minimera intensiva bullerutsläpp kan betydande påverkan dock uteslutas med hög grad av säkerhet. Detta gäller även med tanke på att sjöfarten kan ha en påverkan på störningskänsliga marina däggdjur, eftersom denna påverkan endast är mycket kortvarig och lokal. Bildandet av sedimentplymer förväntas i hög grad vara lokalt och tillfälligt. Habitatförlusten för marina däggdjur kan därför vara lokal och tillfällig. Påverkan från sediment och bentiska förändringar i området för en vindkraftsparks fundament anses vara obetydlig för marina däggdjur. Lokalt, åtminstone för knubbsäl och gråsäl, kan födospektrumet i större utsträckning bestå av bentiska organismer. På grund av det omfattande födosöksområdet för knubbsäl och gråsäl och begränsningen av bentiska förändringar till fundamentplatserna anses sådana förändringar dock inte vara betydande. Påverkan på populationsnivå är inte känd och är ganska osannolik på grund av de övervägande kortsiktiga och lokala effekterna under anläggningsfasen.

Betydande påverkan från vindkraftverken i områdena O-1 till O-3 på marina däggdjur under driftsfasen kan också uteslutas med säkerhet baserat på det aktuella kunskapsläget. Studier som genomförts som en del av driftövervakningen av havsbaserade vindkraftsparker har ännu inte gett några indikationer på undvikande effekter på tumlare på grund av driften av vindkraftsparker (BioCONSULT 2020, IFAÖ et al. 2020, PGU 2021). Detta inkluderar även vindkraftsrelaterad sjöfartstrafik. Studier har tydligt visat att det undervattensbuller som turbinerna avger inte kan särskiljas från andra bullerkällor, såsom vågor eller fartygsbuller, ens på korta avstånd. Det var också praktiskt taget omöjligt att skilja

vindkraftsrelaterad fartygstrafik från det allmänna omgivningsbuller som avges från olika källor, inklusive annan fartygstrafik, vind, vågor, regn och andra användningsområden (MATUSCHEK et al. 2018). Hittills har undvikande endast observerats under installationen av fundamenten, vilket kan bero på det stora antalet fordon och deras olika driftsförhållanden på byggarbetsplatsen.

Resultatet av den strategiska miljöbedömningen är att, baserat på nuvarande kunskap och med beaktande av de ovannämnda skyddsåtgärderna, ingen betydande påverkan på marina däggdjur kan förväntas från byggandet och driften av vindkraftverk inom de områden och platser som omfattas av planen.

4.6.2 Plattformer

Det som sägs i avsnitt 4.6.1 om områden och ytor gäller även för plattformer.

4.6.3 Sjökabelsystem

De potentiella anläggnings- och driftseffekterna av sjökabelsystem presenteras i avsnitt 4.5.2 i miljökonsekvensbedömningen för FEP 2020. Jämfört med miljökonsekvensbedömningen för FEP 2020 förväntas ingen ytterligare eller annan betydande påverkan från sjökabelsystem på marina däggdjur; dessutom visade miljökonsekvensbedömningen att inga nödvändiga uppdateringar eller ytterligare detaljer är uppenbara.

De ytterligare ruttsystem som definieras i FEP förväntas inte heller ha någon betydande påverkan.

4.7 Sjöfåglar och rastande fåglar

4.7.1 Områden och ytor

Områdenas och platsernas allmänna påverkan på sjöfåglar och rastande fåglar presenteras i avsnitt 4.6.1 i miljörapporten för Östersjön för FEP 2020. Jämfört med miljökonsekvensbe-

dömningen för FEP 2020 förväntas utvidgningen av område O-2.2 inte medföra någon ytterligare eller annan betydande påverkan från sjökabelsystem på sjöfåglar och rastande fåglar. Dessutom visade miljökonsekvensbedömningen att inga nödvändiga uppdateringar eller ytterligare detaljer är uppenbara.

4.7.2 Plattformer

Den allmänna påverkan från plattformer på sjöfåglar och rastande fåglar presenteras i avsnitt 4.6.2 i miljörapporten för Östersjön för FEP 2020. Jämfört med miljökonsekvensbedömningen för FEP 2020 förväntas utvidgningen av område O-2.2 inte medföra någon ytterligare eller annan betydande påverkan från plattformer på sjöfåglar och rastande fåglar. Dessutom visade miljökonsekvensbedömningen att inga nödvändiga uppdateringar eller ytterligare detaljer är uppenbara.

4.7.3 Sjökabelsystem

De allmänna effekterna av sjökablar på sjöfåglar och rastande fåglar presenteras i avsnitt 4.6.3 i miljörapporten för Östersjön för FEP 2020. Jämfört med miljökonsekvensbedömningen för FEP 2020 förväntas ingen ytterligare eller annan betydande påverkan från sjökabelsystem på sjöfåglar och rastande fåglar. Dessutom visade SEA att inga nödvändiga uppdateringar eller ytterligare detaljer är uppenbara.

De ytterligare ruttsystem som definieras i FEP förväntas inte heller ha någon betydande påverkan.

4.8 Flyttfåglar

4.8.1 Områden och ytor

Uppförande och drift av vindkraftverk kan ha olika effekter på fågelflyttning och därmed flyttfåglar, vilket beskrivs i detalj i kapitel 4.7.1 i Östersjöns miljörapport för 2020 års FEP.

När det gäller utpekandet av område O-2 eller område O-2.2 bör det noteras att det kommer att vara nödvändigt att undersöka och, om nödvändigt, definiera åtgärder som en del av bedömningsnivåerna nedströms för att mildra de potentiella effekterna av ett vindkraftsprojekt som genomförs i område O-2.2 på flyttfåglar (se planeringsprincip 6.1.7 FEP 2023). Detta är i linje med officiell praxis och det tillvägagångssätt som används i projektet "Baltic Eagle", som också är beläget i område O-2.

Baserat på nuvarande kunskap kommer bestämnelserna i den nuvarande FEP 2023 inte att leda till någon ytterligare betydande påverkan.

I enlighet med planeringsprincip 6.7.1 i FEP 2023 för övervakning av fågelkollisioner med vindkraftverk i havsbaserade vindkraftsparker ska dessutom toppmoderna kollisiondetekteringssystem installeras vid flera representativa vindkraftverk inom alla områden och andra energiproduktionsområden som definieras i FEP. Som en del av den miljömässiga försiktighetsprincipen för skydd av flyttfåglar bör kollisionsovervakning därför genomföras för havsbaserade vindkraftsparker med avseende på faktiska kollisioner mellan fåglar och vindkraftverk.

4.8.2 Plattformer

Konstruktions-, installations- och driftspåverkan från plattformar på fågelflyttning och därmed flyttfåglar beskrivs i detalj i avsnitt 4.7.2 i miljörapporten för Östersjön för 2020 års FEP. Ingen ytterligare eller annan betydande påverkan på flyttfåglar förväntas för närvarande till följd av denna planuppdatering. Dessutom visade miljökonsekvensbedömningen att inga nödvändiga uppdateringar eller ytterligare detaljer är uppenbara.

4.8.3 Sjökabelsystem

Installations- och driftrelaterade effekter av de planerade sjökabelsystemen på flyttfåglar kan

uteslutas med nödvändig säkerhet. En eventuell kollisionsrisk från anläggningsfordon kan kategoriseras som mycket låg på grund av anläggningsfasens kortsiktiga karaktär.

De ytterligare ruttsystem som definieras i FEP förväntas inte heller ha någon betydande påverkan.

4.9 Fladdermöss och fladdermusmigration

4.9.1 Områden och ytor

Effekterna av havsbaserade vindkraftsprojekt på fladdermöss beskrivs i kapitel 4.8.1 i miljörapporten för Östersjön för FEP 2020.

Enligt författarna till forskningsprojektet BAT-MOVE registrerades de första tecknen på utforskningsbeteende vid stationer med större havsbaserade strukturer, till skillnad från vid små bojar, på grundval av aktivitetsmönster. Det krävs dock fortfarande ytterligare undersökningar på lämpliga platser för att kvantifiera och beskriva beteendet mer i detalj (SEEBENS-HOYER et al. 2021).

Enligt nuvarande kunskapsläge förväntas ingen ytterligare eller annan betydande påverkan till följd av denna uppdatering av FEP.

4.9.2 Plattformer

Konstruktions-, installations- och driftspåverkan från plattformar på fladdermöss beskrivs i avsnitt 4.8.2 i miljörapporten för Östersjön för FEP 2020. Ingen ytterligare eller annan betydande påverkan kan förväntas till följd av den aktuella uppdateringen av planen; dessutom visade SEA att inga nödvändiga uppdateringar eller ytterligare detaljer är uppenbara.

4.9.3 Sjökabelsystem

Betydande påverkan på fladdermöss till följd av utläggning och drift av sjökabelsystem kan uteslutas med nödvändig säkerhet.

De ytterligare ruttsystem som definieras i FEP förväntas inte heller ha någon betydande påverkan.

4.10 Klimat

Inga betydande negativa effekter på klimatet kan förväntas till följd av bestämmelserna i detaljplanen.

De CO₂-besparingar som är förknippade med utbyggnaden av havsbaserad vindkraft kan förväntas ha en positiv inverkan på klimatet på lång sikt. Detta kan utgöra ett viktigt bidrag till att uppnå den tyska regeringens klimatskyddsmål.

Tabell5 : Beräkning av potentialen för att undvika koldioxidutsläpp för åren 2020, 2030 och 2038.

	Instal- lerad kapa- citet	Timmar med full be- last- ning	årlig el- produk- tion	CO ₂ - undvi- kande faktor	CO ₂ - undvi- kande per år
	GW	h/a	GWh/a	g CO ₂ eq/ kWh	Mt CO ₂ eq/a
2020	7,2	3.800	27.360	701	19,2
2030	30	3.200	96.000	701	67,3
2038	60	3.400	204.000	701	143,0

Om man antar extrapolering av den nuvarande CO₂-undvikande faktorn för el från havsbaserad vindkraft (UBA 2019), resulterar detta i en CO₂-undvikande potential på cirka 67 och 143 Mt CO₂-ekvivalenter per år för åren 2030 respektive 2038. Som jämförelse var de årliga utsläppen från kraftverk inom energibranschen 294,5 Mt CO₂-ekvivalenter per år 2016 (BMU 2019).

Tabell5 visas därför undvikandepotentialen för åren 2020, 2030 och 2038.

De ytterligare ruttsystem som definieras i FEP förväntas inte heller ha någon betydande påverkan.

4.11 Landskap

4.11.1 Områden och ytor

Effekterna av bestämmelserna i FEP på havsbaserad vindkraft beskrivs i kapitel 4.10.1 i Östersjöns miljörapport om FEP 2020.

Även om en havsbaserad vindkraftspark förverkligas i området för område O-2.2, kan de planerade vindkraftverkens påverkan på kustlandskapet klassificeras som låg, eftersom stora delar av område O-2.2 skulle döljas av byggnaderna på område O-2.1.

Enligt bedömningen i § 15.1 nr 3 BKompV kan det, trots avståndet mellan havsbaserade vindkraftsparker och kusten och öarna, i allmänhet antas att landskapet som en tillgång som ska skyddas försämrats av anläggningar i enlighet med § 65 WindSeeG - med undantag för underjordiska kablar. I § 15 (1) nr 3 BKompV föreskrivs dock den lägsta värdenivån 2 för vindkraftverk i den ekonomiska zonen på ersättningsnivå. Detta motiveras med att landskapsområdet i den ekonomiska zonen till stor del är dolt för en "genomsnittlig" betraktare, särskilt på grund av det stora avståndet till kusten och öarna (BT Drs. 19/17344, s. 172). De negativa effekterna på landskapet kompenseras på tillståndsnivå genom lämpliga kompensationsåtgärder.

4.11.2 Sjökabel

För sjökabelsystem kan negativa effekter på landskapet uteslutas eftersom de förläggs som undervattenskablar.

De ytterligare ruttsystem som definieras i FEP förväntas inte heller ha någon betydande påverkan.

4.12 Kulturarv och andra materiella tillgångar

Specifikationerna för planering, byggande och drift av vindkraftverk och kraftledningar syftar till att undvika eller minska byggrelaterade störningar på havsbotten som påverkar upptäckta och oupptäckta kulturarv genom att involvera de specialiserade myndigheterna i ett tidigt skede. Synergieffekter ska främjas genom samarbete vid utvärdering av underjordsundersökningar och jordprover, som kommer att utföras som en del av den storskaliga utvecklingen av marina områden för vindkraft och som kan ge nya insikter om kulturspår som undervattenslandskap.

Ingen systematisk kartläggning eller undersökning av befintligt kulturarv under vatten sker som en del av miljökonsekvensbedömningen för FEP. Det finns inte heller någon systematisk undersökning i nedströmsförfarandena, men undersökningar kan utföras eller beställas på ad hoc-basis. Som en del av lämplighetstestet jämförs och, om nödvändigt, verifieras de underliggande preliminära ytundersökningarna av batymetrin, sidoseende sonar och magnetometer med hjälp av fjärrstyrda farkoster (Remotely Operated Vehicles, ROV). Dessa resultat av den preliminära undersökningen analyseras med avseende på marken som en skyddad resurs. Kulturella tillgångar som identifieras i denna utvärderingsprocess, t.ex. skeppsvrak, ingår i lämplighetstestet.

I planeringsförfarandet (som följer på lämplighetsbedömningen eller, för områden som inte har förundersökts centralt, på fastställandet som ett område i FEP som nästa nivå med miljöbedömning) föreskriver BSH regelbundet följande i händelse av att kultur- och materialtillgångar upptäcks: Projektutvecklaren måste vidta lämpliga åtgärder, med deltagande av myndigheterna för skydd av monument och monument, för att säkerställa att vetenskapliga undersökningar och dokumentation av tillgångarna genomförs innan byggnadsarbetet påbörjas och att föremål av arkeologisk eller historisk karaktär kan bevaras och bevaras antingen in

situ eller genom räddning. Bevarande på plats bör prioriteras.

Baserat på nuvarande kunskap finns det därför ingen betydande påverkan på kulturarv och andra materiella tillgångar.

De ytterligare ruttsystem som definieras i FEP förväntas inte heller ha någon betydande påverkan.

4.13 Kumulativa effekter

4.13.1 Jord/yta, bentos och biotop typer

En betydande del av den miljöpåverkan som områden och ytor, plattformar och sjökabelsystem har på mark, bentos och biotoper kommer endast att uppstå under anläggningsperioden (bildande av grumlingsplymer, sedimentförflyttning etc.) och i ett rumsligt begränsat område. På grund av det gradvisa genomförandet av anläggningsprojekten är det osannolikt med betydande anläggningsrelaterad kumulativ miljöpåverkan. Eventuell betydande kumulativ påverkan på havsbotten, som också kan ha en direkt påverkan på bentos och biotoper, beror därför främst på den permanenta direkta markanvändningen av turbinernas fundament, det skydd mot skurbildning som krävs beroende på platsförhållandena och, i vissa fall, från de kabelsystem som läggs ut (korsande strukturer).

I enlighet med försiktighetsprincipen användes de maximala värdena från de olika scenarierna för modellvindparken för att beräkna markintrånget (jfr avsnitt 4.5.3 i SEA-utredningens omfattning daterad den 30 juni 2022). Beräkningen av funktionsförlusten på grund av vindkraftsparkens interna kabeldragning utfördes i enlighet med den angivna effekten, med antagande av ett 1 m brett kabeldike. I området för kabeldiket kommer dock försämringen av sedimentet och bottenlevande organismer i huvudsak att vara tillfällig. Vid passage av särskilt känsliga

biotyper, t.ex. rev, måste man räkna med en permanent försämring.

Baserat på denna försiktiga uppskattning kommer högst 75 ha mark att användas för områden och platser för vindkraftsutnyttjande eller, när det gäller kabeldragning inom parken, tillfälligt försämrats. Av detta utgör totalt 1,7 ha eller 17.000 m² en omriktarplattform med tillhörande skydd mot skurbildning.

Enligt nuvarande kunskap kommer sjökabelsystemen att leda till en huvudsakligen tillfällig funktionsförlust på en yta av ca 49 ha (se dock anmärkning i kapitel 1.5). Utanför de känsliga biotoperna beror den permanenta förlusten av yta och funktion på grund av kabelsystemen uteslutande på de korsningsstrukturer som blir nödvändiga. Med en yta på ca 750 m² per korsningskonstruktion uppgår den direkta markanvändningen för 50 korsningskonstruktioner till ca 3,8 ha. Totalt kommer maximalt ca 128 ha mark att tas i anspråk eller, när det gäller sjökablar, tillfälligt påverkas, vilket motsvarar mindre än 0,3 av den totala EEZ-arealen.

Förutom den direkta användningen av havsbotten och därmed livsmiljön för de organismer som koloniserar den, leder turbinfundament, skurskydd och korsningsstrukturer till ytterligare tillförsel av hårt substrat. Som ett resultat kan arter som älskar hårda substrat och som inte är typiska för platsen kolonisera och direkt eller indirekt påverka samhället av naturliga mjuka substrat. Dessutom kan artificiella substrat potentiellt leda till en förändring i spridningen av bland annat invasiva arter. Dessa indirekta effekter kan leda till kumulativa effekter på grund av byggandet av flera havsbaserade strukturer eller stenpålar i korsningsområden för undervattenskablar och rörledning. Hittills finns det dock inga tillförlitliga resultat om effekter som sträcker sig utanför vindkraftsparkernas områden eller påverkar invasiva arters konnektivitet.

Eftersom det kumulativa övervägandet av nätinfrastrukturen och vindkraftsområdena visar att den (huvudsakligen tillfälliga) markanvändningen är mindre än 0,1 % av EEZ-området, kan enligt nuvarande kunskap inga betydande negativa effekter förväntas, inte ens vid kumulering av indirekta effekter, som skulle leda till ett hot mot den marina miljön med avseende på havsbotten och bentos.

Ytterligare ett potentiellt område för vindkraft i territorialhavet integrerades i den kumulativa bedömningen i miljökonsekvensbedömningen av den nuvarande FEP 2023. Det rör sig om ett testområde som ligger i kusthavet i delstaten Mecklenburg-Vorpommern: På grund av det mycket lilla område som upptas av testfältet i förhållande till det totala området som beaktas, kan det enligt nuvarande kunskap inte förväntas några betydande negativa effekter, inte ens i kumulativa termer, som skulle äventyra den marina miljön med avseende på de skyddade tillgångarna mark/område och bentos och biotoper.

4.13.2 Fisk

Vindkraftsparkerna i Östersjön kan ha en additiv effekt utanför sitt omedelbara närområde, vilket blir särskilt relevant när antalet vindkraftsparker ökar. Effekterna av OWP:erna är koncentrerade till å ena sidan de regelbundna navigationsförbud som hittills har införts, vilket leder till att aktivt fiske utesluts, och å andra sidan till förändringar av livsmiljön och motsvarande interaktioner.

Den allmänna artsammansättningen i fiskfaunan kan förändras direkt när arter med andra habitatpreferenser än de etablerade arterna, t.ex. revlevande arter, hittar mer gynnsamma levnadsförhållanden och förekommer oftare.

Möjliga effekter av en omfattande utbyggnad av havsbaserad vindkraft och den därmed sammanhängande ackumuleringen av lokal påverkan kan vara

- en förändring av artsammansättning och mångfald
- Etablering och spridning av fiskarter som är anpassade till revstrukturer,
- En ökning av antalet äldre individer på grund av det förväntade minskade fisketrycket,
- bättre förhållanden för fisken tack vare en större och mer varierad födobas.

En ändring av de nuvarande navigationsbestämmelserna för OWP och det därmed sammanhängande uteslutandet av aktivt fiske i OWP-områdena skulle kräva en ny bedömning av de kumulativa effekterna på fiskfaunan.

Sammantaget finns det ett behov av forskning om huruvida och i vilken utsträckning kumulativa effekter av OWP i Östersjön har en långsiktig inverkan på fiskbestånden av enskilda arter.

Ytterligare ett potentiellt område för vindkraft i territorialhavet integrerades i den kumulativa

bedömningen av miljökonsekvensbeskrivningen för FEP 2023. Detta är ett testfält som ligger i kusthavet i förbundsstaten Mecklenburg-Vorpommern: Enligt nuvarande kunskap och i enlighet med de kända undvikande och begränsande åtgärderna leder anläggningen av ett testfält i territorialhavet inte till några betydande kumulativa effekter för fiskfaunan.

4.13.3 Marina däggdjur

Byggrelaterade effekter

Kumulativ påverkan på marina däggdjur, särskilt tumlare, kan uppstå främst till följd av buller under installationen av djupfundament. Marina däggdjur kan t.ex. påverkas avsevärt av det faktum att det - om pålning utförs samtidigt på olika platser inom den ekonomiska zonen - inte finns tillräckligt med likvärdiga habitat att undvika och dra sig tillbaka till.

Uppförandet av havsbaserade vindkraftsparker och plattformar har hittills gått relativt långsamt och gradvis. Hittills har pålningsarbeten utförts vid tre vindkraftsparker i den tyska ekonomiska zonen i Östersjön. Sedan 2011 har alla pålningsarbeten utförts med hjälp av tekniska bullerreducerande åtgärder. Sedan 2014 har bullerskyddsvärdena följts på ett tillförlitligt sätt och till och med underskridits tack vare framgångsrik användning av bullerreduceringssystem. De tre byggarbetsplatserna överlappade inte varandra tidsmässigt, vilket innebär att det inte förekom någon överlappning av bullerintensiva pålningsarbeten som kunde ha lett till kumulativa effekter. Endast vid uppförandet av vindkraftsparken "EnBW Baltic 2" var det nödvändigt att samordna pålningsarbetet, inklusive skrämselåtgärderna, på grund av installationen med två installationsfartyg.

Utvärderingen av ljudresultaten med avseende på ljudutbredning och eventuell kumulation har visat att utbredningen av impulsiva ljud begränsas kraftigt när effektiva ljudminimerande åtgärder tillämpas (BRANDT et al. 2018, DÄHNE et al. 2017).

För att undvika och minimera kumulativa effekter på tumlarpopulationen i den tyska ekonomiska zonen anges en begränsning av sonikering av livsmiljöer till ett maximalt tillåtet område i den ekonomiska zonen och naturskyddsområden i besluten om godkännandeförfarandet nedströms (BMU 2013). Utbredningen av ljudutsläpp får således inte överskrida definierade områden i den tyska ekonomiska zonen och naturskyddsområden. På så sätt säkerställs att djuren alltid har tillgång till tillräckligt många lämpliga livsmiljöer. Förordningen syftar i första hand till att skydda marina livsmiljöer genom att undvika och minimera störningar orsakade av impulsiva bulleremissioner. Genomförandet av undvikande och begränsande åtgärder i områdena O-1 och O-2 kommer också att fokusera särskilt på skyddet av djur från den starkt hotade populationen av tumlare i centrala Östersjön.

Ytterligare potentiellt område för vindkraft i territorialhavet integrerades i den kumulativa bedömningen av miljökonsekvensbedömningen i den nuvarande FEP 2023. Detta är ett testområde som ligger i kushavet i förbundssstaten Mecklenburg-Vorpommern:

Betydande kumulativa effekter för marina däggdjur på grund av realiseringen av testfältet och i enlighet med undvikande och begränsande åtgärder kan uteslutas. FEP-områdena för vindkraft i den tyska ekonomiska zonen ligger på mer än 70 km avstånd från testfältet. Avståndet till naturreservatet "Kadetrinne" är ca 17 km, vilket innebär att effekter på grund av buller från pålning kan uteslutas. Testfältets avstånd från den ekonomiska zonen och farlederna i den ekonomiska zonen tyder också på att de kumulativa effekterna från WTG:erna i testfältet och fartygstrafiken kan klassificeras som obetydliga. Områdena och platserna för utbyggnad av havsbaserad vindkraft i den tyska ekonomiska zonen i Östersjön ligger dock på så stora avstånd att inte ens en synkroniserad installation på testfältet och i

områden i den ekonomiska zonen skulle kunna leda till några kumulativa effekter på grund av buller.

Som ett resultat av detta bekräftar det nuvarande kunskapsläget att, genom lämpliga undvikande och begränsande åtgärder på tillståndsnivå, kan betydande påverkan på grund av impulsivt buller under installationsarbetet i testfältet eller kumulativ påverkan på grund av samtidigt installationsarbete med andra offshore-projekt uteslutas med nödvändig säkerhet.

Operativa effekter

Enligt nuvarande kunskap kan man inte förvänta sig några kumulativa effekter från driften av vindkraftverk till havs.

Bullerutsläpp från driften av systemen

Undersökningen av undervattensbuller i och kring havsbaserade vindkraftsparker har hittills visat att det buller som turbinerna avger endast kan uppfattas i den omedelbara närheten (upp till 100 meter från turbinen). Inom ramen för ett forskningsprojekt på uppdrag av BSH (FoU-projektet "OWF Noise") analyseras och utvärderas för närvarande data från mätningar av undervattensbuller vid alla vindkraftsparker som är i drift. Resultaten från forskningsprojektet har hittills bekräftat följande (per den 30 maj 2022):

- Fundamentets utformning (monopile, jacket etc.) har uppenbarligen inget inflytande på det avgivna ljudet. Monopile WTG är varken högre eller tystare än andra typer av fundament.
- Växellösa vindkraftverk kan vara något tystare än växlade turbiner.
- Någon ökning av ljudnivån med nominell effekt observerades inte. I stället noterades en minskning av nivån med 2-3 dB i intervallet 2-8 MW.

Med tanke på den planerade expansionen kommer övervakningsåtgärder även fortsättningsvis

att vara nödvändiga och kommer att specificeras på tillståndsnivå. En översikt över de planerade övervakningsåtgärderna finns i kapitel 8.

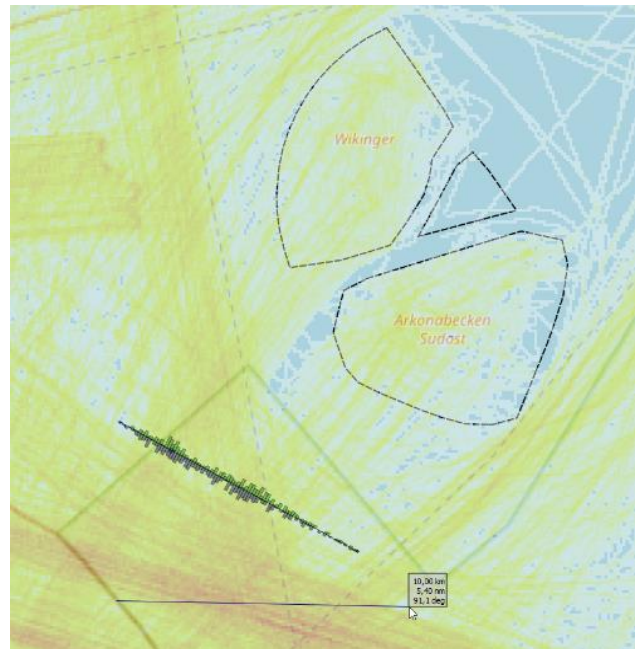
Bedömning av servicetrafik

Utöver det buller som uppstår vid driften av anläggningarna måste även buller från servicetrafik beaktas. Med servicetrafik avses i detta sammanhang alla fartygsrörelser i samband med regelbunden leverans och underhåll av anläggningarna och eventuella reparationsarbeten som kan krävas.

I den aktuella analysen inkluderades särskilt de fartyg som används för passagerartransporter. Det antas att dessa fartyg oftast utför passagerartransporter mellan vindkraftsparkerna och bashamnarna, kan utveckla högre hastigheter och därmed bidra till ökningen av omgivningsbuller i havet. Stora installationsfartyg används däremot för att byta ut komponenter med längre intervall eller endast vid behov, så att deras bidrag till omgivningsbullret är ganska lågt.

I en första approximation analyserades andelen servicetrafik på utvalda platser i närheten av de havsbaserade vindkraftsparkerna "Wikinger" och "ArkonaBeckenSüdost" som ett exempel i syfte att kunna bedöma eventuella kumulativa effekter.

Figur4 visar den valda räkneporten och sjötrafiken för juli 2021. Porten är också belägen inom Natura 2000-området "Westliche Rönnebank". Fartygsrörelserna analyserades vinkelrätt mot denna port. Trafik från nordost till sydväst visas i grönt, medan trafik i motsatt riktning visas i svart. CPOD-stationen "FFH", som har drivits som en del av klusterövervakningen av de två vindkraftparkerna sedan 2014, ligger också längs porten.



Figur4 : Analys av fartygstrafik till och från vindkraftsparkerna "Wikinger" och "ArkonaBeckenSüdost" med AIS-data från juli 2021 (Karta: BSH, baserat på HELCOM-data).

Sammantaget visar uppgifterna på liten sjöfartstrafik i närheten av OWP:erna, särskilt i jämförelse med området sydväst om det undersökta området. Servicetrafiken står för cirka 1/3 av de totala fartygsrörelserna, varav färjor utgör den största andelen.

Tabell6 : Antal fartygsrörelser längs porten och andel av servicetrafiken i juli 2021.

juli 2021	Andel [%]	Fartygsrörelser [Antal]
OWP-tjänst	32.3	209
Färjor	43.7	283
Övriga	24.1	156

Utvärderingen gjordes för juli 2021, dvs. det "värsta fallet", eftersom den mesta underhålls- trafik sker under sommarmånaderna. Man kan anta att det även finns underhållsfria månader på vintern, vilket innebär att servicetrafiken minskar betydligt.

4.13.4 Sjöfåglar och rastande fåglar

För sjöfåglar och rastande fåglar undersöktes om det fanns någon ytterligare eller annan betydande miljöpåverkan jämfört med den strategiska miljöbedömningen för den befintliga FEP 2020 eller den strategiska miljöbedömningen för ROP 2021. Dessutom gjordes en bedömning för att avgöra om det var nödvändigt att uppdatera och fördjupa bedömningen av påverkan på sjöfåglar och rastande fåglar. Bedömningen har visat att det inte finns någon ytterligare eller annan betydande miljöpåverkan och att det inte krävs några uppdateringar eller mer djupgående bedömningar jämfört med miljökonsekvensbedömningen för FEP 2020.

Ytterligare ett potentiellt område för vindkraft i territorialhavet integrerades i den kumulativa bedömningen av miljökonsekvensbeskrivningen för FEP 2023. Detta är ett testområde som ligger i kusthavet i förbundsstaten Mecklenburg-Vorpommern:

Påverkan under testfältets anläggningsfas, t.ex. skrämsel- eller attraktionseffekter, är begränsad

i tid och rum. Betydande kumulativa anläggnings- eller driftseffekter kan uteslutas med nödvändig säkerhet på grund av de stora avstånden till andra vindkraftsprojekt. Baserat på nuvarande kunskap kan man därför inte anta några betydande kumulativa effekter av testfältet på sjöfåglar och rastande fåglar.

4.13.5 Flyttfåglar

För en beskrivning och bedömning av kumulativa effekter hänvisas till informationen i avsnitt 4.12.5 i miljörapporten för Östersjön för FEP 2020. För närvarande finns det inga resultat som tyder på motsatsen. Den beskrivning och bedömning av kumulativa effekter som ges där fortsätter därför att gälla för bestämmelserna i den nuvarande FEP. Följaktligen kan ingen ytterligare eller annan betydande påverkan förväntas till följd av den aktuella uppdateringen av FEP; dessutom visade SEA att inga nödvändiga uppdateringar eller ytterligare detaljer är uppenbara.

Ytterligare ett potentiellt område för vindkraft i territorialhavet integrerades i den kumulativa bedömningen av miljökonsekvensbedömningen av FEP 2023. Detta är en testplats som ligger i kusthavet i förbundsstaten Mecklenburg-Vorpommern: För en slutlig bedömning av fågelflyttning och därmed flyttfåglar hänvisar LEP till den nedströms tillståndsnivån, där specifika uppgifter om fågelflyttning skulle finnas tillgängliga, och pekar på möjligheter till driftövervakning och order om avstängningsperioder. BSH instämmer också i denna bedömning för testfältet. Baserat på nuvarande kunskap kan inga betydande kumulativa effekter identifieras. Inom ramen för det särskilda tillståndsförfarandet måste en detaljerad granskning och vid behov åtgärder genomföras.

De ytterligare vägsystem som definieras i FEP leder inte heller till några annorlunda bedömningar av de kumulativa effekterna.

4.14 Interaktioner

När det gäller beskrivningen och bedömningen av interaktioner hänvisas till förklaringarna i avsnitt 4.13 i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021.

De ytterligare ruttsystem som definieras i FEP resulterar inte heller i några annorlunda bedömningar av interaktioner.

4.15 Bedömning av biotopskydd

Enligt 30 § andra stycket första meningen BNatSchG är alla åtgärder som kan leda till att de biotoper som anges i 30 § andra stycket första meningen BNatSchG förstörs eller på annat sätt avsevärt försämrats generellt förbjudna. Enligt 72 § andra stycket WindSeeG gäller 30 § andra stycket BNatSchG för projekt enligt WindSeeG med förbehållet att en betydande försämring av biotoper enligt 30 § andra stycket mening 1 BNatSchG ska undvikas så långt det är möjligt.

En direkt och permanent användning av en biotop som är skyddad enligt 30 § 2 st. i BNatSchG utgör i allmänhet en betydande påverkan. Enligt metodiken enligt LAMBRECHT & TRAUTNER (2007) kan en påverkan i enskilda fall kategoriseras som icke betydande om olika kvalitativt-funktionella, kvantitativt-absoluta och relativa kriterier uppfylls med hänsyn till alla påverkansfaktorer och kumulativa överväganden. En central komponent i denna bedömningsmetod är riktvärden för kvantitativa absoluta arealförluster för en påverkad biotopförekomst, som inte får överskridas beroende på dess totala storlek. Ett orienteringsvärde på 1 % har fastställts som högsta värde för relativ arealförlust. Eftersom en detaljerad bedömning inte kan genomföras inom ramen för FEP på grund av att det saknas en heltäckande biotopkartering för de flesta områden och platser, hänvisas här till de underordnade planerings- och tillståndsnivåerna. Miljörapporterna för ROP 2021 och FEP 2020 innehåller redan en detaljerad beskrivning av de åtgärder som ska beaktas och som potentiellt skulle kunna utgöra betydande försämringar i

den mening som avses i BNatSchG. De uttalanden som görs där om förekomsten och den potentiella påverkan av de enskilda områdena och platserna för vindkraftverk och ledningskorridorer är också fortfarande giltiga.

Jämfört med standarden i den tidigare bedömningen enligt 30 § 2 st. i BNatSchG ställer 72 § 2 st. i WindSeeG lägre krav på potentiellt tillåten påverkan på lagligt skyddade biotoper. Eftersom det inte finns några indikationer på ytterligare eller annan betydande påverkan kan man därför utifrån resultatet av miljökonsekvensbedömningen för FEP 2020 dra slutsatsen att kraven i 72 § 2 st. i WindSeeG också uppfylls genom bestämmelserna i den aktuella FEP.

I det följande presenteras därför endast resultat som avviker från beskrivningarna i miljörapporterna för ROP 2021 och FEP 2020 baserat på nya data och områden och områden som nyligen inkluderats i FEP. Dessutom beaktas sjökabelfsystemen utanför tomterna och områdena separat.

Område O-2

Enligt de undersökningar som genomförts i detta område (IfAÖ 2020a, 2020b) förväntas inga lagligt skyddade biotoper förekomma.

Område O-2.2

Förekomsten av lagligt skyddade biotoper är inte att förvänta i området för plats O-2.2.

Sjökabelsystem

Det går inte att uttala sig om användningen av särskilt skyddade biotoper i enlighet med § 30.2 BNatSchG eftersom det saknas tillförlitlig vetenskaplig grund. En omfattande kartläggning av sediment och biotoper i den ekonomiska zonen, som för närvarande genomförs, kommer att ge en mer tillförlitlig grund för bedömning i framtiden.

I praktiken förbigås skyddade biotoper i allmänhet som en del av ruttplaneringen, så att betydande negativa effekter i allmänhet undviks.

De ytterligare ruttsystem som definieras i FEP förväntas inte heller ha någon betydande påverkan.

4.16 Artskyddsbedömning

Enligt § 37 (1) mening 2 punkterna 1 till 3 BNatSchG omfattar artskyddet i allmänhet

- skydd av djur och växter av vilda arter och deras samhällen från mänsklig påverkan och trygghet av deras övriga levnadsvillkor,
- skydd av livsmiljöer och biotoper för vilda djur- och växtarter, och
- återinförande av djur och växter av fördrivna vilda arter i lämpliga biotoper inom deras naturliga utbredningsområde.

Inom ramen för det särskilda artskyddet enligt §§ 44 ff. BNatSchG gäller särskilda bestämmelser för djur av särskilt eller strikt skyddade arter. Vilda djur av särskilt skyddade arter får inte skadas eller dödas i enlighet med § 44 stycke 1 nr 1 BNatSchG. Vilda djur av strikt skyddade arter och europeiska fågelarter får inte störas avsevärt under avels-, uppfödning-, ruggnings-, övervintrings- och migrationsperioderna i enlighet med § 44 (1) nr 2 BNatSchG. En betydande

störning anses ha ägt rum om störningen försämrar bevarandestatusen för den lokala populationen av en art. Det spelar ingen roll om en relevant skada eller störning är baserad på rimliga skäl, och inte heller spelar motiv, motiv eller subjektiva tendenser någon roll vid uppfyllandet av förbuden (LAND-MANN/ROHMER, 2018).

En undersökning i enlighet med § 44 stycke 1 nr 3 BNatSchG genomförs inte på djupet. Enligt denna är det förbjudet att ta bort, skada eller förstöra fortplantnings- eller viloplatser för vilda djur av särskilt skyddade arter. Fortplantningsplatser är alla de platser som är nödvändiga för en framgångsrik fortplantning, från parning till avslutad uppfödning av ungarna, i den mån detta är lokaliserat. Viloplatser är de områden dit djuren drar sig tillbaka för termoregulering, vila, sömn eller annan rekreation, som gömställe eller för skydd. Även vilo- och solplatser betraktas som viloplatser i den mening som avses i § 44 stycke 1 nr 3 BNatSchG (Lau in: Frenz/Müggenborg, Federal Nature Conservation Act, 2:a upplagan 2016, § 44, punkt 21). Begreppet "fortplantnings- och viloplatser" ska förstås i en rumsligt begränsad mening. (Landmann/Rohmer UmweltR/Gellermann, 98:e uppl. april 2022, BNatSchG § 44 punkt 19) Några sådana rumsligt begränsade fortplantnings- eller viloplatser är inte kända i det område som berörs av den aktuella planen. Detta innebär att det i det aktuella fallet är uteslutet att detta villkor kan uppfyllas.

Denna artskyddsbedömning undersöker om detaljplanen uppfyller kraven i § 44 (1) nr 1 och nr 2 BNatSchG för särskilt skyddade djurarter. I synnerhet undersöks om planen strider mot förbuden enligt artskyddslagstiftningen. Artskyddsbedömningen genomförs på den högre nivån i sektorsplanen. En detaljerad artskyddsbedömning för de enskilda områdena och projekten måste genomföras som en del av bedömningen av lämpligheten för specifika områden eller respektive enskilda tillståndsförfarande.

Beträffande bedömningen av artskyddet hänvisas till förklaringarna i avsnitt 5 i miljörapporten för Östersjön om ROP 2021. Den strategiska miljöbedömningen i det aktuella uppdateringsförfarandet för FEP begränsades till ytterligare eller annan betydande miljöpåverkan samt nödvändiga uppdateringar och fördjupade analyser i enlighet med avsnitt 5 (3) meningarna 5-7 WindSeeG och avsnitt 39 (3) meningarna 1-3 UVPG.

För närvarande finns det inga resultat som tyder på att förbuden enligt artskyddslagstiftningen har förverkligats för de aktuella arterna. Se kapitel 4.8.1 i denna MKB för information om flyttfåglar och utpekandet av område O-2.2. En detaljerad bedömning måste genomföras på den efterföljande bedömningsnivån.

I enlighet med planeringsprincip 6.7.1 i FEP 2023 för övervakning av fågelkollisioner med vindkraftverk i havsbaserade vindkraftsparker ska dessutom toppmoderna kollisiondetekteringssystem installeras vid flera representativa vindkraftverk inom alla områden och andra energiproduktionsområden som definieras i FEP. Som en del av den miljömässiga försiktighetsprincipen för skydd av flyttfåglar bör kollisionsovervakning därför genomföras för havsbaserade vindkraftsparker med avseende på faktiska kollisioner mellan fåglar och vindkraftverk.

De ytterligare vägsystem som definieras i FEP resulterar inte i några annorlunda bedömningar med avseende på artskydd.

4.17 Konsekvensbedömning / Bedömning av områdesskydd

Detaljplanen är en plan i den mening som avses i § 36 S. 1 nr. 2 BNatschG, vilket innebär att § 34 stycke 1-5 BNatschG gäller i enlighet med detta. Det kan inte på förhand uteslutas att planen, antingen enskilt eller i samband med andra projekt eller planer, kommer att ha en betyda-

nde inverkan på området i den mening som avses i § 34 stycke 1 mening 1 BNatschG. Följaktligen måste planens förenlighet med området bedömas. I detta sammanhang begränsades miljökonsekvensbedömningen i det aktuella uppdateringsförfarandet för FEP till ytterligare eller annan betydande miljöpåverkan samt nödvändiga uppdateringar och fördjupade bedömningar som inte kan identifieras med avseende på områdesskyddet för Östersjöns ekonomiska zon i enlighet med avsnitt 5.3 p. 5-7 WindSeeG och avsnitt 39.3 p. 1-3 UVPG.

Typer av livsmiljöer

De ytterligare definierade ruttsystemen kommer inte att korsa några förekomster av habitattyperna "rev" och "sublittoral sandbankar" i naturreservatet "Pommernbukten - Rönnebank" eller de andra naturreservaten i EEZ. På grund av de övervägande småskaliga anläggnings- och drifteffekterna är en betydande försämring av förekomsterna i naturreservaten utesluten.

När det gäller bedömningen av områdesskyddet hänvisas även till förklaringarna i avsnitt 6 i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021.

Marina däggdjur

På grund av den särskilda känsligheten hos marina däggdjur, särskilt tumlaren, granskas beståndens förenlighet med naturskyddsområdenas bevarandesyften och bevarandemål nedan på högre nivå i planen.

Pommerska bukten - Rönnebanknaturreservat

I enlighet med § 9 (1) nr 3 NSGPbrV ska det undersökas om naturskyddsområdet "Pommersche Bucht-Rönnebank" genom genomförandet av planen försämrar i fråga om bevarandemål eller skyddsändamål.

Planens konsekvenser bedöms utifrån bevarandesyftet för det skyddade området "Pommerska bukten - Rönnebank". Enligt § 3 (1) NSGPbrV är det övergripande bevarandesyftet att uppnå bevarandemålen för Natura 2000-områdena genom att permanent bevara det marina

området, mångfalden av dess livsmiljöer, samhällen och arter som är relevanta för dessa områden och den speciella karaktären hos denna del av Östersjön, som kännetecknas av Oderbanken, Adlergrund, Rönnebank och sluttningarna av Arkonabassängen.

Enligt § 3.2 nr 3 i förordningen omfattar NSGPbrV bevarandet eller, vid behov, återställandet av områdets specifika ekologiska värden och funktioner, särskilt populationerna av tumlare, gråsälar och sjöfågelarter samt deras livsmiljöer och naturliga populationsdynamik.

Skyddade marina däggdjur arter

Slutligen fastställs i förordningen av den 22 september 2017 mål enligt avsnitten 4-6 (1) NSGPbrV för att säkerställa överlevnad och fortplantning av de marina däggdjursarter som anges i avsnitt 3 (2) NSGPbrV i bilaga II till habitatdirektivet (tumlare och gråsäl) och för att bevara och återställa deras livsmiljöer.

I enlighet med artikel 4.3 krävs särskilt bevarande eller, vid behov, återställande av tumlaren i område I

- artens naturliga populationstäthet i syfte att uppnå en gynnsam bevarandestatus, dess naturliga rumsliga och tidsmässiga utbredning, dess hälsotillstånd och reproduktionsförmåga, med beaktande av den naturliga populationsdynamiken, den naturliga genetiska mångfalden inom populationen i området och möjligheterna till genetiskt utbyte med populationer utanför området,
- av området som en i stort sett ostörd livsmiljö för tumlare som är opåverkad av lokala föroreningar,
- möjligheten för tumlare att vandra inom centrala Östersjön och in i västra Östersjön och Bälthavet, och
- de viktigaste födoresurserna för tumlare, i synnerhet den naturliga populationstätheten, åldersklassfördelningen och

utbredningsmönstren för de organismer som utgör födoresurser för tumlare.

Detsamma regleras i avsnitt 6 (3) NSGPbrV för tumlare i område III i det skyddade området och i avsnitt 5 (3) NSGPbrV.

Enligt avsnitt 5 (1) i NSGPbrV är syftet med skyddet i område II inte bara att upprätthålla eller återställa en gynnsam bevarandestatus för tumlaren, utan även att upprätthålla eller återställa en gynnsam bevarandestatus för gråsäl.

Se resultaten av konsekvensbedömningen för FEP 2019/FEP 2020.

Eventuella negativa effekter på bevarandemålen för naturskyddsområdet "Pommernviken - Rönnebank" till följd av genomförandet av bestämmelserna i denna plan, även med hänsyn till beteckningen av det utvidgade området O-2.2, kan **med** säkerhet uteslutas om anvisningarna i de underordnade enskilda godkännandeförfarandena följs.

NSG "Fehmarnbelt"

I enlighet med § 3 NSGFmbV skall det undersökas om genomförandet av planen är förenligt med bevarandesyftet för naturskyddsområdet "Fehmarn bält".

Det övergripande bevarandesyftet för naturskyddsområdet "Fehmarn bält" är att förverkliga bevarandemålen för Natura 2000-området genom att permanent bevara havsområdet, mångfalden av dess livsmiljöer, samhällen och arter som är relevanta för detta område och sandbankens särskilda egenskaper i form av megaripples i enlighet med avsnitt 3 (1) NSGFmbV.

Enligt punkt 2 omfattar skyddet följande

bevarande eller, om nödvändigt, återställande av

- Områdets särskilda ekologiska värden och funktioner, särskilt dess karakteristiska morfodynamik och hydrodynamik

som kännetecknas av vattenutbytet mellan Nordsjön och Östersjön, en naturlig eller nästan naturlig utveckling av de marina makrofytbestånden och de artrika grus-, grovsand- och klappersstensbäddarna,

- populationer av tumlare och knobbsäl, inklusive deras livsmiljöer och naturliga populationsdynamik, och
- dess sammanbindande funktion och funktion som språngbräda för ekosystemen i västra och centrala Östersjön.

Enligt § 3.3 nr 2 NSGFmbV omfattar de bevarandemål som eftersträvas särskilt bevarandet eller, vid behov, återställandet av en gynnsam bevarandestatus för arterna tumlare och knobbsäl.

För skydd av tumlare och knobbsäl krävs enligt avsnitt 3.5 NSGFmbV särskilt bevarande eller återställande av

- den naturliga populationstätheten för dessa arter i syfte att uppnå en gynnsam bevarandestatus, deras naturliga rumsliga och tidsmässiga utbredning, deras hälsotillstånd och deras reproduktionsförmåga, med beaktande av den naturliga populationsdynamiken, den naturliga genetiska mångfalden inom populationen och möjligheterna till genetiskt utbyte med populationer utanför området,
- området som en livsmiljö för tumlare och sälar som är så ostörd som möjligt och i stort sett opåverkad av lokala föroreningar, och som en livsmiljö för tumlare för fortplantning och uppväxt,
- oavbrutna livsmiljöer och möjlighet för tumlare och sälar att vandra i Östersjön, särskilt till de angränsande och närliggande naturskyddsområdena Schleswig-Holstein och Mecklenburg-Vorpommern och till ankarplatserna längs den danska (särskilt Rødsand) och tyska kusten, och

- de viktigaste födoresurserna för tumlare och knobbsäl, i synnerhet den naturliga populationstätheten, åldersklassfördelningen och fördelningsmönster för de organismer som tumlare och knobbsäl livnär sig på.

Se resultaten av konsekvensbedömningen för FEP 2019/FEP 2020.

Eventuella negativa effekter på naturskyddsområdet "Fehmarnbelt" till följd av genomförandet av bestämmelserna i denna plan kan med säkerhet uteslutas om anvisningarna i de underordnade enskilda godkännandeförfarandena följs.

NSG "Kadetrinne"

I enlighet med § 3 NSGKdrV ska det undersökas om genomförandet av planen är förenligt med bevarandesyftena för naturskyddsområdet "Kadetrinne".

Det övergripande bevarandesyftet för naturskyddsområdet "Kadetrinne" är att förverkliga bevarandemålen för Natura 2000-området genom att permanent bevara det marina området, mångfalden av dess livsmiljöer, samhällen och arter som är relevanta för detta område och den särskilda betydelsen av det befintliga kanalsystemet för vattenutbyte mellan Nordsjön och Östersjön i enlighet med avsnitt 3 (1) NSGKdrV. Skyddet omfattar följande

- Bevarande eller, vid behov, återställande av områdets specifika ekologiska värden och funktioner, särskilt dess karakteristiska morfodynamik och den hydrodynamik som kännetecknas av vattenutbytet mellan Nordsjön och Östersjön,
- populationer av tumlare, inklusive deras livsmiljö och naturliga populationsdynamik, och
- dess sammanbindande funktion och funktion som språngbräda för ekosystemen i västra och centrala Östersjön.

Enligt artikel 3.3 nr 2 NSGKdrV omfattar de bevarandemål som eftersträvas bevarandet eller återställandet av en gynnsam bevarandestatus för tumlaren. Enligt § 3.5 NSGKdrV kräver skyddet av tumlaren särskilt bevarande eller, vid behov, återställande av

- artens naturliga populationstäthet i syfte att uppnå en gynnsam bevarandestatus, dess naturliga utbredning i tid och rum, dess hälsotillstånd och reproduktionsförmåga, med beaktande av den naturliga populationsdynamiken, den naturliga genetiska mångfalden inom populationen och möjligheterna till genetiskt utbyte med populationer utanför området,
- av området som en livsmiljö för tumlare som är så ostörd som möjligt och i stort sett opåverkad av lokala föroreningar, för födosök, migration, fortplantning och uppväxt,
- möjligheten till migration av marina däggdjur inom centrala Östersjön och till västra Östersjön, och
- De viktigaste organismerna som utgör födokälla för tumlare, i synnerhet naturliga populationstätheter, åldersklassfördelning och utbredningsmönster.

Se resultaten av konsekvensbedömningen för FEP 2019/FEP 2020.

Eventuella negativa effekter på bevarandesyftet för naturskyddsområdet "Pommerska viken - Rönnebank" till följd av bestämmelserna i denna plan kan med tillräcklig säkerhet uteslutas om anvisningarna i de underordnade enskilda tillståndsförfarandena följs.

Avifauna

När det gäller fågelarter som ska skyddas i delområde 4 i naturskyddsområdet "Pomeranian Bay - Rönnebank" är uttalandena i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021 fortfarande giltiga.

FFH-habitattyper

När det gäller FFH-habitattyperna "rev" och "sandbank" i naturskyddsområdena "Fehmarn bält", "Kadetrinne" och "Pommersche Bucht - Rönnebank" är uttalandena i Östersjöns miljörapport om ROP 2021 fortfarande giltiga.

Övergripande resultat

För närvarande finns det inga resultat som tyder på att förbuden enligt lagen om områdesskydd skulle förverkligas för de specifikationer som gjorts i FEP 2023. En detaljerad bedömning måste göras på bedömningsnivån nedströms.

De ytterligare ruttsystem som definieras i FEP resulterar inte i några annorlunda bedömningar.

4.18 Gränsöverskridande effekter

Slutsatsen i denna SEA är att bestämmelserna i FEP 2023 i dagsläget inte kommer att ha någon betydande inverkan på de områden i grannländerna som gränsar till den tyska exklusiva ekonomiska zonen i Östersjön.

Betydande gränsöverskridande påverkan kan i allmänhet uteslutas för de skyddade tillgångarna mark och vatten, plankton, bentos, biotoptyper, landskap, kulturarv och andra materiella tillgångar samt människor, inklusive människors hälsa. Eventuell betydande gränsöverskridande påverkan kan i bästa fall uppstå genom kumulativt övervägande i området Tyska Östersjön för de mycket rörliga biologiska tillgångarna fisk, marina däggdjur, sjöfåglar och rastande fåglar samt flyttfåglar och fladdermöss.

När det gäller fisk dras i miljökonsekvensbedömningen slutsatsen att genomförandet av FEP 2023, baserat på nuvarande kunskap, inte förväntas ha någon betydande gränsöverskridande påverkan på fisk, eftersom de igenkännbara och förutsägbara effekterna är av småskalig och tillfällig karaktär.

Detta gäller även marina däggdjur och sjöfåglar samt rastande fåglar. Dessa använder främst

de utpekade områdena och platserna för havsbaserad vindkraft som migrationsområden. Ingen betydande förlust av habitat för strikt skyddade arter av sjöfåglar och rastande fåglar kan antas. Baserat på nuvarande kunskap och med beaktande av åtgärder för att minska påverkan och begränsa skador kan betydande gränsöverskridande påverkan uteslutas.

Exempelvis är installation av fundament till vindkraftverk och plattformar endast tillåten enligt det särskilda tillståndsförfarandet om effektiva bullerdämpande åtgärder vidtas. Med tanke på det särskilda hotet mot den separata Östersjöpopulationen av tumlare måste intensiva övervakningsåtgärder genomföras som en del av genomförandeprocessen och vid behov måste de bullerdämpande åtgärderna anpassas eller byggnadsarbetet samordnas för att utesluta eventuella kumulativa effekter.

Vindkraftverken och plattformarna som uppförs på områdena i FEP 2023 kan utgöra en barriär eller kollisionsrisk för flyttfåglar. Kollisionsrisken måste minimeras genom att lämpliga åtgärder vidtas för att undvika attraktionseffekter, t.ex. genom belysning. När det gäller barriäreffekten är det inte möjligt att göra en slutgiltig kumulativ bedömning baserat på nuvarande kunskap.

En kumulativ bedömning av risken för fladdermössens migration är inte heller möjlig i nuläget, eftersom det fortfarande saknas tillräcklig information om migrationsrutter, migrationshöjder och migrationsintensiteter. Det kan i allmänhet antas att betydande gränsöverskridande påverkan kommer att förhindras genom bestämmelserna i FEP på samma sätt genom motsvarande undvikande- och minimeringsåtgärder som de som ska tillämpas på flyttfåglar.

De ytterligare ruttsystem som definieras i den aktuella FEP resulterar inte i några annorlunda bedömningar.

5 Övergripande bedömning av planen

Sammanfattningsvis, med avseende på de planerade områdena och platserna, plattformarna och sjökabelsträckningarna, kommer påverkan på den marina miljön att minimeras så långt det är möjligt genom den ordnade, samordnade övergripande planeringen av FEP. Genom att strikt följa undvikande och begränsande åtgärder, i synnerhet för att minska buller under anläggningsfasen och för att skydda flyttfåglar, kan betydande påverkan undvikas genom förverkligandet av de utsedda områdena, platserna och plattformarna.

Installationen av sjökabelsystem kan utformas så att den blir så miljövänlig som möjligt genom att man undviker skyddade områden och skyddade biotoper och genom att man väljer en så miljövänlig installationsmetod som möjligt. Planeringsprincipen för uppvärmning av sediment bör säkerställa att betydande negativa effekter av kabeluppvärmning på bottenlevande samhällen undviks. Genom att i möjligaste mån undvika korsningar mellan sjökabelsystem kan man också förhindra negativ påverkan på den marina miljön, särskilt på skyddade resurser i form av mark, bottenlevande organismer och biotyper.

På grundval av ovanstående beskrivningar och bedömningar kan man för den strategiska miljöbedömningen, även med avseende på eventuella samverkans effekter, dra slutsatsen att det enligt det aktuella kunskapsläget och på den jämförelsevis abstrakta nivån för sektorsplaneringen inte kan förväntas någon betydande påverkan på den marina miljön inom undersökningsområdet till följd av de planerade bestämmelserna. De potentiella effekterna är ofta småskaliga och till stor del kortsiktiga, eftersom de är begränsade till anläggningsfasen.

Majoriteten av områdena och platserna är belägna inom de prioriterade områdena för vindkraft i ROP 2021. Tillräcklig kunskap finns tillgänglig för dessa områden. Tillräcklig vetenskaplig kunskap och standardiserade bedömningsmetoder saknas fortfarande för den kumulativa bedömningen av påverkan på enskilda skyddade tillgångar, t.ex. flyttfåglar och fladdermöss. Därför kan dessa konsekvenser inte bedömas slutgiltigt inom ramen för denna SEA eller är föremål för osäkerheter och kräver en mer detaljerad granskning i efterföljande planeringsstadier.

De ytterligare ruttsystem som definieras i den aktuella FEP resulterar inte i några annorlunda bedömningar.

6 Åtgärder för att undvika, minska och kompensera för betydande negativ påverkan av detaljplanen på den marina miljön mwelt

När det gäller de planerade åtgärderna för att undvika, minska och kompensera för betydande negativa effekter av FEP på den marina miljön hänvisas till förklaringarna i avsnitt 8 i Östersjöns miljörapport om FEP 2020.

Dessutom gäller den fysiska planeringsprincipen 2.4 (6) från ROP 2021 om behovet av undvikande och begränsande åtgärder inom de utpekade fågelflyttningsskorridorerna på motsvarande sätt för FEP (se planeringsprincip 6.1.7). Så snart massflyttning äger rum i dessa områden som bevisligen leder till en väsentligt ökad kollisionsrisk måste åtgärder för att skydda flyttfåglar införas omedelbart, i synnerhet sådana som förhindrar att fåglar kolliderar med vindkraftverk, t.ex. avstängning av vindkraftverk.

7 Undersökning av alternativ

I enlighet med artikel 5.1 första meningen i SMB-direktivet i förening med kriterierna i bilaga I till SMB-direktivet och § 40.2 nr 8 i MKB-lagen innehåller miljörapporten en kortfattad beskrivning av skälen till valet av de rimliga alternativ som undersökts. I princip kan olika typer av alternativ övervägas för en bedömning av alternativ, i synnerhet strategiska, rumsliga eller tekniska alternativ. Förutsättningen är alltid att dessa är rimliga eller kan övervägas på ett seriöst sätt.

I princip bör det noteras att en preliminär bedömning av möjliga och tänkbara alternativ redan ingår i alla specifikationer av FEP i form av tekniska och planeringsmässiga principer. Som framgår av motiveringen till de enskilda planeringsprinciperna bygger respektive princip redan på ett övervägande av möjliga berörda allmänna intressen och rättsliga ställningstaganden, så att en "preliminär bedömning" av möjliga alternativ redan har ägt rum. Det finns redan ett stort antal olika användningsområden och rättsligt skyddade intressen i den ekonomiska zonen. En övergripande bedömning av användningsområden och funktioner i den ekonomiska zonen har redan genomförts som en del av utarbetandet och uppdateringen av den fysiska utvecklingsplanen. Målen och principerna i ROP 2021 har till stor del antagits i FEP 2023 och kommer att ses över och vägas mot de specifika regleringsfrågorna för de intressen och rättigheter som presenteras i detta förfarande.

Nollalternativet, dvs. att inte genomföra FEP, är inte ett rimligt alternativ, eftersom utbyggnaden av havsbaserad vindkraft är nödvändig för att uppnå de nationella klimatskyddsmålen enligt den nuvarande tekniska och vetenskapliga kunskapsnivån för att avvärja drastiska negativa effekter av den antropogena klimatförändringen - även för tillståndet i den marina miljön. Vikten av att uppnå utbyggnadsmålen anges nu

uttryckligen i § 1 (3) WindSeeG. Där anges att uppförandet av havsbaserade vindkraftsanläggningar och havsbaserade anslutningsledningarna är av överordnat allmänt intresse och tjänar den allmänna säkerheten (se även kapitel 3).

Syftet och målet med att införa en teknisk plan med inte bara rumsliga utan även tidsmässiga specifikationer och standardiserade tekniska och planeringsmässiga principer är den försiktighetsstyrning av utbyggnaden av havsbaserad vindkraft som är nödvändig för klimatskyddet. Detta ska säkerställa på planeringsnivå att de lagstadgade utbyggnadsmålen för havsbaserad vindkraft kan uppnås genom en rumsligt organiserad och markbesparande utbyggnad (§ 4 stycke 2 nr 2 WindSeeG) och att miljöhänsyn också granskas på planeringsnivå.

Ett strategiskt alternativ, t.ex. med avseende på den federala regeringens mål som planeringen baseras på, övervägs för närvarande inte för FEP, eftersom den federala regeringens lagstadgade expensionsmål utgör planeringshorisonten för den nuvarande FEP. Utbyggnadsmålen följer av det lagstadgade kravet i § 1 stycke 2 S. 1 WindSeeG. Dessa kategoriseras som absolut nödvändiga för klimatskyddet, de ligger i det överordnade allmänintresset och tjänar den allmänna säkerheten. Dessutom utgör de en viktig grund för efterfrågeplaneringen av utbyggnaden av landbaserade elnät. Eftersom en harmoniserad, samordnad strategi för nät- och kapacitetsutbyggnad på land och till havs för att minska vakanser eller avbrott förefaller förnuftig, kan en alternativ utbyggnadsstrategi inte övervägas i detta sammanhang.

De rumsliga alternativen är få och sällsynta med tanke på den underliggande områdesbakgrunden för ROP 2021 och de betydligt högre expansionsmålen. I enlighet med avsnitt 1 (2) i WindSeeG är syftet med WindSeeG att öka den installerade kapaciteten för nätanslutna havsbaserade vindkraftsanläggningar till totalt minst 30 GW till 2030, till totalt minst 40 GW till 2035 och till totalt minst 70 GW till 2045.

Som framgår av specifikationerna i den nuvarande FEP 2023 är de definierade områdena inte tillräckliga för att uppnå det långsiktiga expansionsmålet på minst 70 GW. För att minimera behovet av ytterligare potentiella områden antas ändå en jämförelsevis hög effekttäthet för de definierade områdena. I den aktuella FEP:n har denna ökats betydligt jämfört med de tidigare FEP:erna för vissa områden. Detta baseras på resultaten av en expertrapport som åtföljer FEP-uppdateringsprocessen på uppdrag av BSH (DÖRENKÄMPER et al. 2022). För att fastställa den förväntade årliga energiproduktionen och skuggningseffekternas inverkan på elproduktionen genomfördes omfattande modellering i olika utbyggnadsscenarioer som en del av en vetenskaplig rapport.

Som ett resultat ökar effekttätheten på områdena avsevärt, även om detta minskar de förväntade fullasttimmarna. Detta innebär att en högre total effekt är möjlig på de områden som definieras i den nuvarande FEP. Detta leder till en total installerad kapacitet på cirka 36,5 GW på områdena i FEP jämfört med antagandena i uppdateringsprocessen för ROP. I ROP 2021 antogs en kapacitetspotential på 40 GW för att uppnå det lagstadgade utbyggnadsmålet. Ur miljö- och naturskyddssynpunkt verkar en ökning av effekttätheten i alla fall vara att föredra framför alternativet att behöva utveckla ytterligare, eventuellt miljömässigt känsliga områden.

8 Planerade åtgärder för att övervaka effekterna av genomförandet av områdets utvecklingsplan på den marina miljön

När det gäller de planerade övervakningsåtgärderna hänvisas till förklaringarna i avsnitt 10 i miljörapporten för Östersjön för FEP 2020 och avsnitt 10 i miljörapporten för Östersjön för den rumsliga utvecklingsplanen för den ekonomiska zonen.

Nytt sedan FEP 2023 är det principiella kravet på kollisionsövervakning (se planeringsprincip 6.1.7). Installation av toppmoderna kollisionsdetekteringssystem, t.ex. sensorer och/eller lämpliga kamerasystem, planeras vid flera representativa anläggningar.

9 Icke-teknisk sammanfattning

9.1 Objekt och tillfälle

Som en del av uppdateringen av FEP som inleddes den **1 september 2023** kommer områden och platser att definieras för att genomföra de lagstadgade expansionsmålen för havsbaserad vindkraft som går utöver FEP 2023 och som därför inte ingick i den SEA som utfördes i tidigare förberedelse-, ändrings- och uppdateringsförfaranden för FEP.

Till skillnad från den senaste uppdateringen av FEP innebär slutförandet av uppdateringsprocessen för havsplaneringen att en uppdaterad fysisk utvecklingsplan, ROP 2021, inklusive SEA nu finns tillgänglig. Uppdateringen av FEP bygger i huvudsak på bestämmelserna i havsplaneringen för havsbaserad vindkraft och kraftledningar och utvecklar dessa i termer av sektorsplanering.

Mot denna bakgrund baseras även SEA för uppdateringen av FEP i huvudsak på resultaten av den SEA som genomförts i förfarandet för uppdatering av den fysiska planeringen. Enligt 5 § 3 st. 5-7 WindSeeG ska det för att undvika att flera miljöbedömningar görs i planerings- och tillståndprocesser i flera steg bestämmas i vilket skede vissa miljöbedömningar ska prioriteras. Miljöbedömningen ska begränsas till tillkommande eller annan betydande miljöpåverkan samt till nödvändiga uppdateringar eller fördjupade analyser.

Enligt 72 § 1 WindSeeG ska bedömningen av miljökonsekvenserna av havsbaserade vindkraftsanläggningar eller andra energiproduktionsanläggningar enligt bestämmelserna i UVPG begränsas till ytterligare eller andra betydande miljökonsekvenser samt till nödvändiga uppdateringar och fördjupade analyser på grundval av en miljökonsekvensbedömning som redan genomförts enligt 5-12 §§ Wind-

SeeG för områdesutvecklingsplanen eller förstudien.

Den miljökonsekvensbedömning som genomförs i förfarandet för ändring och uppdatering av FEP måste därför begränsas till ytterligare eller annan betydande miljöpåverkan och till nödvändiga uppdateringar och fördjupade analyser jämfört med miljökonsekvensbedömningen för ROP 2021 och nyare resultat från preliminära studier eller från FEP 2020.

I det följande begränsas därför bedömningens omfattning till ytterligare eller annan betydande miljöpåverkan samt nödvändiga uppdateringar och fördjupade analyser.

SEA:s huvudsakliga innehållsdokument är denna miljörapport. I denna identifieras, beskrivs och bedöms den betydande miljöpåverkan som genomförandet av FEP kan antas medföra samt möjliga planeringsalternativ, med beaktande av planens huvudsyften. Uppdateringen och ändringen av FEP och genomförandet av SEA sker med beaktande av målen för miljöskyddet.

9.2 Metodik för strategisk miljöbedömning

Metoden baseras i första hand på de bestämmelser i planen som ska bedömas. Som en del av denna SEA fastställs, beskrivs och bedöms för de enskilda bestämmelserna om bestämmelserna sannolikt kommer att ha en betydande inverkan på de berörda skyddade tillgångarna. I enlighet med § 1 (4) UVPG i samband med § 40 (3) UVPG gör den behöriga myndigheten en preliminär bedömning av miljökonsekvenserna av bestämmelserna i miljörapporten med avseende på effektiva miljöskyddsåtgärder i enlighet med gällande lagar. Enligt den särskilda rättsliga standarden i § 5 stycke 3 mening 1 nr 2 WindSeeG får specifikationerna inte leda till en fara för den marina miljön. Dessutom måste kraven i § 5, stycke 3, mening 1, nr 5 WindSeeG

(skyddade områden) och § 72, stycke 2 Wind-SeeG (marina biotoper) särskilt beaktas.

Metodiken för den strategiska miljöbedömningen förklaras i detalj i omfattningen av den aktuella strategiska miljöbedömningen. Här hänvisas till det definierade undersökningsområdet daterat den 30 juni 2022.

Dataunderlag

När det gäller data- och kunskapsbasen för den strategiska miljöbedömningen och eventuella svårigheter med att sammanställa dokumenten hänvisas till avsnitt 5 i utredningsramen för den aktuella strategiska miljöbedömningen daterad den 30 juni 2022.

9.3 Sammanfattning av testerna avseende de skyddade tillgångarna

Yta

När det gäller den skyddade resursen mark (§ 2 (1) nr 3 UVPg) måste markförbrukningen särskilt beaktas.

Med tanke på den begränsade tillgången på utrymme i den tyska ekonomiska zonen i Nordsjön och Östersjön måste man vid fastställandet av den förväntade kapaciteten som ska installeras ta hänsyn till att dessa utbyggnadsmål kan uppnås så långt som möjligt med det tillgängliga utrymmet. För att uppnå de lagstadgade utbyggnadsmålen är det därför absolut nödvändigt att minimera det område som är tillgängligt för havsbaserad vindkraft.

Med tanke på de ökade utbyggnadsmålen är grunden för en landbesparande utbyggnad ett effektivt utnyttjande av de områden som är tillgängliga för havsbaserad vindkraft.

Sammantaget kommer bestämmelserna i den nuvarande FEP att direkt utnyttja 0,027 % till 0,029 % av området i Östersjöns exklusiva ekonomiska zon, beroende på scenario. Mot denna

bakgrund finns det ingen betydande påverkan på det skyddade området.

Golv

När det gäller beskrivningen och bedömningen av markens status som en skyddad resurs hänvisas till förklaringarna i avsnitt 2.2 i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021. De aktuella undersökningarna inom ramen för projektet för kartläggning av sediment i den ekonomiska zonen bekräftar uttalandena i ovannämnda miljörapport.

Sammantaget finns det ingen betydande påverkan på mark som en skyddad resurs. För mer information om bedömningen av potentiell påverkan, se miljörapporten för Östersjön för FEP 2020.

Vatten

När det gäller statusbeskrivningen och statusbedömningen av vatten som en skyddad resurs hänvisas till förklaringarna i avsnitt 2.3 i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021. Det finns inga uppenbara uppdateringar eller förfiningar av statusbeskrivningen jämfört med SEA för ROP 2021.

Enligt nuvarande kunskapsläge finns det ingen betydande påverkan på vatten som en skyddad resurs.

Benthos

När det gäller beskrivningen och bedömningen av bottenfaunans status hänvisas till informationen i avsnitt 2.6 i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021. Den bedömning av statusen som beskrivs där kompletteras med resultaten från nyligen insamlade data som beskrivs nedan.

För område O-1.3 finns nya resultat från undersökningar under hösten 2018 och våren 2019 (IFAÖ 2019) som i stort bekräftar uttalandena från Östersjöns miljörapport för ROP 2021 och miljörapporten för FEP 2020. Enligt dessa är området koloniserat av ett samhälle av lerrika mjukbottnar under haloklinen.

För område O-1.3 tillkommer en rödlistad art från undersökningarna. Detta är polycheten *Platynereis dumerilii* (RL-kategori G).

När det gäller område O-2 kan resultaten från baslinjestudier om projektet "Baltic Eagle" 2018-2019 (MARILIM 2019, MARILIM 2020) användas som ett komplement, vilket i stor utsträckning bekräftar uttalandena från Östersjöns miljörapport för ROP 2021 och miljörapporten för FEP 2023. För område O-2 tillkommer två rödlistade arter från undersökningarna. Dessa är mossdjuret *Alcyonidium gelatinosum* (RL-kategori 3) och hydrozoan *Sertularia cupressina* (RL-kategori G). De ökar antalet hotade arter i område O-2 till tre. Som fastsittande hårdbottenlevande arter är de båda arterna dock inte typiska representanter för det silt-samhälle som är typiskt för område O-2 och de begränsades till enstaka fynd.

Jämfört med FEP 2020 har utformningen och storleken på område O-2.2, som är beläget i område O-2, förändrats. Baserat på platsen och samma abiotiska förhållanden antas det här att koloniseringen av bentos i stort sett är densamma och hänvisning görs till kommentarerna om område O-2 i Östersjöns miljörapport för ROP 2021 och i miljörapporten för FEP 2020 samt tilläggen här ovan.

Bygg-, installations- och driftseffekterna av vindkraftverken, omriktarplattformarna och sjökabelsystemen på den bentiska faunan beskrivs i detalj i avsnitt 4.2 i miljörapporten för 2020 års FEP. De är begränsade i fråga om utrymme eller tid, vilket innebär att inga betydande negativa effekter kan förväntas. Ytterligare, potentiellt betydande påverkan jämfört med FEP 2020 förväntas för närvarande inte.

Biototyper

När det gäller datasituationen och statusbeskrivningen för de skyddade biototyperna hänvisas till förklaringarna i avsnitt 2.5 i Östersjöns miljörapport för ROP 2021. Det nya området O-2.2 som ska beaktas i område O-2, som har

förändrats i utbredning och storlek jämfört med FEP 2020, ingår också, eftersom samma biotoper som i det redan beaktade området O-2 förväntas på grund av de naturliga förhållandena eller redan ingår i det ursprungliga området O-2.2 som beaktades i miljörapporten för FEP 2020.

Eventuell påverkan på biototyper från anläggning och drift av vindkraftverk och plattformar samt utläggning och drift av sjökabelsystem motsvarar den påverkan på mark och makrozoobenthos som beskrivs i avsnitt 4.1 och avsnitt 4.2.

De kan uppstå genom direkt användning av biotoper, en möjlig övertäckning på grund av sedimentering av material som frigörs under byggtiden och potentiella habitatförändringar. Betydande bygg-, installations- och driftspåverkan på biotoper som inte är skyddade enligt lag kan i allmänhet uteslutas. När det gäller sjökabelsystem är anläggningsrelaterade, permanenta förändringar av livsmiljöer begränsade till det omedelbara området för konstgjorda hårda substrat som införs och är nödvändiga vid korsningar.

En sammanfattning av den potentiella förekomsten och den potentiella påverkan av de biototyper som är lagligt skyddade enligt § 30 BNatSchG i områdena och platserna och korridorerna för sjökabelanläggningarna finns i följande avsnitt "Biotopskydd".

Fisk

Enligt tidigare rön finns det habitat-typiska fisk-samhällen i den tyska ekonomiska zonen. Det pelagiska fisksamhället, som representeras av sill, skarpsill, lax och havsöring, har identifierats, liksom det demersala fisksamhället, som består av stora fiskarter som torsk, rödspätta, skrubbskädda och sandskädda. På grund av de livsmiljötypiska fisksamhällena är fiskfaunan av genomsnittlig betydelse när det gäller dess individuella karaktär.

Enligt nuvarande kunskap utgör de planerade platserna inte en gynnsam livsmiljö för någon av de skyddade fiskarterna. Följaktligen är fiskpopulationen i planeringsområdet inte ekologiskt betydande jämfört med närliggande havsområden. Baserat på nuvarande kunskap förväntas den planerade byggnationen av vindkraftsparker och tillhörande plattformar och sjökabelrutter inte ha någon betydande inverkan på fisk som skyddad art. Effekterna av anläggningen av vindkraftsparker, plattformar och sjökabelsystem på fiskfaunan är begränsade i tid och rum.

Under anläggningsfasen av fundamenten, plattformarna och utläggningen av sjökabelsystemen kan det uppstå småskaliga och tillfälliga negativa effekter på fiskfaunan på grund av sedimentturbulens och bildandet av grumlighetspolymer. På grund av de rådande sediment- och strömförhållandena förväntas vattnets grumlighet snabbt minska igen. Enligt nuvarande kunskapsläge kommer de negativa effekterna således att förbli småskaliga och tillfälliga. Sammantaget kan det antas att vuxen fisk endast kommer att påverkas i liten skala. Dessutom är fiskfaunan anpassad till den naturliga sedimentturbulens som orsakas av stormar och som är typisk här. Dessutom kan fiskar tillfälligt avskräckas av buller och vibrationer under anläggningsfasen. Buller under anläggningsfasen måste minimeras genom lämpliga åtgärder.

Ytterligare effekter på fiskfaunan kan uppstå till följd av de ytterligare hårda substrat som införs. Nya vetenskapliga studier från belgiska OWP:er i Nordsjön visade på ökade fisktätheter av olika arter, såsom rödspätta, tunga och randig lyrefisk, inuti OWP:erna jämfört med utanför (DEGRAER m.fl. 2020). Förutom reveffekten kan den ökade fiskförekomsten också bero på de begränsningar av fisket som de tidigare navigationsbestämmelserna i OWP-områdena medförde. Uppvärmningen av sedimenten och

de magnetfält som kan härröra från undervattenskablar förväntas inte heller ha några bestående effekter på den rörliga fiskfaunan.

I allmänhet bygger de tidigare prognoserna för påverkan på antagandet om ett förbud mot att resa till OWP-områdena och den därmed sammanhängande uteslutningen av aktivt fiske. Om dessa förhållanden ändras kommer prognosen för påverkan på fiskfaunan sannolikt att justeras.

Baserat på nuvarande kunskap förväntas den planerade byggnationen av vindkraftsparker och tillhörande omriktarplattformar och sjökabelsträckningar inte ha någon betydande inverkan på fisk som skyddad art.

Marina däggdjur

När det gäller beskrivningen och bedömningen av statusen för marina däggdjur hänvisas till informationen i avsnitt 2.9 i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021.

Med hänsyn till nuvarande resultat ändras ingenting i statusbedömningen och utvärderingen. Områdena O-1 och O-2 är av medelstor betydelse för tumlaren, säsongsmässigt (vintermånaderna) av stor betydelse.

För säl är dessa två områden av låg till högst medelhög betydelse, medan område O-3 är av låg betydelse. Område O-3 är av medelstor betydelse för tumlare. Den säsongsmässigt höga betydelsen av områdena O-1 och O-2 för tumlare beror på att de troligen är djur som tillhör den hotade populationen i centrala Östersjön.

Betydande påverkan från uppförandet av vindkraftverk i de områden som omfattas av den aktuella FEP kan uteslutas för tumlare, knubbsäl och gråsäl, förutsatt att bullerreducerande åtgärder vidtas, som föreskrivs i godkännandeförfarandena i efterföljande led och som tar hänsyn till det aktuella vetenskapliga och tekniska läget när det gäller minskning av impuls ljud.

Betydande påverkan på marina däggdjur från WTG:erna i områdena O-1 till O-3 under driftsfasen kan också uteslutas med säkerhet baserat på det aktuella kunskapsläget.

Sjöfåglar och rastande fåglar

När det gäller beskrivningen och bedömningen av statusen för sjöfåglar och rastande fåglar hänvisas till informationen i avsnitt 2.9 i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021.

Utöver detta finns nu aktuella undersökningar tillgängliga för områdena O-1 och O-2 som en del av baslinjeundersökningen och den preliminära områdesundersökningen. Dessa undersökningar bekräftar det redan kända artspektrumet, dess rumsliga fördelning och säsongsvariationen för de sjöfågelarter som förekommer där. I allmänhet uppvisar förekomsten av alla arter kraftiga fluktuationer inom och mellan åren. (BIOCONSULT SH, IBL & IFAÖ 2020, BIOCONSULT SH & IFAÖ 2020, 2021A, b).

En uppdatering av "European Red List of Birds" (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2017) har inte lett till någon förändring i bedömningen av kriteriet för bevarandestatus för de aktuella områdena.

Konsekvenserna av vindkraftverkens, omriktarplattformarnas och sjökabelsystemens konstruktion, installation och drift för sjöfåglar och rastande fåglar beskrivs i detalj i avsnitt 4.6 i miljörapporten för FEP 2020 för Östersjön. De är begränsade i fråga om utrymme eller tid, vilket innebär att inga betydande negativa effekter kan förväntas. Ytterligare, potentiellt betydande påverkan jämfört med FEP 2020 förväntas för närvarande inte.

Flyttfåglar

När det gäller statusbeskrivningen och statusbedömningen för flyttfåglar hänvisas till informationen i avsnitt 2.10 i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021. Statusbedömningen där är fortfarande giltig för områdena och platserna, även mot bakgrund av bestämmelserna i den nuvarande FEP.

Uppförande och drift av vindkraftverk kan ha olika effekter på fågelflyttning och därmed på flyttfåglar, vilket beskrivs i detalj i kapitel 4.7.1 i Östersjöns miljörapport för 2020 års FEP.

När det gäller utpekandet av område O-2 och område O-2.2 bör det noteras att en bedömning och definition av åtgärder kommer att krävas som en del av bedömningsnivåerna nedströms för att minimera de potentiella konsekvenserna för flyttfåglar av ett vindkraftsprojekt som genomförs i område O-2.2. Detta motsvarar officiell praxis och förfarandet i projektet "Baltic Eagle", som också är beläget i område O-2.

Baserat på nuvarande kunskapsläge leder bestämmelserna i den aktuella FEP för områden och platser inte till någon ytterligare betydande påverkan. Detsamma gäller för sjökabelsystem och plattformar.

Fladdermöss

För en beskrivning och bedömning av fladdermössens status som skyddad art hänvisas till informationen i avsnitt 2.11 i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021.

Dessutom finns nu aktuella resultat från BfN:s forskningsprojekt "Batmove" (FKZ 3515 821900) tillgängliga (SEEBENS - HOYER et al. 2021). Som en del av forskningsprojektet samlades akustiska data om förekomsten av fladdermusmigration in vid sju stationer i den tyska Östersjön. Den västligaste stationen låg på Fehrmanbelt-bojen och den östligaste på Arkonaplattformen. Överlag uppmättes fladdermusaktivitet vid alla stationer. Arkonaplattformen uppvisade den lägsta fladdermusaktiviteten. Författarna påpekar dock att vid vissa stationer, inklusive Arkonaplattformen, kunde data endast samlas in under en kort tidsperiod. Ytterligare år av forskning krävs. Dessutom är det nuvarande datagrundlaget inte tillräckligt för att identifiera geografiska mönster i form av potentiella koncentrationsområden över Östersjön. Sammantaget bekräftar forskningsprojektet

BATMOVE den nuvarande kunskapen om fladdermössens migration över Östersjön. Ytterligare undersökningar krävs för att beskriva detta mer i detalj.

Jämfört med Östersjöns miljörapport för ROP 2021 har det därför inte skett några grundläggande förändringar i kunskapsnivån när det gäller förekomsten och intensiteten av fladdermusmigration. Baserat på nuvarande kunskap är bedömningarna i Östersjöns miljörapport för ROP 2021 fortfarande giltiga.

Effekterna av havsbaserade vindkraftsprojekt på fladdermöss beskrivs i kapitel 4.8.1 i miljörapporten för Östersjön för FEP 2020.

Enligt författarna till forskningsprojektet BATMOVE registrerades de första tecknen på utforskningsbeteende vid stationer med större havsbaserade strukturer, till skillnad från vid små bojar, på grundval av aktivitetsmönster. Det krävs dock fortfarande ytterligare undersökningar på lämpliga platser för att kvantifiera och beskriva beteendet mer i detalj (SEEBENS-HOYER et al. 2021).

Baserat på nuvarande kunskapsläge förväntas dock ingen ytterligare eller annan betydande påverkan till följd av den aktuella FEP.

Luft

Den strategiska miljöbedömningen har visat att det, jämfört med vad som anges i miljörapporten för Östersjön om ROP 2021, inte finns några nödvändiga uppdateringar eller fördjupade analyser med avseende på luft som en skyddad resurs. Detta gäller även för bedömningen av miljökonsekvenserna för den skyddade resursen. Även här hänvisas till Östersjöns miljörapport för ROP 2021. Sammantaget leder bestämmelserna i den aktuella FEP inte till någon mätbar påverkan på den skyddade resursen luft.

Klimat

Den strategiska miljöbedömningen har visat att det, jämfört med vad som anges i miljörapporten för Östersjön om ROP 2021, inte finns några

nödvändiga uppdateringar eller fördjupade analyser med avseende på klimatet som en skyddad resurs. Detta gäller även för bedömningen av miljökonsekvenserna för den skyddade resursen. Även här hänvisas till Östersjöns miljörapport för ROP 2021. Inga negativa effekter på klimatet förväntas, tvärtom förväntas CO₂-besparingarna i samband med utbyggnaden av havsbaserad vindkraft ha en positiv inverkan på klimatet på lång sikt.

Landskap

SEA:n har visat att, jämfört med uttalandena i Östersjöns miljörapport om ROP 2021, inga nödvändiga uppdateringar eller mer djupgående analyser är uppenbara, **med hänsyn till kompensationstjänsterna i enlighet med BKompV** för det skyddade landskapet. Detta gäller även för bedömningen av miljöpåverkan på den skyddade tillgången. Även här hänvisas till miljörapporten för Östersjön för ROP 2021. Sammantaget kan ingen betydande påverkan på det skyddade landskapet antas.

Kulturarv och andra materiella tillgångar

När det gäller beskrivningen och bedömningen av statusen för kulturarv och andra materiella tillgångar hänvisas till informationen i avsnitt 2.16 i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021.

Ingen systematisk undersökning eller bedömning av det befintliga kulturarvet under vatten sker som en del av SEA för FEP. Detsamma gäller för nedströmsförfaranden. Händelsestyrda undersökningar kan dock utföras eller beställas.

Baserat på nuvarande kunskap finns det därför ingen betydande påverkan på kulturarv och andra materiella tillgångar.

Människor, inklusive människors hälsa

SEA:n har visat att det, jämfört med vad som anges i Östersjöns miljörapport om ROP 2021, inte finns några nödvändiga uppdateringar eller fördjupade analyser med avseende på människan som skyddad resurs. Detta gäller även för bedömningen av miljöpåverkan på den skyddade resursen. Även här hänvisas till Östersjöns miljörapport för FEP 2020. Sammantaget kan ingen betydande påverkan på den "mänskliga" tillgången förväntas.

9.4 Kumulativa effekter

Bedömningen av testfältet i Mecklenburg-Vorpommerns kustvatten integrerades i den kumulativa bedömningen av miljökonsekvensbedömningen av den aktuella FEP. Betydande kumulativa effekter till följd av realiseringen av testfältet kan uteslutas om åtgärder för att undvika och mildra effekterna beaktas. Enligt nuvarande kunskap kan inga betydande kumulativa effekter identifieras för flyttfåglar. En detaljerad undersökning och, om nödvändigt, ett beslut om åtgärder måste dock genomföras som en del av det särskilda tillståndsförfarandet.

Jordmån, bentos och biotoptyper

Betydande byggrelaterade kumulativa effekter på mark, bentos och biotoptyper förväntas inte på grund av den generellt småskaliga karaktären hos respektive effekter och den gradvisa utbyggnaden av vindkraftparkerna och anslutningssystemen.

Eventuella kumulativa effekter på havsbotten, som också kan ha en direkt inverkan på bentos och särskilt skyddade biotoper, beror på den permanenta direkta markanvändningen av vindkraftverkens och plattformarnas fundament samt de kabelsystem som läggs ut. I enlighet med försiktighetsprincipen användes de maximala värdena från olika scenarier för modellvindparker för att beräkna markanvändningen.

Baserat på denna konservativa uppskattning kommer maximalt 75,12 ha mark att användas för områden och platser för vindkraftsanvändning eller, när det gäller kabeldragning inom parken, tillfälligt påverkas. Av detta utgör totalt 1,7 ha eller 17.000 m² en omriktarplattform med tillhörande skydd mot skurbildning.

Sjökabelsystemen leder till en huvudsakligen tillfällig funktionsförlust på en yta av ca 49 ha. Utanför de känsliga biotoperna uppstår en permanent förlust av yta och funktion på grund av kabelsystemen uteslutande genom de korsningsstrukturer som blir nödvändiga. Baserat på en yta på ca 750 m² per korsningskonstruktion uppgår den direkta markanvändningen för 50 korsningskonstruktioner till ca 3,8 ha. Detta innebär att totalt ca 128 ha mark kommer att tas i anspråk eller, när det gäller sjökablar, tillfälligt försämrats, vilket motsvarar mindre än 0,3 % av den totala EEZ-arealen.

Förutom direkt användning leder växtfundament, sköljskydd och korsningsstrukturer till ytterligare tillförsel av hårt substrat. Som ett resultat av detta kan arter som älskar hårda substrat och som inte är typiska för platsen kolonisera och påverka samhället av naturliga mjuka substrat. Dessutom kan konstgjorda substrat potentiellt leda till en förändring i spridningen av bland annat invasiva arter. Dessa indirekta effekter kan leda till kumulativa effekter på grund av byggandet av flera havsbaserade strukturer eller stenpålar i korsningsområden för sjökablar och rörledning. Hittills finns det dock inga tillförlitliga resultat om effekter som sträcker sig utanför vindkraftsparkernas områden eller påverkar invasiva arters konnektivitet. Eftersom den kumulativa effekten av nätinfrastrukturen och vindkraftsområdena är mindre än 0,1 % av EEZ-området (huvudsakligen tillfällig), förväntas de kumulativa indirekta effekterna inte ha några betydande negativa effekter som skulle äventyra den marina miljön med avseende på havsbotten och bentos.

Fisk

Vindkraftsparkerna i Östersjön kan ha en additiv effekt utanför sitt omedelbara närområde, vilket blir särskilt relevant när antalet vindkraftsparker ökar. Effekterna av OWP:erna koncentreras å ena sidan till de regelbundna navigationsförbud som hittills har införts, vilket leder till att fiske utesluts, och å andra sidan till förändringar av livsmiljön och motsvarande interaktioner.

Den allmänna artsammansättningen i fiskfaunan kan förändras direkt när arter med andra habitatpreferenser än de etablerade arterna, t.ex. revlevande arter, hittar mer gynnsamma levnadsförhållanden och förekommer oftare.

En ändring av de nuvarande navigationsbestämmelserna för OWP och det därmed sammanhängande uteslutandet av aktivt fiske i OWP-områdena skulle kräva en ny bedömning av de kumulativa effekterna på fiskfaunan.

Sammantaget finns det ett behov av forskning om huruvida och i vilken utsträckning de kumulativa effekterna av OWP i Östersjön har en långsiktig inverkan på fiskbestånden för enskilda arter.

Marina däggdjur

Kumulativ påverkan på marina däggdjur, särskilt tumlare, kan uppstå främst till följd av buller under installationen av djupfundament. Marina däggdjur kan t.ex. påverkas avsevärt av det faktum att det - om pålning utförs samtidigt på olika platser inom den ekonomiska zonen - inte finns tillräckligt med likvärdiga habitat att undvika och dra sig tillbaka till.

För att undvika och minimera kumulativa effekter på tumlarpopulationen i den tyska ekonomiska zonen i Östersjön föreskrivs därför en begränsning av sonikering av livsmiljöer till det maximalt tillåtna området i den ekonomiska zonen och naturskyddsområden i besluten om tillståndsförfarandet enligt (BMU, 2013).

Sjöfåglar och rastande fåglar

När det gäller de kumulativa effekterna på sjöfåglar och rastande fåglar hänvisas till informationen i avsnitt 4.11.4 i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021 och avsnitt 4.12.4 i miljörapporten för Östersjön för FEP 2020.

Flyttfåglar

För en beskrivning och bedömning av kumulativa effekter hänvisas till informationen i avsnitt 4.12.5 i miljörapporten för Östersjön för FEP 2020. För närvarande finns det inga resultat som tyder på motsatsen. Beskrivningen och bedömningen av kumulativa effekter är därför fortsatt giltig för den aktuella FEP.

9.5 Resultat av naturvårdsbedömningarna

Bedömning av biotopskydd

Enligt § 30 stycke 2 mening 1 BNatSchG är alla åtgärder som kan leda till förstörelse eller annan betydande försämring av de biotoper som anges i § 30 stycke 2 mening 1 BNatSchG generellt förbjudna. Enligt 72 § andra stycket WindSeeG gäller 30 § andra stycket mening 1 BNatSchG för projekt enligt WindSeeG med förbehållet att en betydande försämring av biotoper i den mening som avses i 30 § andra stycket mening 1 BNatSchG ska undvikas så långt det är möjligt. Ett direkt och permanent utnyttjande av en biotop som är skyddad enligt 30 § andra stycket BNatSchG är att betrakta som en betydande försämring om det har en betydande negativ inverkan på biotopen i fråga. Enligt metoden enligt LAMBRECHT & TRAUTNER (2007) kan en försämring i enskilda fall kategoriseras som obetydlig om olika kvalitativa-funktionella, kvantitativa-absoluta och relativa kriterier uppfylls med hänsyn till alla påverkansfaktorer och kumulativa överväganden. Eftersom en detaljerad bedömning inte är möjlig inom ramen för FEP på grund av avsaknaden av biotopkartering för de flesta områden och platser, hänvisas till de underordnade planerings- och tillståndsnivåerna. Miljörapporterna för ROP 2021 och FEP

2020 innehåller redan en detaljerad beskrivning av de åtgärder som ska beaktas och som potentiellt skulle kunna utgöra betydande försämrings i den mening som avses i BNatSchG. De uttalanden som görs där om förekomsten och den potentiella påverkan av de enskilda områdena och platserna för vindkraftverk och ledningskorridorer förblir också giltiga.

Enligt resultaten av de genomförda undersökningarna kan man inte förvänta sig förekomst av lagligt skyddade biotoper i område O-2 eller i område O-2.2. När det gäller sjökabelsystemen kan man inte uttala sig om utnyttjandet av särskilt skyddade biotoper i enlighet med § 30 (2) BNatSchG, eftersom det saknas tillförlitlig vetenskaplig grund. En omfattande kartläggning av sediment och biotoper i den ekonomiska zonen, som för närvarande genomförs, kommer att ge en mer tillförlitlig grund för bedömning i framtiden.

I praktiken förbigås skyddade biotoper i allmänhet vid ruttplaneringen, så att betydande försämrings i allmänhet undviks. Med hänsyn till specifikationerna i den aktuella FEP är det i varje fall möjligt att i största möjliga utsträckning undvika betydande försämrings av biotoper i den mening som avses i 30 § 2 BNatSchG, så att kraven i 72 § 2 WindSeeG uppfylls.

Bedömning av artskydd

När det gäller bedömningen av artskyddet hänvisas till förklaringarna i avsnitt 5 i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021. Den strategiska miljöbedömningen i det aktuella uppdateringsförfarandet för FEP begränsades till ytterligare eller annan betydande miljöpåverkan samt nödvändiga uppdateringar och fördjupade analyser i enlighet med avsnitt 5 (3) meningarna 5-7 WindSeeG och avsnitt 39 (3) meningarna 1-3 UVPG.

För närvarande finns det inga resultat som tyder på att förbuden enligt artskyddslagstiftningen har förverkligats för de aktuella arterna. När det gäller flyttfåglar och utpekandet av område O-2.2 hänvisas till förklaringarna i avsnitt 4.8.1 i denna miljökonsekvensbedömning. En detaljerad bedömning måste göras på den efterföljande bedömningsnivån.

Prövning enligt lagen om territoriellt skydd

När det gäller bedömningen av områdesskyddet hänvisas till förklaringarna i avsnitt 6 i miljörapporten för Östersjön för ROP 2021. SEA i det aktuella uppdateringsförfarandet för FEP begränsades i detta sammanhang till ytterligare eller annan betydande miljöpåverkan samt nödvändiga uppdateringar och fördjupade bedömningar, som inte kan identifieras med avseende på områdesskydd för Östersjöns ekonomiska zon, i enlighet med avsnitt 5 (3) mening 5-7 WindSeeG och avsnitt 39 (3) mening 1-3 UVPG.

9.6 Gränsöverskridande effekter

Slutsatsen i denna SEA är att det i dagsläget inte finns någon märkbar betydande påverkan på de områden i grannländerna som gränsar till den tyska EEZ i Östersjön till följd av bestämmelserna i den nuvarande FEP.

Betydande gränsöverskridande påverkan kan i allmänhet uteslutas för de skyddade tillgångarna mark och vatten, plankton, bentos, bio-

toptyper, landskap, kulturarv och andra materiella tillgångar samt människor, inklusive människors hälsa. Eventuell betydande gränsöverskridande påverkan kan i bästa fall uppstå genom kumulativt övervägande i området Tyska Östersjön för de mycket rörliga biologiska tillgångarna fisk, marina däggdjur, sjöfåglar och rastande fåglar samt flyttfåglar och fladdermöss.

För fisk, marina däggdjur och havsfåglar samt rastande fåglar dras i miljökonsekvensbedömningen slutsatsen att genomförandet av FEP, baserat på nuvarande kunskap, inte förväntas ha någon betydande gränsöverskridande påverkan på de skyddade tillgångarna, eftersom de igenkännbara och förutsägbara effekterna är av småskalig och tillfällig karaktär. Marina däggdjur och sjöfåglar samt rastande fåglar använder huvudsakligen områdena som transitoriska. Ingen betydande förlust av habitat för strikt skyddade arter av sjöfåglar och rastande fåglar kan förväntas. Baserat på nuvarande kunskap och med beaktande av åtgärder för att minska påverkan och begränsa skador kan betydande gränsöverskridande påverkan uteslutas. Exempelvis är installation av fundament för vindkraftverk och plattformar endast tillåten enligt det särskilda tillståndsförfarandet om effektiva åtgärder för att minska bullret används. Med tanke på det särskilda hotet mot den separata Östersjöpopulationen av tumlare måste intensiva övervakningsåtgärder genomföras som en del av genomförandeprocessen och vid behov måste bullerminimeringsåtgärder anpassas eller byggnadsarbetet samordnas för att utesluta eventuella kumulativa effekter.

Vindkraftverken och plattformarna som uppförts på områdena för den aktuella FEP kan utgöra en barriär eller en kollisionsrisk för flyttfåglar. Kollisionsrisken måste minimeras genom att lämpliga åtgärder vidtas för att undvika attraktions effekter, t.ex. genom belysning. När det gäl-

ler barriäreffekten är en slutgiltig kumulativ bedömning inte möjlig baserat på nuvarande kunskap.

En kumulativ bedömning av risken för fladder-mössens migration är inte heller möjlig i nuläget, eftersom det fortfarande saknas tillräcklig information om migrationsrutter, migrationshöjder och migrationsintensiteter. Det kan i allmänhet antas att all betydande gränsöverskridande påverkan kommer att förhindras genom bestämmelserna i den aktuella FEP på samma sätt genom motsvarande undvikande- och minimeringsåtgärder som de som ska tillämpas på flyttfåglar.

9.7 Åtgärder för att undvika, minska och kompensera för betydande negativ påverkan från FEP på den marina miljön

När det gäller de åtgärder som planeras för att undvika, minska och kompensera för betydande negativa effekter av den nuvarande FEP på den marina miljön hänvisas till förklaringarna i avsnitt 8 i Östersjöns miljörapport om FEP 2020 (BSH 2020).

9.8 Undersökning av alternativ

I enlighet med artikel 5.1 första meningen i SMB-direktivet i förening med kriterierna i bilaga I till SMB-direktivet och § 40.2 nr 8 i MKB-lagen innehåller miljörapporten en kortfattad beskrivning av skälen till valet av de rimliga alternativ som undersökts. I princip kan olika typer av alternativ övervägas för en bedömning av alternativ, i synnerhet strategiska, rumsliga eller tekniska alternativ.

Nollalternativet, dvs. att inte genomföra FEP, är inte ett rimligt alternativ, eftersom utbyggnaden av vindkraft till havs är nödvändig för att uppnå de nationella klimatskyddsmålen enligt den nuvarande tekniska och vetenskapliga kunskapsnivån för att avvärja drastiska negativa effekter av den antropogena klimatförändringen -

även för tillståndet i den marina miljön. Vikten av att uppnå utbyggnadsmålen anges nu uttryckligen i § 1 (3) WindSeeG. Där anges att uppförandet av havsbaserade vindkraftsanläggningar och havsbaserade anslutningsledningar är av överordnat allmänt intresse och tjänar den allmänna säkerheten (se även kapitel 3).

Syftet och målet med att införa en sektorsplan är den förebyggande styrningen av utbyggnaden av havsbaserad vindkraft som är nödvändig för klimatskyddet.

Ett strategiskt alternativ, t.ex. med avseende på förbundsregeringens mål som ligger till grund för planeringen, övervägs för närvarande inte för FEP, eftersom förbundsregeringens expensionsmål utgör planeringshorisonten för den nuvarande FEP. Utbyggnadsmålen följer av det rättsliga kravet i § 1 stycke 2 S. 1 WindSeeG.

De rumsliga alternativen är få och sällsynta med tanke på den underliggande regionala bakgrunden till ROP 2021 och de betydligt högre utbyggnadsmålen.

För detaljerade uppgifter om möjliga rimliga alternativ hänvisas till kapitel 9 i miljörapporten för Östersjön för FEP 2020.

9.9 Planerade åtgärder för att övervaka miljöpåverkan av genomförandet av FEP

När det gäller de planerade övervakningsåtgärderna hänvisas till förklaringarna i avsnitt 10 i Östersjöns miljörapport för FEP 2020 (BSH 2020) och avsnitt 10 i Östersjöns miljörapport för EEZ Spatial Development Plan (BSH 2021).

9.10 Övergripande bedömning av planen

Sammanfattningsvis, med avseende på de planerade områdena och platserna, plattformarna och sjökabelsträckningarna, kommer påverkan på den marina miljön att minimeras så

långt det är möjligt genom den ordnade, samordnade övergripande planeringen av FEP. Genom att strikt följa undvikande och begränsande åtgärder, i synnerhet för att minska buller under anläggningsfasen och för att skydda flyttfåglar, kan betydande påverkan undvikas genom förverkligandet av de utsedda områdena, platserna och plattformarna.

Utläggningen av sjökabelsystem kan utformas så att den blir så miljövänlig som möjligt genom att man undviker skyddade områden och skyddade biotoper och väljer en så miljövänlig utläggningsmetod som möjligt. Planeringsprincipen för uppvärmning av sediment bör säkerställa att betydande negativa effekter av kabeluppvärmning på bottenlevande samhällen undviks. Genom att i möjligaste mån undvika korsningar mellan sjökabelsystem kan man också förhindra negativ påverkan på den marina miljön, särskilt på de skyddade resurserna mark, bottenlevande organismer och biotyper.

På grundval av ovanstående beskrivningar och bedömningar kan man för den strategiska miljöbedömningen, även med avseende på

eventuell samverkan, dra slutsatsen att det enligt det aktuella kunskapsläget och på den jämförelsevis abstrakta nivån för sektorsplaneringen inte kan förväntas någon betydande påverkan på den marina miljön inom undersökningsområdet till följd av de planerade bestämmelserna. De potentiella effekterna är ofta småskaliga och till stor del kortsiktiga, eftersom de är begränsade till anläggningsfasen.

Majoriteten av områdena och platserna är belägna inom de prioriterade områdena för vindkraft i ROP 2021. Tillräcklig kunskap finns tillgänglig för dessa områden. Tillräcklig vetenskaplig kunskap och standardiserade bedömningsmetoder saknas fortfarande för den kumulativa bedömningen av påverkan på enskilda skyddade tillgångar, t.ex. flyttfåglar och fladdermöss. Därför kan dessa effekter inte bedömas slutgiltigt inom ramen för denna SEA eller är föremål för osäkerheter och kräver en mer detaljerad granskning i efterföljande planeringsfaser.

De ytterligare ruttsystem som definieras i FEP resulterar inte i några annorlunda bedömningar.

10 Referenser

- 50hertz (2022): Ostwind 3 Anläggning och drift av HVAC-nätanslutningssystemet OST-1-4 (220 kV) för att ansluta en vindkraftspark på området O-1.3 - sektion sjöväg EEZ och transformatorplattform Studie av risken för den marina miljön 326 s.
- AMUNDIN M, CARLSTRÖM J, THOMAS L, CARLÉN I, TEILMANN J, TOUGAARD J, LOISA O, KYHN LA, SVE-EGAARD S, BURT ML, PAWLICZKA I, KOZA R, ARCISZEWSKI B, GALATIUS A, LAAKSONLAITA J, MACAULEY J, WRIGHT AJ, GALLUS A, DÄHNE M, ACEVEDO-GUTIÉRREZ A, BENKE H, KOBLITZ J, TREGENZA N, WENNERBERG D, BRUNDIERS K, KOSECKA M, TIBERI LJUNGQVIST C, JUSSI I, JAB-BUSCH M, LYYTINEN S, ŠAŠKOV A, BLANKETT P. Uppskattning av förekomsten av den akut hotade populationen av tumlare (*Phocoena phocoena*) i Egentliga Östersjön med hjälp av passiv akustisk övervakning. Ecol Evol. 2022 Feb 19;12(2):e8554. doi: 10.1002/ece3.8554. PMID: 35222950; PMCID: PMC8858216.
- BIOCONSULT (2020). Ekologisk övervakning: OWP "Butendiek", 5:e studieåret i driftsfasen, marina däggdjur, rapporteringsperiod: juli 2019 till juni 2020. På uppdrag av Deutsche Windtechnik AG. 168 sidor
- BIOCONSULT SH, IBL UMWELTPLANUNG & IFAÖ (2020) Preliminär områdesstudie O-1.3. rapport 2016 - 2018 (mars 2016 - februari 2018). Resultat av de ekologiska undersökningarna för de skyddade arterna av rastande fåglar. Expertis på uppdrag av Federal Maritime and Hydrographic Agency. Version V3.0. Hamburg, 07/05/2020.
- BIOCONSULT SH & IFAÖ (2020) Miljöövervakning i klustret "Westlich Adlergrund". Expertutlåtande om rastande fåglar. 6:e året av klusterstudien. Mars 2019 till februari 2020, opublicerad rapport beställd av Iberdrola Renovables Offshore Deutschland GmbH & AWE Arkona-Windpark-Entwicklungs-GmbH. Version V2-0. Hamburg/Husum, 10 augusti 2020.
- BIOCONSULT SH & IFAÖ (2021a) Miljöövervakning för OWP-projektet "Baltic Eagle". Expertis för de skyddade arterna av rastande fåglar: 4:e undersökningsåret för baslinjeundersökningen (1:a året för uppdateringen av baslinjeundersökningen) mars 2019 till februari 2020. Opublicerad rapport på uppdrag av Baltic Eagle GmbH. Version V1-0. Husum, 29 april 2021.
- BIOCONSULT T SH & IFAÖ (2021b) Miljöövervakning för OWP-projektet "Baltic Eagle". Expertutlåtande för de skyddade arterna av rastande fåglar: 5:e undersökningsåret för baslinjeundersökningen (2:a året för uppdateringen av baslinjeundersökningen) mars 2020 till februari 2021. Opublicerad rapport på uppdrag av Baltic Eagle GmbH. Version V2-0. Husum, 25 juni 2021.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2017) Europeiska fåglar som är viktiga att bevara: populationer, trender och nationella ansvarsområden. Cambridge, Storbritannien: BirdLife International.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2021) Europeiska rödlistan över fåglar. Luxemburg: Europeiska unionens publikationsbyrå.
- BMU, BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (2009) Position paper of the Federal Environment Ministry on the cumulative assessment of loon habitat loss due to offshore wind farms in the German EEZ of the North Sea and Baltic Sea as a basis for an agreement between the BfN and the BSH, BMU 09.12.2009.

- BMU, förbundsministeriet för miljö, naturskydd och kärnsäkerhet (2013) Konzept für den Schutz der Schweinswale vor Schallbelastungen bei der Errichtung von Offshore-Windparks in der deutschen Nordsee (Schallschutzkonzept).
- BRANDT MJ, DRAGON AC, DIEDERICHS A, BELLMANN M, WAHL V, PIPER W, NABE-NIELSEN J & NEHLS G (2018) DISTURBANCE OF HARBOUR PORPOISES DURING CONSTRUCTION OF THE FIRST SEVEN OFFSHORE WIND FARMS IN GERMANY. MARINE ECOLOGY PROGRESS SERIES 596: 213-232.
- BSH & HEREON (2022). Materialutsläpp från havsbaserade vindkraftverk. Sammanfattning av "Off-ChEm"-projektet
- BURCHARD, H., A. LEDER, M. MARKOFSKY, R. HOFMEISTER, F. HÜTTMANN, H. U. LASS, J.-E. MELSKOTTE, P. MENZEL, V. MOHRHOLZ, H. RENNAU, S. SCHIMMELS, A. SZEWCZYK, L. UMLAUF (2010): Kvantifiering av vattenmassans omvandling i Arkonahavet - inverkan av havsbaserade vindkraftsparker - QuantAS-Off. Slutrapport. Leibniz-institutet för Östersjöforskning Warnemünde. Rostock, Tyskland, 2010.
- CARLÉN, I., THOMAS, L., CARLSTRÖM, J., AMUNDIN, M., TEILMANN, J., TREGENZA, N., ... & ACEVEDO-GUTIÉRREZ, A. (2018). Utbredning av tumlare i Östersjön på avrinningsområdesnivå ger underlag för effektiva bevarandeåtgärder. Biological Conservation, 226, s. 42-53.
- CARLSTRÖM, J., CARLÉN, I., DÄHNE, M., HAMMOND, P. S., KOSCHINSKI, S., OWEN, K., ... & TIEDEMANN, R. (2023). *Phocoena phocoena* (delpopulation i Östersjön). IUCN:s röda lista över hotade arter 2023: e. T17031A50370773.
- CHAKRABARI, S.K. (1987): Hydrodynamics of Offshore Structures. Computational Mechanics, 1987, 440 sidor.
- CHRISTIANSEN, N., CARPENTER, J. R., DAEWEL, U., SUZUKI, N. OCH SCHRUM, C. (2023). Den storskaliga effekten av antropogen blandning av havsbaserade vindkraftverk i Nordsjön. Frontiers in Marine Science, 10, 1178330.
- DÄHNE, M., TOUGAARD, J., CARSTENSEN, J., ROSE, A., & NABE-NIELSEN, J. (2017). Bubble curtains dämpar buller från byggandet av vindkraftparker till havs och minskar den tillfälliga förlusten av livsmiljöer för tumlare. Marine Ecology Progress Series, 580, s. 221-237.
- DEGRAER, S., BRABANT, R., RUMES, B. & VIGIN, L. (eds). 2020. Miljöpåverkan från havsbaserade vindkraftsparker i den belgiska delen av Nordsjön: Empiriska bevis som inspirerar till prioriterad övervakning, forskning och förvaltning. Serien "Memoirs on the Marine Environment". Bryssel: Kungliga belgiska institutet för naturvetenskap, OD Natural Environment, Marine Ecology and Management, 131 s, kapitel 7.
- DNV GL (2010), Cathodic Protection Design, Recommended Practice DNV-RP-B401 Duineveld GCA, Künitzer A, Niermann U, De Wilde PAWJ & Gray JS (1991) The macrobenthos of the North Sea. Netherlands Journal of Sea Research 28 (1/2): 53 - 65.
- DÖRENKÄMPER, M., MEYER, T., BAUMGÄRTNER, D., BOROWSKI, J., DETERS, C., DIETRICH, E., . . . WIDERSPAN, V. (2022). Vidareutveckling av ramvillkoren för planering av havsbaserade vindkraftverk och nätanslutningssystem - Andra delrapporten. Bremerhaven.

- GILLES, A., AUTHIER, M., RAMIREZ-MARTINEZ, N. C., ARAÚJO, H., BLANCHARD, A., CARLSTROM, J., ... & HAMMOND, P. S. (2023). Uppskattningar av valförekomsten i europeiska atlantvatten sommaren 2022 från SCANS-IV flyg- och fartygsundersökningar. Veterinärmedicinska universitetet i Hannover.
- HELCOM (2013) HELCOM Red List of Baltic Sea species in danger of becoming extinct (HELCOM:s röda lista över arter i Östersjön som riskerar att utrotas). Baltic Sea Environment Proceedings nr 140.
- HOFFMANN, S., QUIROZ, T., WIDER, V. (2022) Ad hoc-analys: Utveckling av WTG-fundamentstrukturer med avseende på fundamenterdiameter och skurskyddsåtgärder / ytförsegling. Fraunhofer Institute for Wind Energy Systems IWES på uppdrag av BSH.
- HOFFMANN G.J.C.M., VERHEIJ H.J. (1997): Scour Manual, CRC Press, 224 s. Holland Ra & Wikelski M (2009) Studying the migratory behaviour of individual bats: current techniques and future directions. Journal of Mammalogy 90(6): 1324-1329
- ICES (2020). Arbetsgruppen för ekologi hos marina däggdjur (WGMME). ICES vetenskapliga rapporter. 2(39). 85 S. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.5975>
- ICES (2021) Arbetsgruppen för ekologi hos marina däggdjur (WGMME). ICES vetenskapliga rapporter. 3:19. 155 sidor. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.8141>
- IFAÖ (2019) Undersökningar av de skyddade värdena bottenfauna, biotyper och fisk i området "O-1.3". Delrapport om det första året av den preliminära platsundersökningen. Rapportversion 3 från 04.12.2019.
- IFAÖ (2020a) EIA-rapport för den havsbaserade vindkraftsparken "Baltic Eagle". Opublicerad rapport beställd av Baltic Eagle GmbH, Rostock, juli 2020.
- IFAÖ (2020b): Biotopskyddsbedömning av de planerade förändringarna för den havsbaserade vindkraftsparken "Baltic Eagle". Institutet för tillämpad ekosystemforskning GmbH. Rostock, 2020.
- IFAÖ, IBL UMWELTPLANUNG & BIOCONSULT SH (2020). Klustret "Nördlich Borkum" Årsrapport 2019 och slutrapport Miljöövervakning av marina däggdjur på uppdrag av UMBO GmbH. Hamburg, 262 sidor
- IOW (2024) Biologisk bedömning av Östersjön 2022 Marine Science Reports 125: 1-87
- MARILIM (2019) Expertrapport om bentos för det havsbaserade vindkraftsprojektet "Baltic Eagle", hösten 2018. Opublicerad rapport beställd av Baltic Eagle GmbH, Schönkirchen, februari 2019.
- MARILIM (2020) Benthisk expertrapport om havsbaserade vindkraftsprojektet "Baltic Eagle" våren och hösten 2019. Opublicerad rapport på uppdrag av Baltic Eagle GmbH, Schönkirchen, april 2020.
- MARX, D., FELDENS, A., PAPENMEIER, S., FELDENS, P., DARR, A., ZETTLER, M.L., HEINICKE, K. (2024) Habitats and biotopes in the German Baltic Sea. Biologi 13(1): 6
- MATUSCHEK R, GÜNDERT S, BELLMANN MA (2018) Mätning av undervattensbuller som genereras under driften av vindkraftsparkerna Meerwind Süd/Ost, Nordsee Ost och Amrumbank West. På

uppdrag av IBL Umweltplanung GmbH. Version 5. S. 55. itap - Institute for Technical and Applied Physics GmbH.

- MITTENDORF, K, ZIELKE, W. (2002): Untersuchung der Wirkung von Offshore-Winenergie-Parks auf die Meersstroemung, Hannover 2002 (<https://www.gigawind.de/f2002.html>). Lambrecht H, Trautner J (2007): Specialiserat informationssystem och konventioner för att fastställa betydelse inom ramen för FFH-VP. Slutrapport om avsnittet om specialiserade konventioner. Slutrapport juni 2007 på uppdrag av den federala byrån för naturskydd, 239 s. https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/planung/eingriffsregelung/Dokumente/Lambrecht_u_Trautner_-2007.pdf
- NORDATLANTISKA KOMMISSIONEN FÖR MARINA DÄGGDJUR OCH NORSKA HAVFORSKNINGSINSTITUTET. (2019). Rapport från IMR/NAMMCO:s gemensamma internationella workshop om statusen för tumlare i Nordatlanten. Tromsø, Norge.
- OWEN, K., SKÖLD, M., & CARLSTRÖM, J. (2021). En ökning av upptäcktsfrekvensen av den kritiskt hotade tumlaren i svenska vatten under de senaste åren. *Conservation Science and Practice*, 3(8), e468. <https://doi.org/10.1111/csp2.468>
- PGU - Planeringsföreningen för miljöplanering (2021). Klusterövervakning Kluster 6 Rapport Fas III (01/18 - 12/20) på uppdrag av Veja Mate Offshore Project GmbH och Northland Deutsche Bucht GmbH. Bremen & Oldenburg, 165 sidor
- REESE, A., VOIGT, N., ZIMMERMANN, T., IRRGEHER, J., & PRÖFROCK, D. (2020): Karaktärisering av legeringskomponenter i galvaniska anoder som potentiella miljöspårare för tungmetallutsläpp från havsbaserade vindkraftverk. *Chemosphere* (257) 127182, doi:10.1016/j.chemosphere.2020.127182
- SEEBENS-HOYER A, BACH L, BACH P, POMMERANZ H, GÖTTSCHE M, VOIGT C, HILL R, VARDEH S, GÖTTSCHE M, MATTHES H (2021) Fledermausmigration über der Nord- und Ostsee - Abschlussbericht zum R+E-Vorhaben "Auswirkungen von Offshore-Windparks auf den Fledermauszug über dem Meer" (FKZ 3515 82 1900, Batmove). Finansierat av Federal Agency for Nature Conservation med medel från Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety. Publiceras 2021.
- SCHIELE, K.S., DARR, A., ZETTLER, M.L., FRIEDLAND, R., TAUBER, F., VON WEBER, M., VOSS, J. (2015) **Biotopkarta över den tyska Östersjön. Bulletin om havsföreningar 96: 127-135**
- SCHOMERUS T, RUNGE K, NEHLS G, BUSSE J, NOMMEL J & POSZIG D (2006) Strategic environmental assessment for offshore wind energy utilisation. Grunderna för ekologisk planering för utbyggnad av havsbaserad vindkraft i Tysklands exklusiva ekonomiska zon. *Environmental Law in Research and Practice*, volym 28, Verlag Dr Kovac, Hamburg 2006. 551 sidor.
- SWISTUN K, YALCYN, G, ANINOWSKA, M, BROCLAWIK, O, SAPOTA, M, THOMSEN, F (2019). En ökning av antalet tumlare i polska vatten? En fallstudie med hjälp av passiv akustisk mitoring. Presentation vid World Marine Mammal Conference, 2019. Barcelona.
- ZIELKE, W., SCHAUMANN, P. GERASCH, W. RICHWIEN, W. MITTENDORF, K. KLEINEIDAM, P. UHL, A. (2001): Bau und Umwelttechnische Aspekte von Offshore-Windenergieanlagen, Journal: Forschungszentrum Küste Kolloquium, Hannover 2001.

