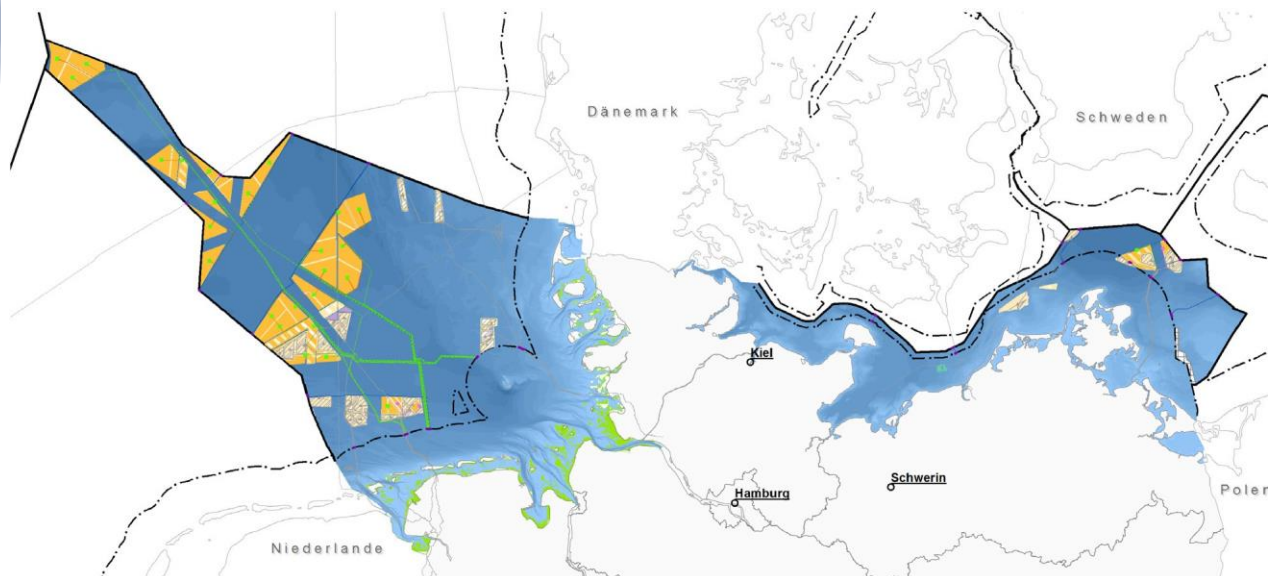




BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

Luonnos maankäyttösuunnitelmaksi



Hampuri, 1. heinäkuuta 2022

Sisält**ö**

I.	Tekniset tiedot	4
1	Alueet ja pinnat	1
2	Rivit	6
	2.1 Aluemerelle johtavat rajakäytävät	6
	2.2 Verkkoyhteysjärjestelmät	6
	2.3 Rajat ylittävät voimajohdot	10
	2.4 Laitosten väliset yhteydet	11
3	Aluemerta koskevat eritelmät	15
4	Tarjouskilpailun ja käyttöönoton kalenterivuodet	17
5	Standardoidun teknologian periaatteet	19
	5.1 Vakiokonsepti DC-järjestelmä	19
	5.2 Yhteys siirtoverkonhaltijan ja OWP-promoottorin välillä	19
	5.3 Self-guided technology	20
	5.4 Siirtojännite +/- 525 kV	20
	5.5 Vakiokapasiteetti 2 000 MW	20
	5.6 Versio, jossa on metallinen paluujohdin	20
	5.7 Kytkenä muuntimen alustalla / toimitettavat kytkenäpaneelit	20
	5.8 Toimitettavien kytkenäpaneelien / kytkenätaulujen edellytykset	20
	5.9 66 kV:n suoran yhteyden konsepti	20
	5.10 Rajat ylittävät merikaapelijärjestelmät: niputettu merikaapelijärjestelmä	21
	5.11 Rajat ylittävät merenalaiset merikaapelijärjestelmät: Järjestelmän kokonaisvaltainen tarkastelu	21
6	Suunnitteluperiaatteet	22
	6.1 Yleiset periaatteet	22
	6.2 Alueet ja tuulivoimalat merellä sekä muut energiantuotantoalueet ja -laitokset	27
	6.3 Alustat	28
	6.4 Vedenalaiset kaapelijärjestelmät	29
	6.5 Poikkeamamahdollisuudet	31
7	Pilottituulivoimalat	32
8	Muut energiantuotantoalueet	33

II.	Perustelut	35
1	Alueet ja pinnat	36
2	Rivit	42
	2.1 Aluemerelle johtavat rajakäytävät	42
	2.2 Verkkoyhteysjärjestelmät	43
	2.3 Rajat ylittävät voimajohdot	45
	2.4 Laitosten väliset yhteydet	46
3	Aluemerta koskevat eritelmat	48
4	Tarjouskilpailun ja käyttöönoton kalenterivuodet	50
5	Standardoidun teknologian periaatteet	52
	5.1 Vakiokonsepti DC-järjestelmä	52
	5.2 Yhteys siirtoverkonhaltijan ja OWP-promoottorin välillä	52
	5.3 Self-guided technology	53
	5.4 Siirtojännite +/- 525 kV	53
	5.5 Vakiokapasiteetti 2 000 MW	54
	5.6 Versio, jossa on metallinen paluujohdin	54
	5.7 Kytkeä muuntimen alustalla / toimitettavat kytkentäpaneelit	55
	5.8 Toimitettavien kytkentäpaneelien / kytkintaulujen edellytykset	55
	5.9 66 kV:n suoran yhteyden konsepti	55
	5.10 Rajat ylittävät merikaapelijärjestelmät: niputettu merikaapelijärjestelmä	56
	5.11 Rajat ylittävät merenalaiset merikaapelijärjestelmät: Järjestelmän kokonaisvaltainen tarkastelu	56
6	Suunnitteluperiaatteet	58
	6.1 Yleiset periaatteet	58
	6.2 Alueet ja merituulivoimalat sekä muut energiantuotantoalueet ja -laitokset	72
	6.3 Alustat	73
	6.4 Vedenalaiset kaapelijärjestelmät	74
7	Pilottituulivoimalat	79
8	Muut energiantuotantoalueet	80
III.	Määrittelyjen johdonmukaisuus yksityisten ja yleisten näkökohtien kanssa.	83

IV.	Yhteenveto ympäristöselonteosta ja seurantatoimenpiteistä	84
V.	Kirjallisuusluettelo	85
Liite		
1	Karttaosa	86
2	Yleiskatsaustaulukko	90
3	Maan uudelleenkäyttö	92

Luettelo kuvioista

Kuva 1: Alueen N-11 ja alueen N-11.1 mahdollinen laajentaminen SN63:n suuntaan Kuva 2: Pohjanmeren talousvyöhykkeellä sijaitsevien alueiden ja alueiden nimeäminen.....	5
Kuva 3: Itämeren talousvyöhykkeellä sijaitsevien alueiden ja kohteiden nimeäminen.....	5
Kuva 4: OST-2-4-muuntamon sijainti sekä kaksi vaihtoehtoista sijaintia ja reititys	10.
Kuva 5: Pohjanmeren talousvyöhykkeellä sijaitsevia putkistoja koskevat määritykset.	13
Kuva 6: Itämeren talousvyöhykkeellä sijaitsevia putkistoja koskevat määritykset.	14
Kuva 7: Määritykset Itämeren aluemerellä.	16
Kuva 8: Muu energiantuotantoalue SEN-1 Pohjanmeren talousvyöhykkeellä.	34
Kuva 9. Mallinnettujen tuulivoimapuistojen käyttöaste täyskuormitustunteina vuodessa nykyisessä laajennustilanteessa (skenaario 0), FEP 2020:n alueilla (skenaario 1) ja laajennetun alustavan luonnoksen alueilla (skenaario 2) (Dörenkämper, et al., 2022).....	39
Kuva 10: Saksan yksinomaisen talousvyöhykkeen aluekehityssuunnitelma Pohjanmerellä ja Itämerellä - Pohjanmeren kartta-alue86.....	
Kuva 11: Saksan yksinomaisen talousvyöhykkeen aluekehityssuunnitelma Pohjanmerellä ja Itämerellä - Karttaosa Itämeri86.....	
Kuva 12: Saksan yksinomaisen talousvyöhykkeen aluekehityssuunnitelma Pohjanmerellä ja Itämerellä - Pohjanmeren merenkulun ensisijaiset ja varatut alueet87.....	
Kuva 13: Saksan yksinomaisen talousvyöhykkeen aluekehityssuunnitelma Pohjanmerellä ja Itämerellä - Merenkulun ensisijaiset ja varatut alueet Itämerellä87.	
Kuva 14: Pohjanmeren talousvyöhykkeellä sijaitsevien alueiden ja putkistojen nimeäminen	88
Kuva 15: FEP-alueet (uusi rakenne).....	88
Kuva 16: Alueiden ja kohteiden nimeäminen ja ohjeellinen esitys merituulivoiman suunnittelutilanteesta Pohjanmeren lähialueiden talousvyöhykkeillä89.....	
Kuva 17: Alueiden ja kohteiden nimeäminen ja ohjeellinen esitys Itämeren naapurimaiden talousvyöhykkeiden merituulivoiman suunnittelutilanteesta.....	89
Kuva 18: Pohjanmeren vyöhykkeillä 1 ja 2 sijaitsevien alueiden aiottu myöhempi käyttö (vain alueet, joilla tuulipuistot ovat toiminnassa vuoteen 2028 asti)	94
Kuva 19: Itämeren alueiden suunnitellut käyttötarkoitukset (vain alueet, joilla tuulipuistot ovat toiminnassa vuoteen 2028 asti ja sen jälkeen)	95

Taulukkoluetelo

Taulukko 1: Alueita ja pintoja koskevat määritykset.....	1
Taulukko 2: Määriteltyjen merikaapelijärjestelmien jako aluemerelle johtaviin rajakäytäviin6	
Taulukko 3: Verkkoyhteysjärjestelmiä koskevat eritelmät.....	
7	
Taulukko 4: FEP:ssä yksilöidyt rajankäyntikäytävät ja rajat ylittävien voimajohtojen reitit	11
Taulukko 5: Yleiskatsaus FEP:ssä määriteltyihin reitteihin laitosten välisiä yhteyksiä varten.....	12
Taulukko 6: Yhteenveto merituulivoimaloiden ja niihin liittyvien meriliikenneyhteyksien tarjouskilpailujen ja käyttöönoton kalenterivuosista sekä kalenterivuoden vuosineljänneksistä (QI - QIV).....	17.
Taulukko 7: Kokeilutuulivoimaloiden käytettävissä oleva verkkoonliitântäkapasiteetti.	32
Taulukko 8: Yleiskatsaus muiden energiantuotantoalueiden määritelmään	33
Taulukko 9: Asennettavan tehon uskottavuustarkastus.	41
Taulukko 10: Alueiden ja verkkoon liitettävien järjestelmien eritelmien yleiskatsaustaulukko.....	90
Taulukko 11: Pohjanmeren ja Itämeren	vy
öhykkeillä 1 ja 2 sijaitsevien alueiden myöhempää käyttöä varten suunnitellut merkinnät93	
Taulukko 12: Pohjanmeren verkkoyhteysjärjestelmien vaadittu enimmäiskäyttöaika, kun olemassa olevien tuulipuistojen käyttöaikaa pidennetään enintään taulukon 1093 mukaisesti.	

Lyhenneluettelo

AC	Kolmivaihevirta
EEZ	Yksinomainen talousvyöhyke
BAWF	Federal Waterways Engineering and Research Institute (BAWFederal Waterways Engineering and Research Institute)
BFO-N	Federal Offshore North Sea Plan (liittovaltion Pohjanmeren offshore-suunnitelma)
BFO-O	Federal Offshore Baltic Sea Plan (liittovaltion Itämeren offshore-suunnitelma)
BMDV	Liittovaltion digitaali- ja liikenneministeriö
BMU	Liittovaltion ympäristö-, luonnonsuojelu-, ydinturvallisuus- ja kuluttajansuojaministeriö
BNetzA	Liittovaltion verkkovirasto
BSHF	Merenkululaitos ja hydrografinen virasto (BSHFederal Maritime and Hydrographic Agency)
DC	Tasavirta
Saksan standardointilaitos	DIN ENDeutschesInstitut für Normung, eurooppalainen standardi ESCAEuropean Subsea Cables Association (Euroopan merikaapeliyhdistys ry)
FEP	Maankäyttösuunnitelma
GDWS	Vesiväylien ja merenkulun pääosasto
GGBL-WBF	Periaatteet of the Konfederaatio ja of the Länder kautta Tuulipuistoalueet tuulivoimaloista
GIS	Gaseristetyt kytkinlaitteet
GW	Gigawatti
HVDC	Suurjännitteinen tasasähkönsiirto
ICAO	Kansainvälinen siviili-ilmailujärjestö
ICPC	Kansainvälinen kaapelisuojakomitea
kV	Kilovoltti
LEP M-V	Mecklenburg-Vorpommernin alueellinen aluekehitysohjelma Mecklenburg-Vorpommernin osavaltio MARPOLAlusten aiheuttaman meren pilaantumisen ehkäisemisestä tehty kansainvälinen yleissopimus (en. Kansainvälinen yleissopimus alusten aiheuttaman meren pilaantumisen ehkäisemisestä (International Convention for the Prevention of Marine Pollution from Ships, myös MARPOL (merien pilaantumisesta)).
MW	Megawatti
NVP	Verkon yhteenliittämispiste
OSPAR	Oslo-Pariisin yleissopimus, Koillis-Atlantin merellisen ympäristön suojelua koskeva yleissopimus.
OWP	Offshore-tuulipuisto
ROP	Aluekehityssuunnitelma
SF6	Rikkiheksafluoridi
sm	Meripeninkulma
SOLF	Standard Offshore Aviation for the German Exclusive Economic Zone UNCLOS
Yhdistyneiden	Kansakuntien merioikeusyleissopimus (UNCLOS)
StUK	Standard "Investigation of impacts of offshore wind turbines" TCMTransmission Capacity Management (siirtokapasiteetin hallinta)
TSO	Siirtoverkonhaltija
VDE	Sähkö-, elektroniikka- ja tietotekniikkayhdistys e. V.
VGB	Vereinigung der Großkesselbesitzer e.V. (sähkö- ja lämpöalan yritysten kansainvälinen yhdistys).
VSC	Jännitteellä toimiva muunnin (itseohjautuva muunnin)
WEA	Tuulivoimala
WindSeeVO	-asetus merituulivoimaa koskevan lain täytäntöönpanosta.

Alustava huomautus: Tämä aluekehityssuunnitelmaluonnos (FEP) perustuu liittohallituksen esitykseen laiksi tuulivoimalaitoksesta merellä annetun lain ja muiden säännösten muuttamisesta (BT-Drs. 20/1634, 02.05.2022, jäljempänä: **WindSeeG-E**).

Lakiluonnos sisältää muutoksia, jotka ovat merkityksellisiä FEP:n eritelmien sekä ympäristöselvitysten yhteydessä tehtävien tarkastusten ja arviointien kannalta.

Uuden WindSeeG:n lopullisen version odotetaan valmistuvan FEP:n viimeistelyvaiheessa (3. ja 4. neljännes 2022). Näin ollen FEP:ssä voidaan ottaa huomioon myös kaikki WindSeeG:n oikeudelliset muutokset siihen mennessä, kun se on tarkoitus julkaista vuoden 2023 alussa.

I. Tekniset tiedot

1 Alueet ja pinnat

Maankäyttösuunnitelmassa (FEP) määritellään taulukossa 1 esitetyt alueet ja kohteet. Joillakin alueilla alueita ei ole määritelty, koska näille alueille odotetaan rakennettavan tuulivoimaloita vuoteen 2026 mennessä.

Alue N-20 ja osa alueesta O-2 on määritelty ehdollisiksi alueiksi aluekehityssuunnitelmassa (ROP) 2021, joten niitä tarkastellaan parhaillaan.

Myös alueet N-21 ja N-22 on määritelty tarkasteltaviksi alueiksi, koska ne ovat osittain päällekkäisiä vuoden 2021 alueellisen toimenpideohjelman ensisijaisten merenkulkualueiden SN6 ja SN12 kanssa ja koska naapurivaltioiden Tanskan ja Alankomaiden kanssa käytävät lopulliset lisäkuulemiset voivat olla tarpeen. N-21-alueella on myös harkinnassa N-21.1-alue. Alueiden N-21 ja N-22 tulevaa nimeämistä varten suoritetaan objektiivinen poikkeusmenettely osana tätä päivitysmenettelyä. Mahdollisia N-21- ja N-22-alueita on mahdollista tarkastella FEP:n nykyisen päivitysmenettelyn yhteydessä. Lisäksi tämän luonnoksen ympäristöselvityksissä otetaan huomioon alueet N-21 ja N-22.

Alueiden N-4 ja N-5 myöhempää käyttöä harkitaan. Taulukossa 1 esitetään määritellyt alueet ja laitosalueet, mukaan lukien niiden pohjapinta-alat ja määritetty odotettu asennettu kapasiteetti. Kartografinen esitys on kuvissa 2 ja 3.

Taulukossa 1 esitetyillä alueilla voidaan todennäköisesti asentaa yhteensä noin 48,7 GW:n kapasiteetti. Yhdessä nykyisten tuulipuistojen ja vuoteen 2026 mennessä odotettavissa olevan lisäkapasiteetin kanssa määritellyillä alueilla voidaan saavuttaa noin 60 GW:n asennettu kokonaiskapasiteetti.

Taulukko 1: Alueita ja pintoja koskevat määritykset

Nimitys Alue	Peruspinta-ala Pinta-ala [km ²]	Nimitys Alue	Peruspinta-ala Pinta-ala [km ²]	vrs. Asennettavissa oleva kapasiteetti [MW]
N-1	79			
N-2	223			
N-3	308	N-3.5	29	420
		N-3.6	33	480
		N-3.7	17	225
		N-3.8	23	433
N-4**	148			
N-5**	125			
N-6	249	N-6.6	44	630

Nimitys Alue	Peruspinta-ala Pinta-ala [km ²]	Nimitys Alue	Peruspinta-ala Pinta-ala [km ²]	vrs. Asennettavissa oleva kapasiteetti [MW]
		N-6.7	16	270
N-7	163	N-7.2	58	980
N-8	124			
N-9	453	N-9.1	158	2.000
		N-9.2	157	2.000
		N-9.3	106	1.500
N-10	195	N-10.1	148	2.000
		N-10.2	31	500
N-11	356	N-11.1	192	2.000
		N-11.2	148	1.500
N-12	494	N-12.1	193	2.000
		N-12.2	187	2.000
		N-12.3	80	1.000
N-13	367	N-13.1	50	500
		N-13.2	92	1.000
		N-13.3	195	2.000
N-14	145	N-14.1	145	2.000
N-15	138	N-15.1	138	2.000
N-16	295	N-16.1	146	2.000
		N-16.2	140	2.000
N-17	325	N-17.1	81	1.000
		N-17.2	152	2.000
		N-17.3	70	1.000
N-18	194	N-18.1	58	1.000
		N-18.2	111	2.000
N-19	560	N-19.1	170	2.000
		N-19.2	180	2.000
		N-19.3	167	2.000
N-20*	67	N-20.1***	67	1.000
N-21*	255	N-21.1***	255	2.000
N-22*	55			
O-1	129	O-1.3	25	300
O-2*	122	O-2.2***	92	1.000
O-3	28			

* Tarkasteltava alue

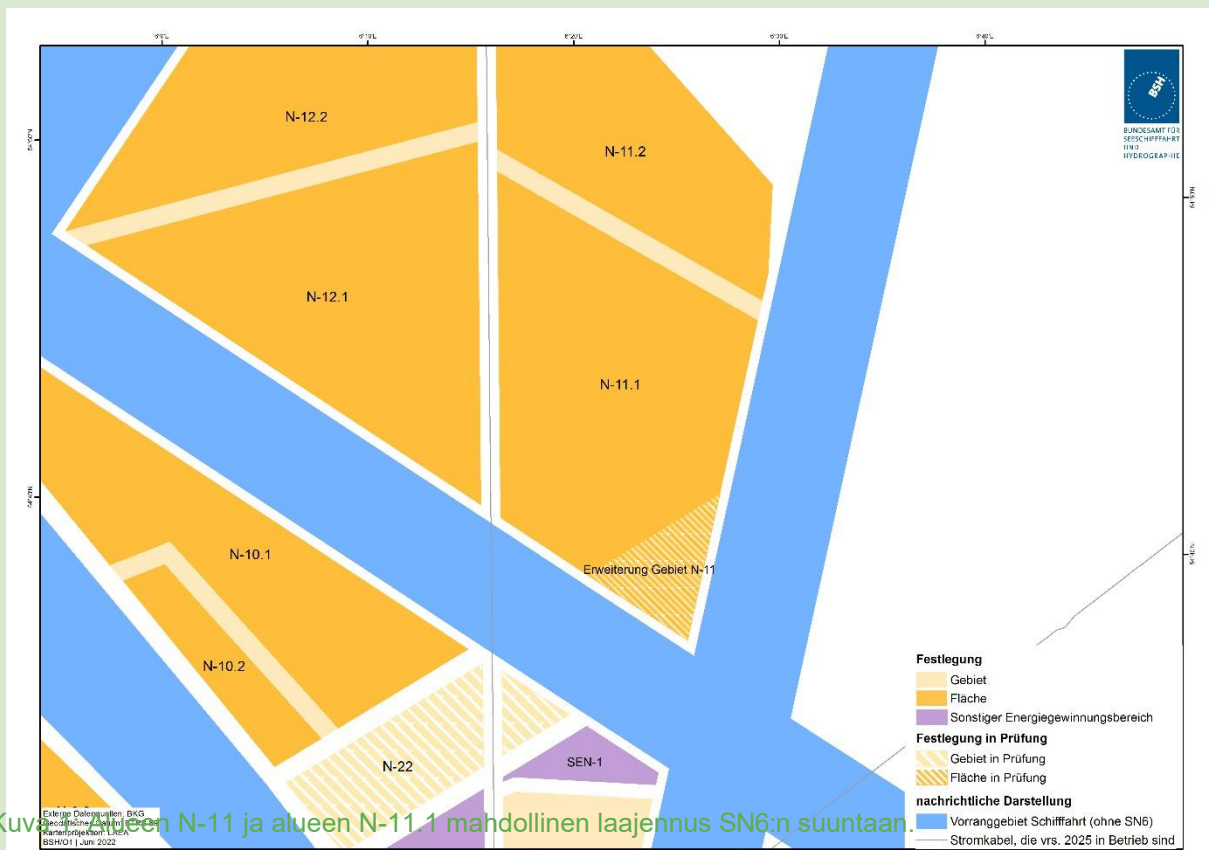
** Jälkikäyttöön tarkoitettu alue tarkistetaan parhaillaan

*** Tarkasteltava alue

Kuulemista varten esitettävät kysymykset

Alueen N-11.1 mahdollinen laajentaminen

Lokakuussa 2021 annetun Pohjanmeren lisäohjelman 2022-2027 luonnoksen (Alankomaiden infrastruktuuri- ja vesihuoltoministeriö, 2021) mukaan Saksan talousvyöhykkeeseen rajoittuvat meritulivoiman käyttöalueet Alankomaissa asettavat kyseenalaiseksi ROP 2021:n laivareitin SN6 nimeämisen. Tarkasteltavana olevien alueiden N-21 ja N-22 nimeämisen lisäksi tämä antaa mahdollisuuden laajentaa aluetta N-11 ja aluetta N-11.1 kaakkoissuunnassa. Näin ollen alun perin SN6-alueeseen kuulunut alue lisättäisiin N-11.1-alueeseen noin 23 km²:n laajuisena.



Kuva 1 Alueen N-11 ja alueen N-11.1 mahdollinen laajennus SN6:n suuntaan.

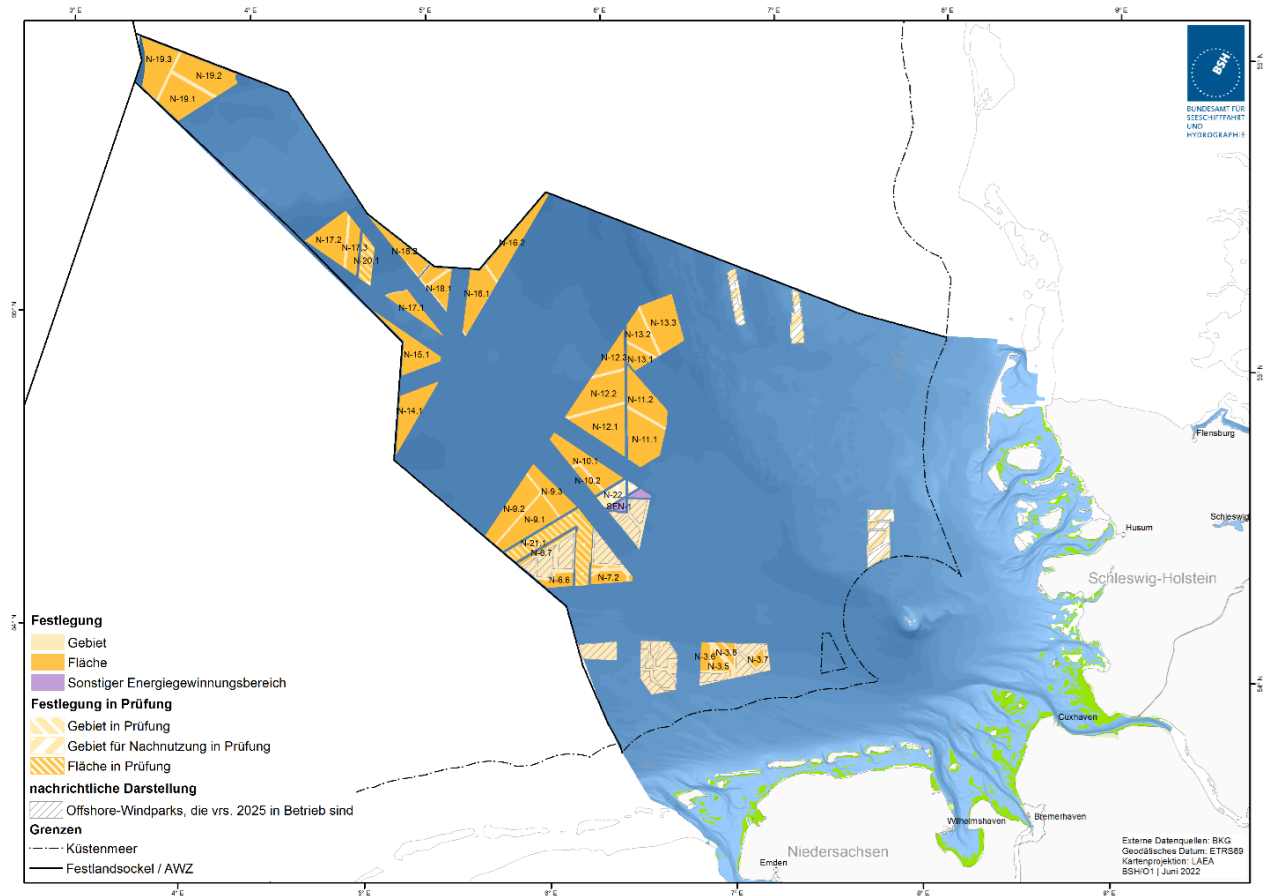
Jos alueiden N-21 ja N-22 osalta arviointi osoittaa, että alueet on osoitettu tuulivoimakäyttöön, alueen N-11 ja N-22 laajentaminen ja

Alueen N-11.1 osalta ehdotetaan. Tämän seurauksena alueellisia mukautuksia tehtäisiin lisää:

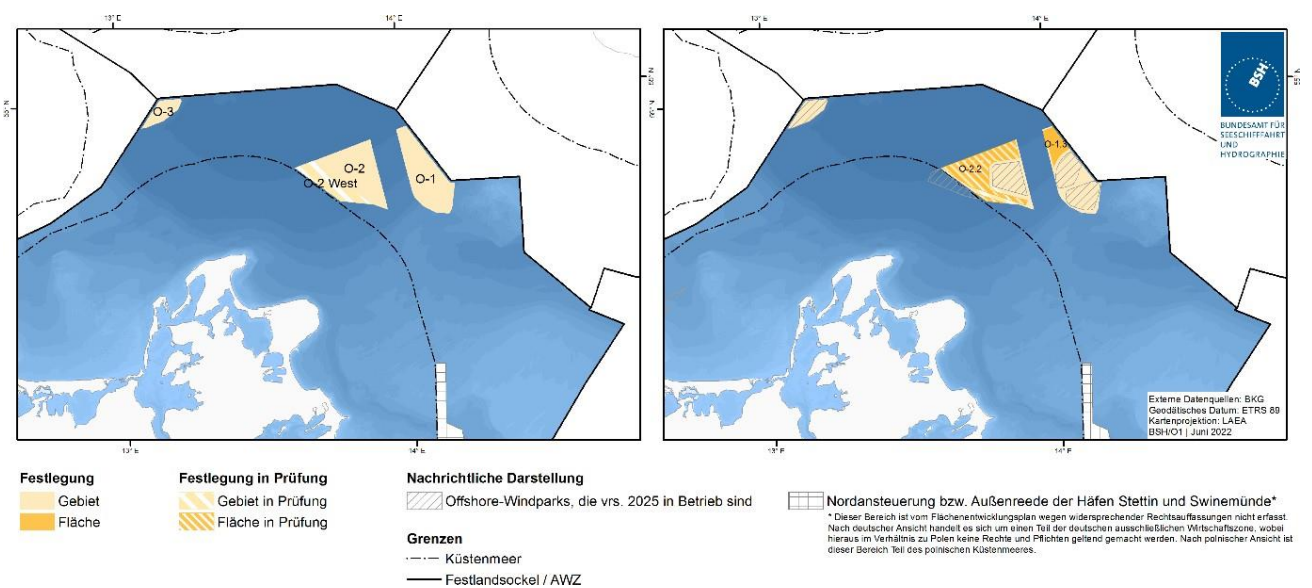
- Alueiden N-11.1 ja N-11.2 välistä jakoa siirrettäisiin etelään suunnilleen tasaisen jaon mukaisesti, jolloin myös alue N-11.2 laajenisi.
- NOR-11-1- ja NOR-11-2-muuntamotasojen siirtäminen ei olisi tarpeen suhteellisen pienen pinta-alan muutoksen vuoksi. Ainoastaan NOR-11-1:n reititystä olisi muutettava pienessä mittakaavassa.
- Suoraan N-11.1:n varrella ROP 2021:n putkille varatulla alueella kulkevia järjestelmiä olisi siirrettävä hieman lounaaseen maanlaajennusalueella.

Onko mahdolliseen laajentumiseen ja siihen liittyviin alueellisiin mukautuksiin perusteltuja varauksia?

F.1



Kuva 2: Pohjanmeren talousvyöhykkeellä sijaitsevien alueiden ja kohteiden nimeäminen.



Kuva 3: Itämeren talousvyöhykkeellä sijaitsevien alueiden ja kohteiden nimeäminen.

2 Rivit

2.1 Rajakäytävät aluemerelle

WindSeeG-E:n 5 §:n 1 momentin 8 kohdan mukaan FEP:ssä on määriteltävä paikat, joissa offshore-yhteyslinjat ylittävät talousvyöhykkeen ja aluemerren välisen rajan (ns. rajankäyntikäytävät).

Taulukossa 2 luetellaan Pohjanmeren ja Itämeren rajakäytävät talousvyöhykkeeltä aluemerelle. Kullekin rajakäytävälle osoitetaan myös olemassa olevat merenalaiset kaapelijärjestelmät, jotka on suunniteltu tai yksilöity tässä FEP:ssä.

Taulukko 2: Määriteltyjen merenalaisten kaapelijärjestelmien jako aluemerelle johtaviin rajakäytäviin.

Rajakäytävä	Vedenalaiset kaapelijärjestelmät
N-I	(1) NOR-1-1/DolWin5 (2) NOR-8-1/BorWin3 (3) NOR-2-3/DolWin3 (4) COBRACable
N-II	(1) NOR-7-1/BorWin5 (2) NOR-3-1/DolWin2 (3) NOR-2-2/DolWin1 (4) NOR-2-1/alpha ventus (5) NOR-6-1/BorWin1 (6) NOR-6-2/BorWin2 (7) NOR-3-3/DolWin6 (8) NOR-3-2 (9) NOR-6-3 (10) NOR-9-1 (11) NOR-10-1 (12) NOR-21-1
N-III	(1) NOR-9-2 (2) NOR-9-3 (3) NOR-12-1 (4) NOR-13-1 (5) NOR-11-2 (6) NOR-14-1 (7) NOR-15-1 (8) NOR-17-1 (9) NOR-17-2 (10) NOR-19-1 (11) NOR-19-2 (12) NOR-19-3 (13) NOR-20-1 (-) NeuConnect
N-V	(1) NOR-7-2 (2) NOR-11-1

Rajakäytävä	Vedenalaiset kaapelijärjestelmät
	(3) NOR-12-2 (4) NOR-13-2 (5) NOR-16-1 (6) NOR-16-2 (7) NOR-18-1
N-IV	(1) NOR-4-2/HeiWin2 (2) NOR-4-1/HeiWin1 (3) NOR-5-1/SylWin1 (4) NordLink
O-I	(1) OST-1-1 / Itätuuli 1 (2) OST-1-2 / Itätuuli 1 (3) OST-1-3 / Itätuuli 1 (4) OST-2-1 / Itätuuli 2 (5) OST-2-2 / Itätuuli 2 (6) OST-2-3 / Itätuuli 2 (7) OST-1-4 (8) OST-2-4 (9) Tanskaan suuntautuva merenalainen kaapelijärjestelmä (10) Tanskaan suuntautuva merenalainen kaapelijärjestelmä
O-II	(1) OST-2-1 / Itätuuli 2
O-III	(1) OST-3-1 (2) OST-3-2 (3) Merikaapelijärjestelmä Ruotsiin (4) Merikaapelijärjestelmä Ruotsiin (5) Tanskaan suuntautuva merenalainen kaapelijärjestelmä
O-IV	(1) Kontek (2) Tanskaan suuntautuva merenalainen kaapeliverkko
O-V	(1) Tanskaan suuntautuva merenalainen kaapeliverkko
O-XIII	(1) Tanskaan suuntautuva merenalainen kaapeliverkko

2.2 Verkkoysteysjärjestelmät

Taulukossa 3 esitetyt offshore-yhteyslinjat on määritelty ja niiden tarkoituksena on yhdistää 1 luvussa määritellyt alueet.

Maaverkon liityntäpisteet (NVP), jotka on esitetty käyttöönottovuoteen 2031 asti ja kalenterivuodet mukaan lukien, perustuvat liittovaltion verkkoviraston (BNetzA) 6. huhtikuuta 2022 päivätyssä lausunnossa annettuihin tietoihin, ja ne on esitetty tässä vain tiedoksi. BNetzA:n lausumaan verrattuna on tapahtunut seuraavat muutokset
NOR-12-2 -verkkoyhteysjärjestelmä on nyt tarkoitus toteuttaa rajat ylittävän käytävän kautta. NOR-12-2 -verkkoliitäntäjärjestelmä pannaan nyt täytäntöön rajakäytävän kautta.

N-V Heide/West. Verkkoliitännäjärjestelmän NOR-12-3 nimitys muutetaan NOR-13-1:ksi, ja NOR-13-1:stä tulee NOR-13-2. Lisäksi liitännäjärjestelmän NOR-13-1 (aiemmin NOR-12-3) Blockland NVP korvataan NVP Rastede:llä.

Muut LVP:t käyttöönottovuodesta 2032 alkaen on yksilöitävä tulevassa verkon kehittämissuunnitelmassa 2023-2037, ja BNetzA:n on vahvistettava ne. Niinpä parhaillaan tutkitaan, mitä reittiä liitännäjärjestelmät voisivat kulkea vuodesta 2032 alkaen.

Taulukossa 3 määritellyillä liitännäjärjestelmillä voidaan yhdistää määritellyt alueet. Samaan aikaan rannikkomerelle johtavien nykyisten rajanylityskäytävien kapasiteetti on lähes kokonaan käytetty. Jotta voidaan saavuttaa vähintään 70 GW:n laajenemistavoite vuoteen 2045 mennessä, on siis tarpeen määrittää uusia rannikkomerelle johtavia rajakäytäviä tai laajentaa nykyisten rajakäytävien kapasiteettia.

Taulukko 3: Verkkoon liitettävien järjestelmien tekniset tiedot

Taulukossa 3 on määritelty NOR-9-1-liitännäjärjestelmästä alkaen tasavirtatekniikkaan perustuva vakiokonsepti, jonka siirtokapasiteetti on 2 000 MW, kaikille muille liitännäjärjestelmille. Poikkeuksena tästä on Itämeren talousvyöhykkeellä sijaitseva OST-2-4-yhteysjärjestelmä. Koska liitettävän alueen O-2.2 kapasiteetti on rajallinen, tälle verkkoyhteydelle on määritelty vaihtoehtoinen liitännäskonsepti, jossa käytetään tasavirtatekniikkaa, siirtojännite on +/- 320 kilovoltia (kV) ja siirtokapasiteetti 1 000 MW. Muiden OST-2-4:ää koskevien standardoitujen teknologiaperiaatteiden osalta viitataan FEP 2020:n Pohjanmeren alueita 1 ja 2 koskeviin vastaaviin eritelmiin.

Etukäteen käyttöönotettavien verkkoyhteyksien kytkentäkonseptit löytyvät FEP 2020 -asiakirjasta.

Verkkoyhteysjärjestelmä	Siirtokapasiteetti [MW]	Rajakäytävä	Tiedoksi BNetzA:n ja siirtoverkonhaltijoiden huomautusten perusteella:	
			Verkon liitännäspiste	Käyttöönotto ¹
OST-1-4	300	O-I	Lubmin	2026
NOR-7-2	980	N-V	Beadle	2027
NOR-3-2	900	N-II	Hanekenfähr	2028
NOR-6-3	900	N-II	Hanekenfähr	2028
NOR-9-1	2.000	N-II	Weir kylä	2029
NOR-9-2	2.000	N-III	Wilhelmshaven 2	2029
NOR-9-3	2.000	N-III	Lower Weser	2029
OST-2-4*	1.000	O-I	Brünzow	2030
NOR-10-1	2.000	N-II	Westerkappeln	2030

¹ Tässä vaiheessa FEP:ssä annetaan tietoja ainoastaan liittymisjärjestelmien käyttöönottovuosista vuoteen 2031 asti, kuten BNetzA:n lausunnossa esitetään. FEP laatii omat neljännesvuosittaiset eritelmänsä määritellyillä alueilla sijaitsevien merituulivoimaloiden ja niitä vastaavien offshore-yhteyksien käyttöönottoa varten (ks. luku 4).

Verkkoyhteysjärjestelmä	Siirtokapasiteetti [MW]	Rajakäytävä	Tiedoksi BNetzA:n ja siirtoverkonhaltijoiden huomautusten perusteella:	
			Verkon liitännätpiste	Käyttöönotto ¹
NOR-11-1	2.000	N-V	Heath/West	2030
NOR-12-1	2.000	N-III	Ala-Weser	2030
NOR-12-2	2.000	N-V	Heath/West	2030
NOR-11-2	2.000	N-III	Wilhelmshaven 2	2031
NOR-13-1	2.000	N-III	Rastede	2031
NOR-13-2**	2.000	N-V	Ei ole.	Ei ole.
NOR-14-1-1**	2.000	N-III	Ei ole.	Ei ole.
NOR-15-1-1**	2.000	N-III	Ei ole.	Ei ole.
NOR-21-1*/**	2.000	N-II	Ei ole.	Ei ole.
NOR-16-1-1**	2.000	N-V	Ei ole.	Ei ole.
NOR-17-1**	2.000	N-III	Ei ole.	Ei ole.
NOR-16-2**	2.000	N-V	Ei ole.	Ei ole.
NOR-18-1-1**	2.000	N-V	Ei ole.	Ei ole.
NOR-17-2**	2.000	N-III	Ei ole.	Ei ole.
NOR-19-1-1**	2.000	N-III	Ei ole.	Ei ole.
NOR-19-2**	2.000	N-III	Ei ole.	Ei ole.
NOR-20-1*/**	2.000	N-III	Ei ole.	Ei ole.
NOR-19-3**	2.000	N-III	Ei ole.	Ei ole.

* Liitettävää aluetta tutkitaan parhaillaan.

** Verkkoyhteysjärjestelmän reittiä tutkitaan parhaillaan.

WindSeeG-luonnoksen 5 §:n 1 momentin 6 kohdan mukaan FEP:n on määriteltävä muuntamoiden, keräysalustojen ja mahdollisuuksien mukaan muuntamoiden sijaintipaikat.

Muuntamot ja muuntajatasot on määriteltävä vain niillä alueilla, joille on osoitettu maa-alueita. Muuntajatasot määritellään vain siltä osin kuin ne ovat tarpeen liitännäskonseptin kannalta. Näin ollen 66 kV:n suoran yhteyden konseptille ei ole määriteltävä muuntajakorokkeita.

WindSeeG-E:n 5 §:n 1 momentin 7 kohdan mukaan FEP määrittää offshore-yhteyksien reitit tai reittikäytävät. Sen on

Suunnittelun mittakaava 1:400 000 ja siihen liittyvät piirustusten epätarkkuudet tuodaan esiin. Tästä syystä merikaapelijärjestelmien mahdollisia taivutussäteitä ja niihin liittyviä laskenta-ajoneuvojen vetosäteitä ei esitetä tarkasti reittejä määritettäessä. Tämä tehdään asianomaisissa hyväksymismenettelyissä.

NOR-9-1-liitännäsjärjestelmästä alkaen muuntimet on aina sijoitettava liitettävän alueen sisäpuolelle. Kuvissa 5 ja 6 esitetään paikkatietomuodot.

Kuulemista varten esitettävät kysymykset

Langeoogin saaren kautta kulkevan reittikäytävän käytettävyys

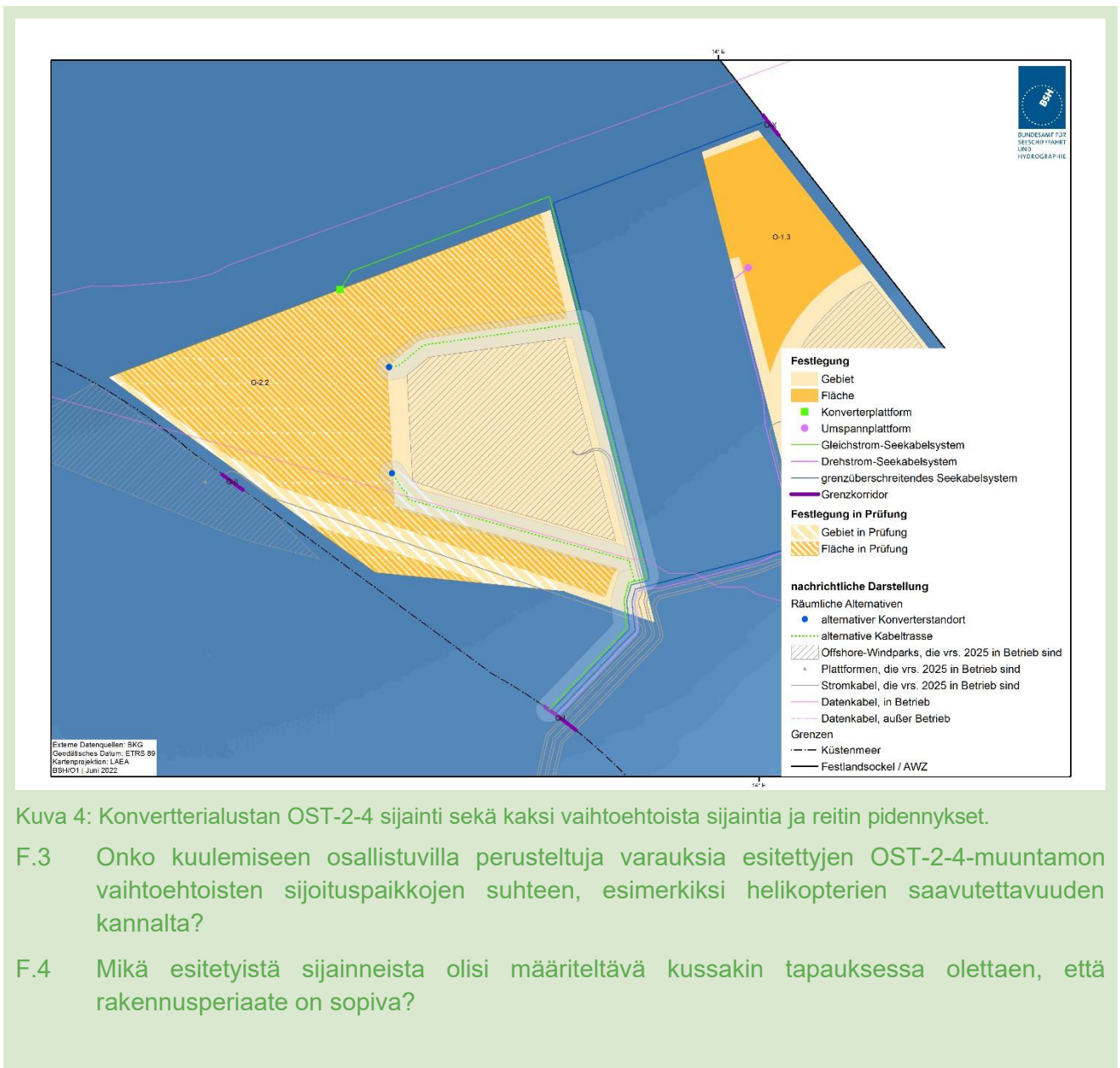
Kysymys 2: Onko Langeoogin saaren kautta alumerellä kulkeva reittikäytävä käytettävissä liitännäjärjestelmille, jotka otetaan käyttöön vuodesta 2029 alkaen?

Muuntimen alustan sijainti OST-2-4

Siirtoverkonhaltijoiden 5 päivänä toukokuuta 2022 antamassa yhteisessä lausunnossa siirtoverkonhaltija 50 Hertz huomautti, että laajennetussa alustavassa luonnoksessa esitetystä EAST 2-4 -muuntamon sijaintipaikasta ei ole saatavilla maaperätietoja. Lisäksi tiedettiin, että veden syvyys ja kantavien maakerrosten osuus olivat kasvussa tällä alueella. Näin ollen ei voitu sulkea pois sitä mahdollisuutta, että alueen O-2.2 pohjoisreunalta ei löytyisi sopivaa rakentamispaikkaa konvertterialustalle. Tästä syystä FEP:ssä olisi esitettävä mahdolliset vaihtoehtoiset sijoituspaikat. Baltic Eagle -merituulipuiston (OWP) länsirajan ja alueen O-2.2 välille ehdotetaan aluetta. Vaihtoehtona alueen O-2.2 pohjoisreunalla sijaitsevalle tontille ehdotetaan seuraavassa kuvassa kahta muuta aluetta.

Kaapelireitti seuraisi Baltic Eagle OWP:n pohjoisrajaa pohjoisen vaihtoehtoisen sijoituspaikan kohdalla ja kulkisi sitten samaa reittiä pohjoisen sijoituspaikan kohdalla kohti rannikkoa. Koska kaapelin molemmin puolin on 500 m etäisyys, alue O-2.2 vähenee noin 2,18 km² tällä reitillä.

Eteläisessä vaihtoehtoisessa sijainnissa kaapelireitti linjataan alkuperäiselle reitille Baltic Eagle OWP:n etelärajaa pitkin. Tässä tapauksessa etäisyysvaatimus johtaa O-2.2:n alueen pienenemiseen noin 1,34 km²:llä. Kuvassa 4 esitetään O-2.2:n alueet, jotka olisi pidettävä vapaana, kun reitin ympärillä on 500 metrin puskuri.



Kuva 4: Konvertterialustan OST-2-4 sijainti sekä kaksi vaihtoehtoista sijaintia ja reitin pidennykset.

- F.3 Onko kuulemiseen osallistuvilla perusteltuja varauksia esitettyjen OST-2-4-muuntamon vaihtoehtoisten sijoituspaikkojen suhteen, esimerkiksi helikopterien saavutettavuuden kannalta?
- F.4 Mikä esitetyistä sijainneista olisi määriteltävä kussakin tapauksessa olettaen, että rakennusperiaate on sopiva?

2.3 Rajat ylittävät voimajohdot

Tässä suunnitelmassa rajat ylittävillä voimajohdoilla tarkoitetaan merenalaisia kaapelijärjestelmiä, jotka kulkevat vähintään kahden Pohjanmeren tai Itämeren rannikkomaan läpi.

Saksan talousvyöhykkeellä Pohjanmerellä kulkee useita rajat ylittäviä voimajohtoja. Toisaalta on olemassa toimiva

NorNed-niminen rajat ylittävä merenalainen kaapelijärjestelmä, joka yhdistää Norjan ja Alankomaat. Lisäksi hanke on tällä hetkellä "COBRACable" yhdistää Alankomaat ja Tanskan. Lisäksi NordLink-hanke, Norjan ja Saksan välinen yhteys, on toiminnassa ja kulkee Saksan talousvyöhykkeen läpi. Tanskan ja Ison-Britannian yhdistävä Viking Link -hanke on hyväksytty.

Saksan Itämeren talousvyöhykkeellä on käytössä myös rajat ylittäviä voimajohtoja: "Kontek" (Tanskan ja Saksan välillä) ja "Baltic Cable" (Ruotsin ja Saksan välillä). Lisäksi Itämerellä sijaitsee rajat ylittävä merikaapelijärjestelmä nimeltä Kriegers Flak.

Combined Grid Solution" toiminnassa. Tämä hanke yhdistää Tanskan ja Saksan yhdistämällä tanskalaisen ja saksalaisen OWP-hankkeen. Taulukossa 4 esitetään FEP:ssä määritellyt rajankäyntikäytävät ja rajat ylittävien voimajohtojen reitit.

Taulukko 4: FEP:ssä yksilöidyt rajankäyntikäytävät ja rajat ylittävien voimajohtojen reitit.

Rajakäytävä A	Rajakäytävä B	Maa A	Maa B
Pohjanmeri			
Niputuskohta	N-VI	Saksa	Norja
N-III	N-XV	Saksa	Iso-Britannia
N-VI	N-XIV	Tanska / Norja	Alankomaat
N-VI	N-XIV	Tanska / Norja	Alankomaat
N-VII	N-XIII	Tanska / Norja	Alankomaat
N-VIII	N-XII	Tanska	Iso-Britannia
NOR-1-1	N-XV	Saksa, alue N-1	Alankomaat
Itämeri			
O-V	O-VI	Saksa	Tanska
O-IV	O-VII	Saksa	Tanska
O-III	O-VIII	Saksa	Tanska
O-III	O-IX	Saksa	Ruotsi
O-III	O-IX	Saksa	Ruotsi
O-I	O-X	Saksa	Tanska
O-I	O-XI	Saksa	Tanska
O-XIII	O-XII	Saksa	n.n.

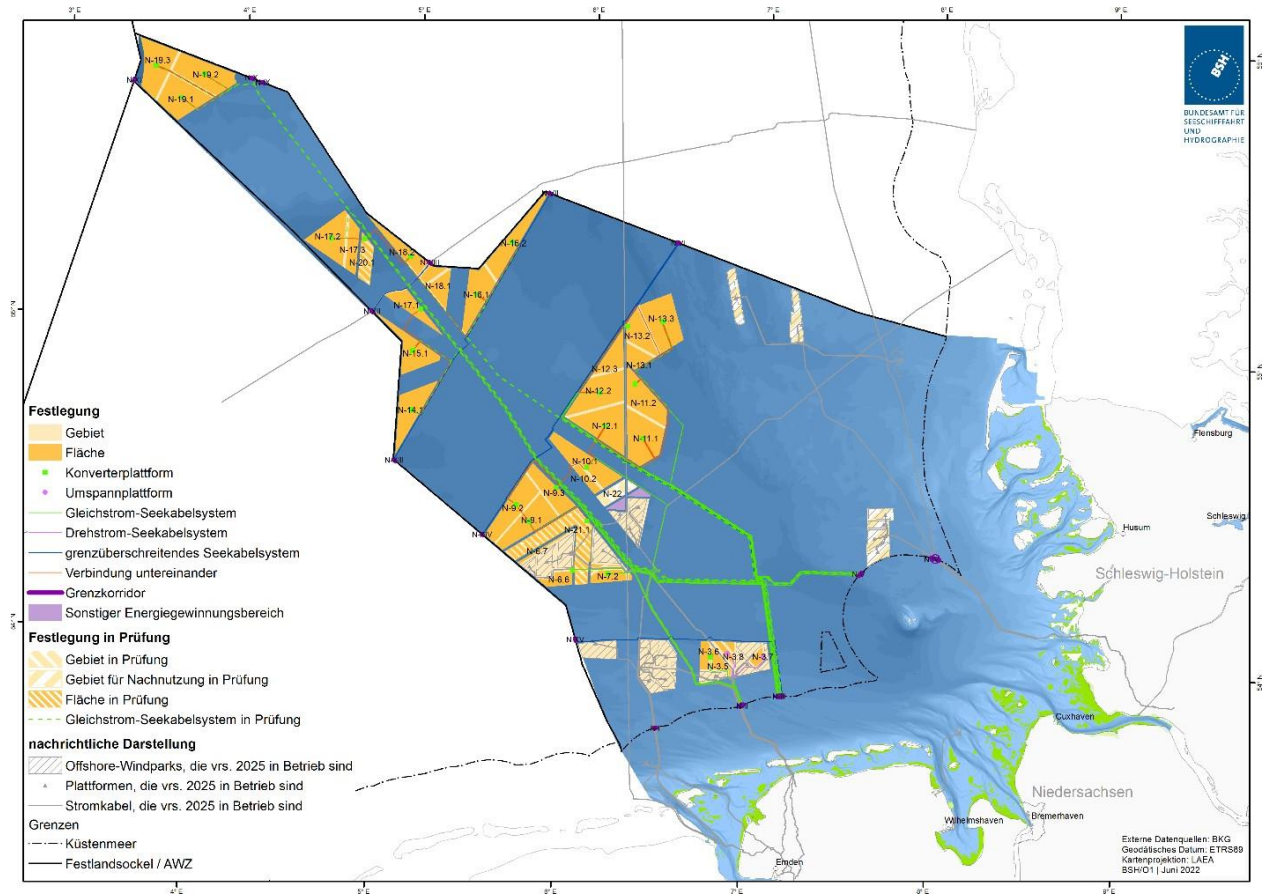
2.4 Kasvien väliset yhteydet keskenään

Tuulivoimalakiluonnoksen 5 §:n 1 momentin 10 kohdan mukaisesti FEP sisältää reittejä tai reittikäytäviä merellä sijaitsevien laitosten, yhteysjohtojen ja rajat ylittävien voimajohtojen mahdollisia yhteyksiä varten sekä muuntimen laituripaikkoja varten. Niin sanotut yhteenliitännät ovat merenalaisia kaapelijärjestelmiä, joilla voidaan yhdistää yksittäiset liitäntäjärjestelmät (tasavirta- tai kolmivaihevirtayhteyksikäytännön mukaisesti) ja näin ollen OWP:t toisiinsa. Näin ollen ne edistävät osaltaan järjestelmän luotettavuuden varmistamista ja lisäävät syöttövarmuutta (osittaisen) redundanssin avulla ja vähentävät siten katkosvahinkoja.

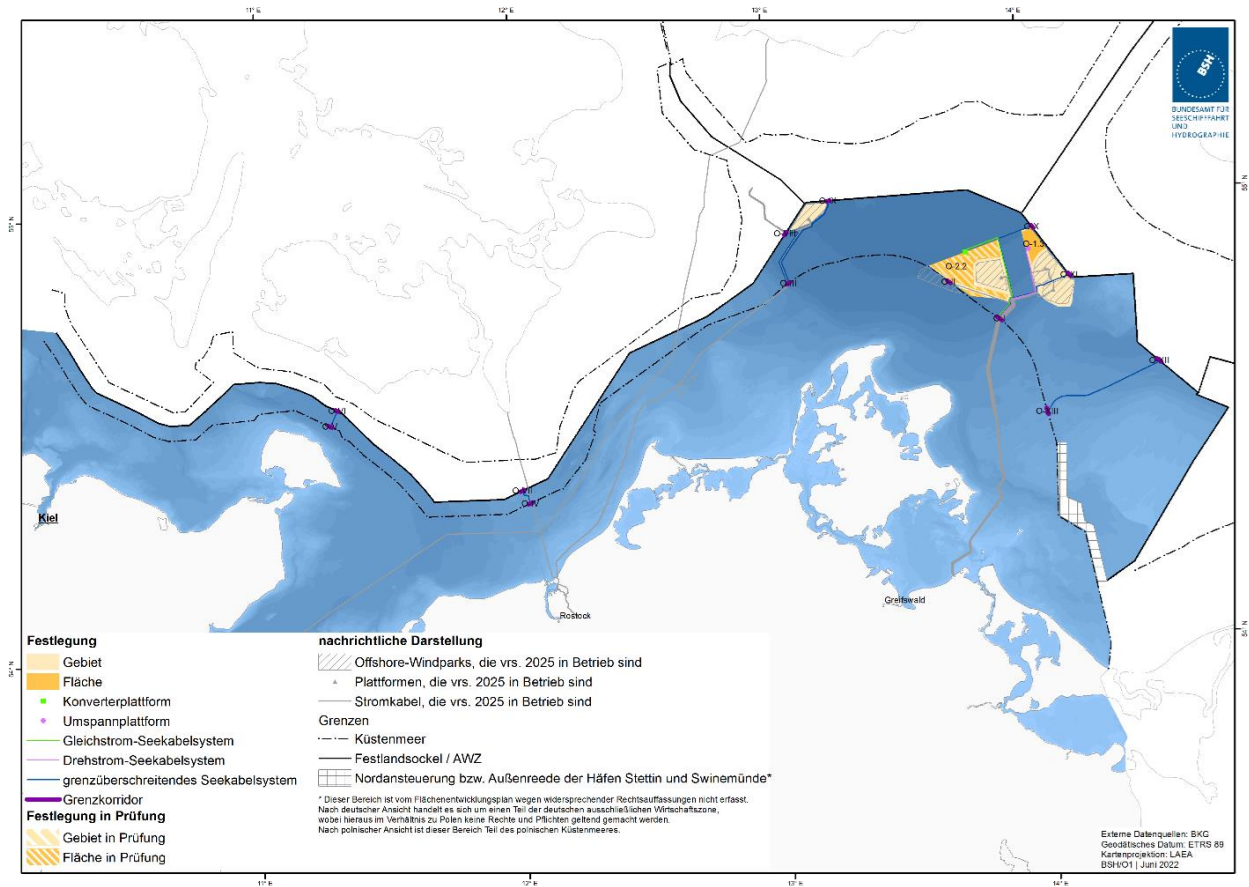
FEP varmistaa ainoastaan niiden välisten yhteyksien tilavaatimukset. Päätös siitä, "onko" ja Yhteenliittämisen toteuttamisajankohta määritetään tapauskohtaisesti verkonhaltijoiden BNetzA:lle toimittaman lieventämiskonseptin puitteissa, ja sen edellytyksenä on erityisesti taloudellinen tehokkuus. Taulukossa 5 esitetään FEP:ssä määritellyt reitit laitosten välisiä yhteyksiä varten.

Taulukko 5: Yleiskatsaus FEP:ssä määriteltyihin reitteihin laitosten välisiä yhteyksiä varten.

Alusta A	Alusta B
Pohjanmeri	
NOR-9-1	NOR-9-2
NOR-9-1	NOR-21-1
NOR-9-2	NOR-9-3
NOR-9-3	NOR-10-1
NOR-10-1	NOR-12-1
NOR-12-1	NOR-11-1
NOR-11-1	NOR-11-2
NOR-11-2	NOR-13-2
NOR-13-1	NOR-13-2
NOR-12-2	NOR-13-1
NOR-14-1	NOR-15-1
NOR-15-1	NOR-17-1
NOR-16-1	NOR-16-2
NOR-16-1	NOR-18-1
NOR-18-1	NOR-20-1
NOR-17-2	NOR-20-1
NOR-19-1	NOR-19-3
NOR-19-3	NOR-19-2
Itämeri	
-	-



Kuva 5: Pohjanmeren talousvyöhykkeellä sijaitsevia putkistoja koskevat määritykset.



Kuva 6: Itämeren talousvyöhykkeellä sijaitsevia putkistoja koskevat määräykset.

3 Rannikkomeriä koskevat eritelmät

Rannikkomeren osalta FEP hyväksyy Mecklenburg-Vorpommernin esittämät ensisijaiset ja varatut alueet alueina O-4 ja O-6. Alue O-5, joka on määritelty Mecklenburg-Vorpommernin osavaltion aluekehitysohjelmassa tuulivoimaloille varatuksi merialueeksi, on tarkasteltavana alueena O-5. Alue O-5.

Alueiden sisällä ei ole määritelty muita alueita kuin ne OWP:t, joiden odotetaan olevan toiminnassa vuonna 2025.

Mecklenburg-Vorpommernin osavaltion Warnemünden pohjoispuolella sijaitsevan koealan määrittelyä tarkastellaan parhaillaan. FEP 2020:n muutosmenettelyä, joka käynnistettiin liittovaltion merenkulku- ja hydrografiaviraston (BSH) 17. syyskuuta 2021 antamalla ilmoituksella, ei jatketa erikseen. Se sisältyy FEP 2020:n nykyiseen päivitykseen.

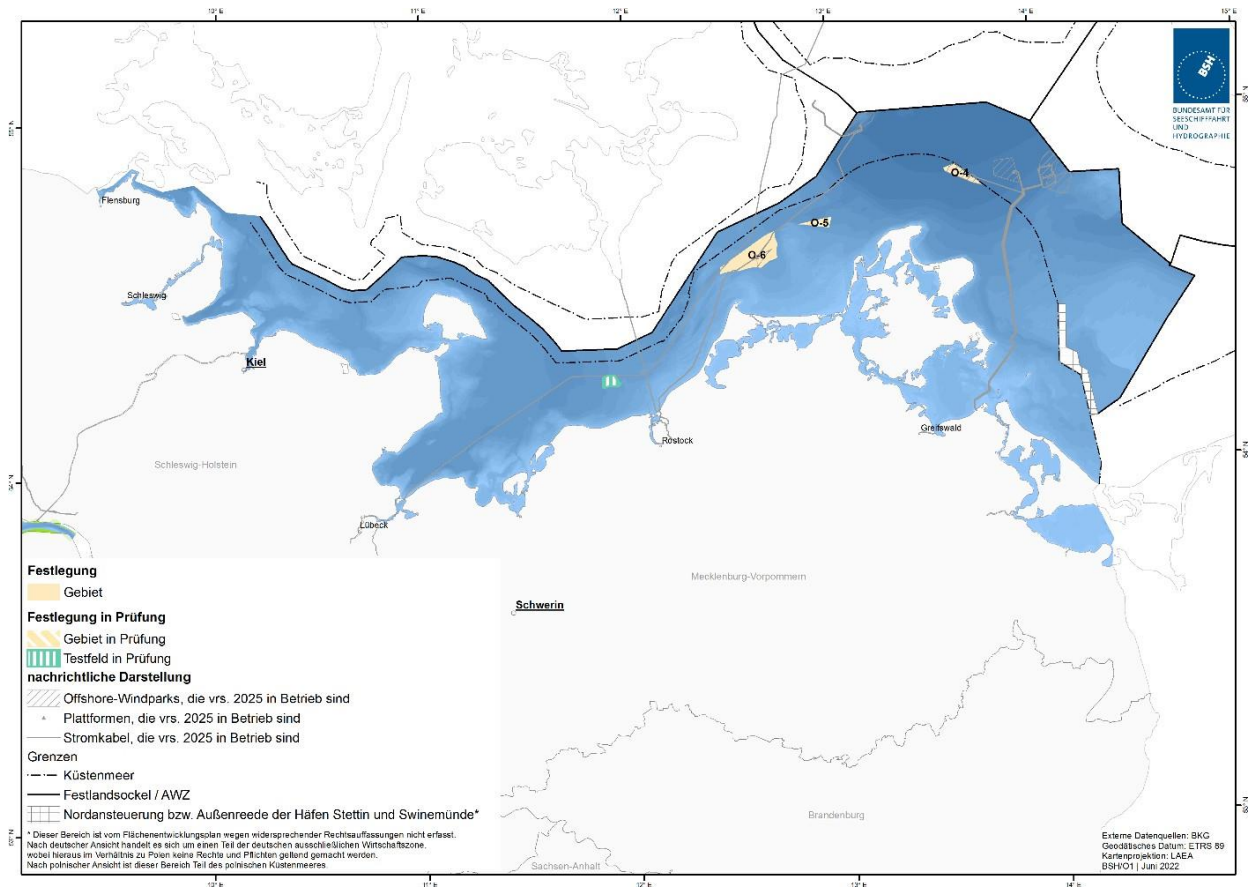
Ala-Saksin ja Schleswig-Holsteinin osavaltioiden aluemerellä ei ole eritelmiä.

Kuulemista varten esitettävät kysymykset

Testikenttä ja testikentän liitäntäjohto

K.5 Mikä vuosi voidaan realistisesti asettaa testikentän ja testikentän liitäntäjohton käyttöönotolle?

Q.6 Ovatko mahdolliset toimintayritykset kiinnostuneita käyttämään testialuetta oikeudellisten säännösten mukaisesti?



Kuva 7: Määrittymiset Itämeren aluemerellä.

4 Tarjouskilpailun käyttöönnoton kalenterivuodet ja

WindSeeG-E:n 5 §:n 1 momentin 3 kohdan mukaisesti FEP määrittää aikajärjestyksen, jossa nimetyt alueet kilpailutetaan ja jonka mukaan kunkin kalenterivuoden neljännesvuosittain otetaan käyttöön tuulivoimalat, joista on tehty tarjouskilpailu, ja niihin liittyvä verkkoyhteys.

Tuulivoimapuiston ja verkkoliittymän synkronoinnin varmistamiseksi FEP:ssä määritellään myös kunkin laiturivuoden vuosineljännes, jonka aikana liitettävän tuulivoimapuiston sisäinen kaapelointi on asennettava siirtoverkonhaltijan muuntajalavalle.

Sen lisäksi, että FEP määrittää kalenterivuodet alueiden ja verkkoyhteyksien kilpailuttamiselle ja käyttöönnotolle, se aikoo jatkossa lisäksi

määritetään, toteutetaanko kyseisen alueen tarjouskilpailu keskitetyn mallin puitteissa esitutkimuksen kanssa vai alueena, jota ei ole esitutkimettu keskitetysti. Jälkimmäisessä tapauksessa oletetaan, että tarjouskilpailun ja käyttöönnoton välinen aika on vastaavasti pidempi, koska tarjouskilpailun voittaneen tarjouksen tekijän on tehtävä tutkimuksia ja koska vaaditun hyväksymismenettelyn odotetaan kestävän pidempään.

Taulukossa 6 esitetään määritettyjen alueiden ja verkkoyhteysjärjestelmien tarjouskilpailun ja käyttöönnoton aikajärjestys.

Taulukko 6: Yleiskatsaus merituulivoimaloiden ja niihin liittyvien meriliikenneyhteyksien tarjouskilpailujen ja käyttöönnoton kalenterivuosiin, mukaan luettuina kalenterivuoden vastaavat vuosineljännekset (QI-QIV).

Nimitys Alue	Vuosi ulos	Maalla käytettävien laitteiden käyttöönnotto. ehdotetut WTG:t	Tukea saavien tuulivoimaloiden kaapeloinnin asentaminen laiturin.	Nimitys Verkkoliitäntä	Verkkoyhteyden käyttöönnotto
N-3.7	2021	2026 (QIII)	Ei sovelleta	NOR-3-3	Ei sovelleta
N-3.8	2021	2026 (QIII)	Ei sovelleta		
O-1.3	2021	2026 (QIII)	2026 (QII)	OST-1-4	2026 (QIII)
N-7.2	2022	2027 (QIV)	2027 (QIII)	NOR-7-2	2027 (QIV)
N-3.5	2023	2028 (QIII)	2028 (QI)	NOR-3-2	2028 (QIII)
N-3.6	2023	2028 (QIII)	2028 (QII)		
N-6.6	2023	2028 (QIV)	2028 (QI)	NOR-6-3	2028 (QIV)
N-6.7	2023	2028 (QIV)	2028 (QII)		
N-9.1	2024	2029 (QIII)	2029 (QI-II)	NOR-9-1	2029 (QIII)
N-9.2	2024	2029 (QIII)	2029 (QI-II)	NOR-9-2	2029 (QIII)
N-9.3	2024	2029 (QIV)	2029 (QI)	NOR-9-3	2029 (QIV)
N-10.2	2025	2030 (QIV)	2030 (QII)		
N-11.1	2023*	2030 (QIII)	2030 (QI-II)	NOR-11-1	2030 (QIII)
N-12.1	2023*	2030 (QIII)	2030 (QI-II)	NOR-12-1	2030 (QIII)
N-12.2	2023*	2030 (QIV)	2030(QI-II)	NOR-12-2	2030 (QIV)

Nimitys Alue	Vuosi ulos	Alueille osoitettujen laitteiden käyttöönotto. WEA	Tukea saavien tuulivoimaloiden kaapeloinnin asentaminen laituriiin.	Nimitys Verkkoliitäntä	Verkkoyhteyden käyttöönotto
O-2.2**	2023*	2030 (QIII)	2030 (QI)	OST-2-4	2030 (QIII)
N-10.1	2025	2030 (QIII)	2030 (QI-II)	NOR-10-1	2030 (QIII)
N-11.2	2024*	2031 (QIII)	2031 (QI)	NOR-11-2	2031 (QIII)
N-13.1	2026	2031 (QIII)	2031 (QII)		
N-12.3	2024*	2031 (QIII)	2031 (QI)	NOR-13-1	2031 (QIII)
N-13.2	2026	2031 (QIII)	2031 (QII)		
N-14.1	2025*	2032 (QIII)	2032 (QI-II)	NOR-14-1	2032 (QIII)
N-13.3	2027	2032 (QIII)	2032 (QI-II)	NOR-13-2	2032 (QIII)
N-15.1	2026*	2033 (QIII)	2033 (QI-II)	NOR-15-1	2033 (QIII)
N-21.1**	2028	2033 (QIII)	2033 (QI-II)	NOR-21-1	2033 (QIII)
N-16.1	2029	2034 (QIII)	2034 (QI-II)	NOR-16-1	2034 (QIII)
N-17.1	2027*	2034 (QIII)	2034 (QI)	NOR-17-1	2034 (QIII)
N-18.1	2027*	2034 (QIII)	2034 (QII)		
N-16.2	2030	2035 (QIII)	2035 (QI-II)	NOR-16-2	2035 (QIII)
N-18.2	2028*	2035 (QIII)	2035 (QI-II)	NOR-18-1	2035 (QIII)
N-19.1	2031	2036 (QIII)	2036 (QI-II)	NOR-19-1	2036 (QIII)
N-17.2	2029*	2036 (QIII)	2036 (QI-II)	NOR-17-2	2036 (QIII)
N-19.2	2032	2037 (QIII)	2037 (QI-II)	NOR-19-2	2037 (QIII)
N-17.3	2030*	2037 (QIII)	2037 (QI)	NOR-20-1	2037 (QIII)
N-20.1**	2030*	2037 (QIII)	2037 (QII)		
N-19.3	2033	2038 (QIII)	2038 (QI-II)	NOR-19-3	2038 (QIII)

* Nämä tarjoukset on tarkoitus tehdä tarjouksina alueille, joita ei ole keskitetysti esiselvitetty. Tarjouskilpailun ja käyttöönoton välistä aikaa pidennetään vastaavasti.

** Tarkasteltava alue

5 Standardoidut tekniset periaatteet

Tuulivoimalakiluonnoksen 5 §:n 1 momentin 11 kohdan mukaan FEP:ssä on määriteltävä suunnittelua varten vakiomuotoiset tekniset periaatteet. Teknisten yhteyksien käsitteiden osalta FEP:ssä on toistaiseksi tehty ero Pohjanmeren ja Itämeren välillä. Tästä päivityksestä alkaen tätä eroa ei enää tehdä, vaan Pohjanmerelle ja Itämerelle määritellään vain yksi vakiokäsite. Tämä standardikäsite koskee erityisesti kaikkia tässä suunnitelmassa määriteltäviä liitäntäjärjestelmiä NOR-9-1-järjestelmästä alkaen. Tätä ennen käyttöön otettujen verkkoyhteyksien osalta NOR-6-3-järjestelmään asti ei tapahdu muutoksia FEP 2020:n vastaaviin eritelmiin verrattuna.

Yksittäistapauksissa on kuitenkin edelleen tarpeen poiketa vakiokonseptista erityisesti silloin, kun liitettävän tuotannon kapasiteetti ei pysyvästi yllä vakiokonseptin mukaiseen siirtokapasiteettiin. Jos tällainen poikkeama on tarpeen, se on ilmoitettava kyseisen liitäntäjärjestelmän osalta määrittämisen yhteydessä.

Poikkeaminen standardoiduista teknisistä periaatteista ei yleensä ole mahdollista määrittämään liittyvien tavoitteiden saavuttamiseksi. Tämä on mahdollista vain, jos poikkeaminen on tarpeen perustellussa yksittäistapauksessa tai jos se on järkevää uusien havaintojen vuoksi. Poikkeamien mahdollisia vaikutuksia siirtoverkonhaltijoiden ja OWP:iden välisiin rajapintoihin sekä suunnittelun ja toteutuksen erilaista etenemistä olisi tarkasteltava hyvin varhaisessa vaiheessa - ennen kuin kyseistä hanketta koskeva tarjouskilpailu julistetaan.

Hanke on esitettävä ennen offshore-yhteyslinjan (-linjojen) myöntämistä.

5.1 Vakiokonsepti DC-järjestelmä

Vakiokonsepti on tasavirtajärjestelmä.

5.2 Siirtoverkonhaltijan ja OWP-promoottorin välinen rajapinta

Ensisijainen rajapinta tai omistusraja siirtoverkonhaltijan ja OWP:n toteuttajan välillä on 66 kV:n merikaapelijärjestelmien sisäänvalo muuntimen alustalle (66 kV:n merikaapeleiden kaapelipäätteet).

- (a) Vastuu WTG-laitosten liittämistä muuntimen alustaan on OWP:n kehittäjällä.
- (b) Laiturin 66 kV:n merikaapelijärjestelmät vedetään sisään suoralla sisäänvetomenetelmällä (direct pull-in-konsepti).²OWP-hankkeen kehittäjä reitittää merenalaiset kaapelijärjestelmät kaasueristettyihin kytkinlaitoksiin (GIS).
- (c) 66 kV:n merikaapelin liittämistä varten OWP:n kehittäjän on taattava, että merikaapelin vapaa käyttökelpoinen pituus (kaapelin irtoamisesta) on enintään 15 metriä sen jälkeen, kun se on vedetty suoraan alustalle. Yksittäistapauksissa tarvittava merikaapelin vapaan käyttökelpoisen pituuden mitoitus on tehtävä siirtoverko-organisaation vaatimusten mukaisesti.
- (d) Vaihtoehtoisesti siirtoverkonhaltija voi määrittää liitännän liittimessä alustan suunnittelun tuloksena. Tässä tapauksessa 66 kV:n merikaapelijärjestelmät ohjataan alustalle esiasennettuun liittimeen, joka on myös omistusraja. Liitin muodostaa sitten siirtymäkohdan

² Suoralla syötöllä tarkoitetaan kaapelin suoraa syöttöä alustalle GIS-järjestelmään tai esiasennettuun liittimeen asti.

Merikaapelijärjestelmä on yhdistelmä puiston sisäistä merikaapelijärjestelmää ja esiasennettua alustan kaapeliyhteyttä, joka johtaa GIS-järjestelmään. OWP-hankkeen kehittäjä suorittaa merikaapelin sisäänvedon ja maadoituksen sopivalla pistokkeella alustalle esiasennettuun pistokeliitäntään. Tässäkin tapauksessa suurin käyttökelpoinen pituus (kaapelin ripustuksesta) on 15 m pistokeliitäntään. Siirtoverkonhaltijan on ilmoitettava käsitteestä ennen kyseisiä alueita koskevaa tarjouskilpailua.

- (e) Puiston sisäisen kaapeloinnin asentamista varten kullekin alueelle tai verkkoyhteysjärjestelmälle määritellyn vuosineljänneksen alkamisajankohta on ajankohta, josta alkaen siirtoverkonhaltijan on täytettävä kaikki puiston sisäisen kaapeloinnin asentamiseen tarvittavat edellytykset.
- (f) Voittaneen tarjoajan on asennettava puiston sisäinen kaapelointi siirtoverkonhaltijan alustalle FEP:ssä määritellyn vuosineljänneksen kuluessa. Kaikkien tarjouskilpailun kohteena olevien tuulivoimaloiden kaapelointi on saatettava päätökseen FEP:ssä määritellyn vuosineljänneksen loppuun mennessä.
- (g) Siirtoverkonhaltijan on alueen osalta määritellyn vuosineljänneksen loppuun mennessä otettava käyttöön kaikki puiston kaapelointiin liittyvät vaihtovirtakaapelit siinä määrin, että kaikki alueeseen liitettävät tuulivoimalat voidaan ottaa käyttöön.
- (h) Molempien osapuolten on kaikissa vaiheissa tiedotettava toisilleen hankkeen kannalta merkityksellisistä tapahtumista ja sovitettava yhteen määrääjat.

5.3 Itseohjautuva teknologia

Nykyiset ja FEP:n puitteissa suunnitellut verkkoyhteysjärjestelmät on suunniteltu itseohjautuvalla (ns. VSC - voltage sourced converter) tekniikalla.

5.4 Siirtojännite +/- 525 kV

FEP:n puitteissa suunnitelluille verkkoyhteysjärjestelmille on määritely +/- 525 kV:n siirtojännite.

5.5 Vakioteho 2 000 MW

Suurjännitteisille tasasähköjärjestelmille (HVDC) on määritely 2 000 MW:n vakio siirtokapasiteetti.

5.6 Versio, jossa on metallinen paluujohdin

HVDC-järjestelmät on tarkoitus suunnitella kaksoispylväiksi, joissa on metallinen paluujohdin luotettavuuden ja toistettavuuden parantamiseksi.

5.7 Liitäntä muuntimen alustalla / toimitettavat ohjauspaneelit

Siirtoverkonhaltijan on toimitettava ja asetettava saataville 14 kytkinlaitepaneelia ja J-putkea 1 000 MW:n kytkettyä kuormaa varten. Jos kytketty kuorma on eri kuin 1 000 MW, toimitettavien jakokaappien ja J-putkien määrä muuttuu vastaavasti kytketyn kuorman mukaan.

5.8 Liitäntälaitteita / kytkintauluja koskevat vaatimukset

Jotta alustojen väliset liitännät olisivat mahdollisia, kussakin muuntimen alustassa on aina oltava kaksi liitäntävaihtoehtoa tasavirtaliitäntöjä varten ja kaksi J-putkea.

5.9 66 kV:n suoran yhteyden konsepti

66 kV:n suora liitäntäkonsepti on määritely vakiokytkentäkonseptiksi, jolla tuulivoimalat liitetään muuntamoon.

Liitännät tehdään kolmivaihetekniikalla 66 kV:n siirtojännitteellä.

5.10 Rajat ylittävät merikaapelijärjestelmät: niputettu merikaapelijärjestelmä

Rajat ylittävät merikaapelijärjestelmät on toteutettava HVDC-järjestelminä, ja ne on suunniteltava siten, että niiden siirtokapasiteetti on mahdollisimman suuri kysyntää vastaavaksi. Liitännät on suunniteltava siten, että lähtevät ja paluujohtimet asennetaan nipuissa.

5.11 Rajat ylittävät merenkulun cha-ble-järjestelmät: Kokonaisjärjestelmän huomioon ottaminen

Rajat ylittävien merikaapelijärjestelmien suunnittelussa ja rakentamisessa on otettava huomioon tämän suunnitelman eri määräykset erityisesti OWP:iden verkkoon liittämisen osalta.

Kuulemista varten esitettävät kysymykset

Standardoitu tekninen periaate 5.9: Mahdollinen jännitetason nousu.

Puiston sisäisten kaapeleiden jännitetason nostamisesta 66 kV:sta esimerkiksi 110 kV:iin keskusteltiin ja kuultiin jo FEP 2020:ssa. Tulos osoitti, että tällaista korotusta ei haeta lähitulevaisuudessa. Huhtikuun 14. päivänä 2022 päivätystä laajennetusta alustavasta FEP-luonnoksesta annetuissa kommentteissa ehdotettiin nyt, että jännitetason nostamista esimerkiksi 132 kV:iin tarkasteltaisiin.

Carbon Trustin hiljattain laatimassa hankeraportissa päädytään siihen, että 132 kV:n jännitetasoa suositellaan kehitettäessä uutta standardia puistokaapelointia varten (Carbon Trust, 2022). Raportti osoittaa, että jännitetason nostaminen tuo merkittäviä kustannushyötyjä. Koska tarvittavien puiston sisäisten kaapeleiden määrä vähenee merkittävästi, myös alueellisia pullonkauloja voidaan lieventää ja meriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia vähentää. Mainituissa raportissa suositellaan siirtymistä uuteen standardiin mahdollisimman pian. Teknologian odotetaan olevan käytettävissä 2020-luvun lopulla.

- F.7 Pidätkö puiston sisäisen kaapeloinnin jännitetason nostamista periaatteessa järkevänä? Olisiko 132 kV:n jännitetaso mielestänne sopiva uuden standardin laatimiseen?
- F.8 Miten arvioitte tarvittavan tekniikan saatavuutta puiston sisäisen kaapeloinnin jännitetason nostamiseksi esimerkiksi 132 kV:iin?
- F.9 Onko mielestänne järkevää ottaa käyttöön vastaava standardoitu teknologiaperiaate verkkoon liitettäville järjestelmille ja tuulipuistoille, jotka otetaan käyttöön vuodesta 2031 alkaen?

6 Suunnitteluperiaatteet

WindSeeG-luonnoksen 5 §:n 1 momentin 11 kohdan mukaisesti FEP sisältää suunnitteluperiaatteita koskevia täsmennyksiä.

Suunnitteluperiaatteet koskevat Saksan talousvyöhykettä, ja ne perustuvat Saksan talousvyöhykkeen alueellisen toimenpideohjelman tavoitteisiin ja periaatteisiin.

6.1 Yleiset periaatteet

Seuraavassa luetellaan merituulivoimaloiden, alustojen, merikaapelijärjestelmien ja muiden energiantuotantolaitosten suunnitteluperiaatteet.

6.1.1 Pystytys- ja asennustyön kokonaiskoordinointi ajallisesti.

Kumulatiivisten vaikutusten välttämiseksi tai vähentämiseksi olisi rakennus- ja asennustöitä koordinoitava ajallisesti ottaen huomioon hankekohtaiset reunaehdot.

6.1.2 Laivaliikenteen turvallisuus ja helpous eivät vaarannu.

Merellä sijaitsevien tuulivoimaloiden, lauttojen, merikaapeleiden ja muiden energiantuotantolaitosten rakentaminen ja käyttö ei saa haitata meriliikenteen turvallisuutta ja helpoutta.

(a) Laitosten ympärille perustetaan WindSeeG-E:n 74 §:n mukaisesti suojavyöhykkeet - erityisesti, jos kyseessä on vierekkäiset ensisijaiset tai varatut alueet merenkululle - yleensä 500 metrin päähän tuulivoimalan, laiturialustan tai muun energiantuotantolaitoksen ympärille merenkulun turvallisuuden ja laitosten eheyden takaamiseksi. Turvavyöhyke on rajatuilla alueilla rajattava siten, että se on yhtenäinen eikä sisällä ilmanvaihtoa.

cken olisi vältettävä. Turvavyöhyke on perustettava merenkulun ensisijaisten ja varattujen alueiden ulkopuolelle (ROP 2021).

(b) Rakenne on suunniteltava ja rakennettava siten, että rungon vaurioituminen törmäystilanteessa on mahdollisimman vähäistä, mukaan lukien sen rakentamisessa ja käytössä käytettävät työkalut. Suunnittelustandardin vaatimukset on otettava huomioon.

(c) Alueen reunalle rakennettavien laitureiden rakentaminen ja alueen kehittäminen olisi integroitava sen alueen kehittämisen kokonaisuuteen, jolla laiturei tai alue sijaitsee, ja se olisi toteutettava johdonmukaisesti.

(d) Lisäksi konfliktien minimoimisen yhteydessä merenkulkua koskevat näkökohdat otetaan huomioon valittaessa merikaapelijärjestelmien reititystä (erityisesti ensisijaisten ja varattujen alueiden osalta). Reitien olisi mahdollisuuksien mukaan kuljettava pois päälaivareiteiltä. Jos asennussyvyys on riittävä, harkitaan kuitenkin myös suunnittelua niiden varattujen alueiden reunalla, jotka rajoittuvat liitettäviin OWP-hankkeisiin, edellyttäen, että merikaapelijärjestelmien asentamisesta ei odoteta aiheutuvan kielteisiä vaikutuksia reitteihin.

(e) Asennus- ja käyttövaiheen aikana on toteutettava asianmukaiset toimenpiteet laivaliikenteen turvallisuuden varmistamiseksi, mukaan lukien esimerkiksi seuraavat:

- Rakennusvaiheen aikaiset turvallisuustoimenpiteet, mukaan lukien tilapäinen merkintä, poijut ja visuaalinen liikkuva liikenneturvallisuus (liikenneturvallisuusalue),

- Visuaalinen ja radiotunnistus, mukaan lukien ammattimainen täytöntöönpano,
- Merenkulun tarkkailu,
- Tarvittaessa lisävetokapasiteetin tarjoaminen.

6.1.3 Lentoliikenteen turvallisuus ja helppous eivät vaarannu.

Avomerellä sijaitsevien tuulivoimaloiden, alustojen, merikaapeleiden ja muiden energiantuotantolaitosten rakentaminen, käyttö ja purkaminen eivät saa haitata lentoliikenteen turvallisuutta ja helppoutta.

- (a) Kansainvälisen siviili-ilmailun yleissopimuksen liitteen 14 niteen II sääntöjä, sellaisina kuin ne ovat ajoittain muutettuina, sovelletaan helikopterikenttien perustamiseen ja toimintaan talousvyöhykkeellä. Saksan yksinomaisen talousvyöhykkeen rannikkolentotoimintaa koskevan vakimuotoisen ilmailusopimuksen voimaantulon jälkeen.³ (SOLF), on noudatettava sen määräyksiä.
- (b) Lentoesteiden merkitsemiseen talousvyöhykkeellä sovelletaan BMDV:n 5 osan SOLF-järjestelmää, sellaisena kuin se on ajoittain muutettuna. § 9 §:n 8 momentti Uusiutuvista energialähteistä annettu laki⁴ (EEG) on tarkkailtava.
- (c) Tuulivoimaloiden tuulipuistoalueiden perustamiseen, merkitsemiseen ja toimintaan sovelletaan tuulivoimapuiston yhteisten sääntöjen määräyksiä, kunnes SOLF tulee voimaan.

³ Saatavilla julkaisemisen jälkeen liittovaltion merenkulku- ja hydrografiavirastosta, Bernhard-Nocht-Straße 78, 20359 Hampuri.

SOLF:n säännöksiä on sovellettava tuulivoimaloita koskevista tuulipuistoalueista 18 päivänä tammikuuta 2012 annettujen liittohallituksen ja osavaltioiden periaatteiden (GGBL-WBF) mukaisesti (BAnz. Nr. 16, s. 338). SOLF-sopimuksen voimaantulon jälkeen sen määräyksiä on noudatettava. *[SOLF-asiakirjan odotetaan ilmestyvän ennen kuin päivitetty FEP tulee voimaan, jolloin viittaus yhteisiin periaatteisiin jätetään pois.]*

- (d) Laitureiden vintturien toiminta-alueiden asentamiseen, merkitsemiseen ja käyttöön sovelletaan Kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön (ICAO) asiakirjan 9261 Guidelines for Heliports (Helikopterikenttiä koskevat ohjeet), sellaisena kuin se on muutettuna 7 päivänä joulukuuta 1944 tehdyn kansainvälisen siviili-ilmailun yleissopimuksen (BGBI.) liitteessä 14 olevan II niteen (liite 14, 2021) 7 luvun määräyksiä SOLF-asiakirjan voimaantuloon asti. 1956 II, s. 411, 412), jota on viimeksi muutettu 6 päivänä lokakuuta 2016 tehdyt pöytäkirjat (BGBI. 2018 II s. 306, 307). SOLF-sopimuksen voimaantulon jälkeen sen määräyksiä on noudatettava. *[SOLF:n odotetaan tulevan voimaan ennen päivitetyn FEP:n voimaantuloa, jolloin viittaus helikopterikenttiä koskevaan oppaaseen jätetään pois].*
- (e) Avomerihelikopterikenttien (helikopterikenttien) ympärille on muodostettava ilmatila, joka on pidettävä esteettömänä ja joka mahdollistaa siellä valvotun toiminnan turvallisen suorittamisen.
- (f) Helikopterien laskeutumiskansia on estettävä muuttumasta käyttökelvottomiksi niiden läheisyydessä olevien esteiden lisääntymisen vuoksi.

⁴ Laki uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämisestä ja 21. heinäkuuta 2014 (Federal Law Gazette I s. 1066). sellaisena kuin se on viimeksi muutettuna 1 G §:llä zur Absenkung der Kostenbelasten durch die EEG-Umlage und zur Weitergabe der Absenkung an die Letztverbraucher vom 23.5.2022 (BGBI. I s. 747).

- (g) Helikopterien laskeutumisalueiden lähestymis- ja lähtöalueilla olevat esteet on lisäksi varustettava tornin valaistuksella, jos niitä on tarkoitus käyttää myös yöllä. SOLF:n voimaantuloon saakka sovelletaan WSV:n TF11:n mukaisia määräyksiä merellä sijaitsevien laitosten merkitsemistä koskevista puitesäännöistä 1. heinäkuuta 2019 julkaistussa versiossa. SOLF-sopimuksen voimaantulon jälkeen sen määräyksiä on noudatettava. *[SOLF-asiakirjan odotetaan ilmestyvän ennen kuin päivitetty FEP tulee voimaan, jolloin viittaus WSV-puitteiden TF11:een jätetään pois].*
- (h) Helikopterien laskeutumisalueiden lähestymis- ja lähtöalueita ei saa perustaa Saksan talousvyöhykkeen rajojen ulkopuolelle.

6.1.4 Kansallisen puolustuksen ja liittoutuman puolustuksen turvallisuutta ei heikennetä.

Merituulivoimaloiden, alustojen, merikaapelijärjestelmien ja muiden energiantuotantolaitosten rakentaminen ja käyttö ei saa heikentää kansallisen ja liittoutuman puolustuksen turvallisuutta.

- (a) Konfliktien minimoimiseksi olisi otettava huomioon maanpuolustuksen edut ja liittoutumisvelvoitteet, kun valitaan merituulivoimaloiden, alustojen ja muiden energiantuotantolaitosten sijoituspaikkoja sekä merenalaisten kaapelijärjestelmien reititystä.
- (b) Jos asennus- tai käyttötyö koskettaa sotilasharjoitus- tai rajoitusalueita tai jos suunnitellaan akustisten, optisten, optronisten, magneettisten anturien, sähköisten, elektronisten, sähkömagneettisten tai seismisten mittauslaitteiden sekä miehittämättömien vedenalaisten ajoneuvojen käyttöä, sen on yleensä oltava vähintään seuraava

Komentokeskukselle on ilmoitettava vähintään 20 työpäivää ennen käyttöönottoa kyseisen operaatioalueen koordinaatit ja käyttöönottoaika. Mittauslaitteiden käyttö on rajoitettava tarvittavaan laajuuteen.

- (c) Tuulivoimalat ja niiden suojavyöhykkeet voivat kulkea Bundeswehrin ajoneuvoilla hyvän merimiestaidon periaatteiden mukaisesti edellyttäen, että tuulivoimaloiden toiminta ja ylläpito eivät häiritse tai häiritsevät vain vähäisessä määrin.
- (d) Sonar-transponderit on tarkoitus asentaa tuulipuistojen, lauttojen ja muiden energiantuotantolaitosten sopiviin kulmiin. Kaikuluotainten transponderien järjestely ja tekniset tiedot on mukautettava toiminnallisuuden osalta Bundeswehrin vaatimuksiin.
- (e) Saksan liittovaltion on voitava asentaa energiantuotantolaitoksiin kiinteitä laitteita, kuten lähettämiä ja vastaanottimia, ja käyttää niitä. Edellytyksenä on, että sotilaslaitosten toiminta energiantuotantolaitoksissa on sotilaallisesta näkökulmasta välttämätöntä kansallisen ja liittoutuman puolustuksen kannalta ja että energiantuotantolaitosten toiminta häiriintyy tästä syystä mahdollisimman vähän.

6.1.5 Purkamisvelvollisuus ja turvallisuussuoritus

Kun merituulivoimalat, alustat, merikaapelijärjestelmät ja muut energiantuotantolaitokset on pysyvästi lopetettu, ne on purettava.

- (a) Laitokset on mahdollisuuksien mukaan purettava kokonaan siinä määrin kuin se on mahdollista ottaen huomioon tietämyksen ja tekniikan taso hävittämispäätöksen tekohetkellä.

- (b) Purkamisen yhteydessä komponentit olisi käytettävä uudelleen ennen kierrätystä ja ennen energian talteenottoa, tai muuten ne olisi todistettavasti hävitettävä asianmukaisesti maalla.
- (c) Purkamisen aikana syntyneet kaivannot on täytettävä paikan päällä luonnostaan esiintyvällä materiaalilla; kivitäyttöä on vältettävä.
- (d) Jotta voidaan varmistaa, että purkamisvelvoite täytetään, on ennen rakentamisen aloittamista ja siihen asti, kunnes rakennelmat on lopullisesti purettu, maksettava vakuus.

6.1.6 Kaikkien nykyisten, hyväksytyjen ja vakiintuneiden käyttötarkoitusten huomioon ottaminen.

Olemassa olevat ja hyväksytyt putkilinjat ja olemassa olevat, hyväksytyt putkilinjat, alueet ja merituulivoimalat ja muut tässä suunnitelmassa määritellyt energiantuotantoalueet, lautat ja muut hyväksytyt rakenteet on otettava asianmukaisesti huomioon. Jos maaperäolosuhteet eivät edellytä suurempia etäisyyksiä, sovelletaan seuraavia periaatteita:

- (a) Putkilinjoiden molemmin puolin olevalla 500 metrin suojavyöhykkeellä ei saa vaikuttaa merenpohjaan.
- (b) Merikaapelijärjestelmän etäisyyden on oltava periaatteessa selitysten mukainen. 6.4.2 100 m tai 200 m vuorotellen.
- (c) Periaatteessa tuulivoimaloita ei saa pystyttää 1000 metrin suojavyöhykkeelle, joka ympäröi FEP:ssä määriteltyä muuntamon sijoituspaikkaa. Tästä voidaan poiketa TSO:n kanssa sovittaessa 500-1000 metrin alueella työmaan ympärillä. Ar-

Koko 1000 metrin suojavyöhykkeellä saa tehdä töitä vain siirtoverkonhaltijan kanssa neuvotellen.

- (d) Merituulivoimaloiden ja tuulipuiston ylläpitäjien alustojen sekä muiden energiantuotantolaitosten sijaintipaikkojen valinnassa on otettava huomioon olemassa olevat ja hyväksytyt käyttötavat, käyttöoikeudet ja muut suojeltavat edut.
- (e) Tuulivoimaloiden, tuulipuiston ylläpitäjän laiturien tai muiden energiantuotantolaitosten ja kolmansien osapuolten merikaapelijärjestelmien välillä on säilytettävä 500 metrin etäisyys. Tuulipuistojen tai muiden energiantuotantoalueiden puiston sisäinen kaapelointi on suunniteltava siten, että tässä suunnitelmassa määritellyjä olemassa olevia, hyväksytyjä linjoja ei mahdollisuuksien mukaan ylitetä.
- (f) Merituulivoimaloiden, alustojen ja merikaapelijärjestelmien suunnittelu, rakentaminen ja käyttö on toteutettava tiiviissä yhteistyössä siirtoverkonhaltijan ja merituulivoimaloiden omistajien välillä.

6.1.7 Ympäristö- ja luonnonsuojelupuitteiden noudattaminen

Ympäristö- ja luonnonsuojelulainsäädäntöä on noudatettava sijoituspaikkojen ja -reittien valinnassa sekä tuulivoimaloiden, alustojen, merikaapelijärjestelmien ja muiden energiantuotantolaitosten rakentamisessa, käytössä, purkamisessa ja mahdollisessa myöhemmän käytön suunnittelussa.

6.1.8 Kulttuuriomaisuuden huomioon ottaminen

Kohteita ja reittejä valittaessa olisi otettava huomioon tunnetut kulttuuriperintökohteet. Jos tuulivoimaloiden, laiturien tai merenalaisten kaapelijärjestelmien ja muiden energiantuotantolaitosten suunnittelun tai rakentamisen aikana on havaittu, että

Jos merenpohjasta löytyy ennestään tuntemattomia kulttuuriesineitä, on ryhdyttävä asianmukaisiin toimenpiteisiin kulttuuriesineiden suojelemiseksi.

(*meluntorjuntakonsepti*).

6.1.9 Äänenvaimennus

Hankkeiden toteuttamisen aikana olisi mahdollisuuksien mukaan vältettävä äänen pääsyä meriympäristöön.

- (a) Melun vähentämiseksi olisi tutkittava vaihtoehtoisten, hiljaisten perustusten muotojen käyttöä.
- (b) Jos tuulivoimalat tai -lautat ja muut energiantuotantolaitokset asennetaan impulssimaisella paalutuksella, perustusten paalutuksen aikana on käytettävä tehokkaita teknisiä meluntorjuntatoimenpiteitä tieteen ja tekniikan uusimman tason mukaisesti. Suunnitteluhyväksyttävän hankkeen meluntorjuntakonsepti on sisällytettävä jo varhaisessa vaiheessa perusrakenteen suunnitteluun. Ympäristö-, luonnonsuojelu-, ydinturvallisuus- ja kuluttajansuojaministeriön (BMU) meluntorjuntakonseptia on noudatettava.⁵ on noudatettava.
- (c) Jos kyseessä on paalutus, paalutustyön kesto, mukaan luettuna paalujen kietoutuminen, on pidettävä mahdollisimman lyhyenä.
- (d) Räjähätykset eivät yleensä ole sallittuja. Jos räjähtyksiä ei voida välttää kuljetuskelvottomien ammusten poistamiseksi, BSH:lle on toimitettava hyvissä ajoin etukäteen meluntorjuntasuunnitelma.
- (e) Merkittävien kumulatiivisten vaikutusten välttämiseksi tai vähentämiseksi on toteutettava seuraavat toimenpiteet, ottaen huomioon hankekohtainen

⁵ Ympäristö-, luonnonsuojelu-, ydinturvallisuus- ja kuluttajansuojaministeriö, 2013. *Konsepti pyöriäisten suojelemiseksi melusaasteelta Saksan Pohjanmeren merituulipuistojen rakentamisen aikana*

6.1.10 Huuhtoutumisen minimointi ja kaapeleiden suojaustoimenpiteet

Huuhtelu- ja kaapelinsuojaustoimenpiteet on vähennettävä mahdollisimman vähäisiksi.

6.1.11 Virallisten standardien, eritelmien tai käsitteiden huomioon ottaminen

Tuulivoimaloiden, alustojen, merikaapelijärjestelmien ja muiden energiantuotantojärjestelmien suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä on otettava huomioon viralliset standardit, eritelmät ja käsitteet sellaisina kuin ne ovat kulloinkin voimassa.

6.1.12 Päästöjen vähentäminen

Päästöjä on vältettävä, tai jos niitä ei voida välttää, niitä on vähennettävä.

- (a) Rakenteet on suunniteltava siten, että niiden rakentaminen tai käyttö ei aiheuta päästöjä, jotka ovat tekniikan tason mukaan vältettävissä, tai jos päästöjä ei voida välttää esimerkiksi merenkulun ja ilmailun turvallisuusvaatimusten täyttämiseksi vaadittavien toimien seurauksena, meriympäristöön kohdistuu mahdollisimman vähän vaikutuksia eikä synny sähkömagneettisia aaltoja, jotka voivat häiritä tavanomaisten navigointi- ja viestintäjärjestelmien toimintaa sekä korjaussignaalien taajuusalueita.

- (b) Jätteiden upottaminen ja päästäminen meriympäristöön on kielletty, ellei tässä suunnittelupolitiikassa toisin määrätä.
- (c) Hankkeen toteuttajan käyttämän korroosiosuojauksen on oltava mahdollisimman saasteetonta ja vähäpäästöistä.
- (d) Laitoksen jäähdyttämiseen olisi käytettävä suljettua jäähdytysjärjestelmää, joka ei johda jäähdytysveden tai muiden aineiden päästämiseen meriympäristöön.
- (e) Hankkeen toteuttajan on kerättävä saniteettitilojen, hoitolaitosten, keittiöiden ja pesuloiden jätevedet ammattimaisesti, kuljetettava ne maihin ja hävitettävä ne siellä voimassa olevien jätehuoltomääräysten mukaisesti.
- (f) Viemäriin johdettavan veden öljypitoisuus saa olla enintään 5 milligrammaa litrassa.
- (g) Helikopterien laskeutumiskansilla sammutusvaahdon valmistuksessa käytettävät vaahtoaineet eivät saa sisältää per- ja polyfluorattuja kemikaaleja.
- (h) Fluoratuista kasvihuonekaasuista 16 päivänä huhtikuuta 2014 annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) N:o 517/2014 vaatimuksia on noudatettava. Kytkinlaitteissa, jäähdytys- ja ilmastointijärjestelmissä sekä palontorjuntajärjestelmissä on käytettävä materiaaleja, joiden kasvihuonekaasupotentiaali on mahdollisimman pieni. Sikäli kuin se on teknisesti mahdollista ja saatavilla, on käytettävä kytkinlaitteita, joissa ei ole rikkiheksafluoridia (SF6).
- (i) Laivoilla käytettävät dieselgeneraattorit on sertifioitava MARPOL-yleissopimuksen liitteessä VI olevan 13 säännön 5.1.1 kohdan vaiheen III päästörajoiden tai MARPOL-yleissopimuksen liitteessä VI olevan 13 säännön 5.1.1 kohdassa määritellyjä päästörajoja vastaavien päästöstandardien mukaisesti. Tuulivoimaloissa käytetään

dieselgeneraattorit varavoimanlähteenä.

6.1.13 Räjähdystarvikekohteiden huomioon ottaminen

Paikkaa tai reittiä valittaessa on otettava huomioon tiedossa olevat räjähteiden löytöpaikat. Jos merenpohjasta löydetään aiemmin tuntemattomia räjähderyjähteitä tuulivoimaloiden, alustojen tai merenalaisen kaapelijärjestelmien ja muiden energiantuotantolaitosten suunnittelun tai rakentamisen aikana, on ryhdyttävä asianmukaisiin suojoitoimenpiteisiin.

6.2 Alueet ja tuulivoimalat merellä sekä muut energiantuotantoalueet ja -laitokset.

Seuraavassa luetellaan suunnitteluperiaatteet, jotka koskevat ensisijaisesti merellä sijaitsevien tuulivoimaloiden rakentamista ja toimintaa sekä muita energiantuotantoalueita ja -laitoksia. Viitataan lukuun 6.3, jossa esitetään laiturien sekä muuntamo- ja asuinkerrostalojen suunnitteluperiaatteet. Suunnitteluperiaatetta 6.2.2 ei sovelleta muihin energiantuotantoalueisiin.

6.2.1 Alueiden väliset etäisyydet sekä alueiden ja tuulivoimaloiden väliset etäisyydet

Tuulivoimaloiden ja muiden energiantuotantolaitosten on säilytettävä riittävä etäisyys naapurialueiden tuulivoimaloista.

- (a) FEP:ssä määriteltyjen alueiden tai muiden energiantuotantoalueiden ja toistensa sekä hyväksytyjen ja olemassa olevien OWP:iden WTG:iden välisen etäisyyden on oltava vähintään 750 metriä. Alueet, joiden käyttöönotto on suunniteltu vuodesta 2030 eteenpäin,

etäisyys on aina vähintään 1 000 m.

- (b) Jos FEP:ssä tai muussa energiantuotantoalueella määritellyn alueen ja toiminnassa tai suunnittelussa olevan viereisen tuulivoimapuiston tuulivoimaloiden tai muun määritellyn alueen ja muun energiantuotantoalueen välinen etäisyys on alle 1 000 metriä, on etäisyys viereisen tuulivoimapuiston tuulivoimaloista säilytettävä vähintään viisi kertaa roottorin halkaisija.
- (c) Jos vierekkäisiä OWP-hankkeita suunnitellaan samaan aikaan, on yksittäisen hyväksymismenettelyn yhteydessä toimitettava todisteet koordinoinnista asianomaisen hankekehittäjän kanssa.
- (d) Tuulivoimaloiden pystyttäminen on sallittua vain määritellyillä alueilla ja muiden energiantuotantolaitosten pystyttäminen vain muilla energiantuotantoalueilla.

6.2.2 Todellisen asennetun kapasiteetin poikkeama myönnetystä verkkoon liitettävän kapasiteetin määrästä.

Alueelle asennettavien tuulivoimaloiden lukumäärä ja tarvittaessa verkkoon liitettäväksi osoitetun kapasiteetin ylittävä tuotantokapasiteetti on määriteltävä osana hyväksymismenettelyä.

- (a) Jos tosiasiallisesti asennettu kapasiteetti poikkeaa myönnetystä verkkoyhteyksikapasiteetista, sedimentin suurinta sallittua lämpenemistä merikaapelijärjestelmillä ei saa ylittää. Jos asennetun kapasiteetin lisäys ei ylitä 10 prosenttia myönnetystä verkkoliityntäkapasiteetista, tarjouskilpailun voittaneen tarjouksen tekijän ei tarvitse toimittaa lisänäyttöä 2C-kriteerin (suunnitteluperiaate) täyttymisestä.

6.4.8) edellytetään siirtoverkonhaltijan liittymislinjan alueella.

- (b) Puiston sisäisen kaapeloinnin osalta tarjouskilpailun voittaneen tarjoajan on toimitettava lämmitysraportti, jossa otetaan huomioon lisäksi asennettu teho.
- (c) Lisätuulivoimalat on tarkoitus pystyttää osoitetulle alueelle.

6.3 Alustat

Seuraavassa esitetään alustojen suunnitteluperiaatteet. Alustoihin kuuluvat Yleensä muuntamotasot, keräysalustat, muuntajalustat, asuinalustat ja muut alustat, jotka sijaitsevat alueilla tai muilla energiantuotantoalueilla.

6.3.1 Asemakaavojen suunnittelu ja muotoilu

Laiturin suunnittelun, rakentamisen, käytön ja purkamisen aikana on kiinnitettävä erityistä huomiota rakenteelliseen turvallisuuteen, toimitukseen ja hävittämiseen, mukaan lukien juomaveden saanti, jäteveden käsittelyyn ja työturvallisuuskysymyksiin, mukaan lukien poistumisreitit ja pelastusvälineet.

- (a) Tämän suunnitteluperiaatteen noudattaminen on esitettävä yksittäisen hyväksymismenettelyn yhteydessä.
- (b) Henkilöstön majoitus laitureilla on järjestettävä majoitusyksiköissä, jotka on suunniteltu tätä tarkoitusta varten jo laituria suunniteltaessa. On vältettävä sellaisten majoitusyksikköjen myöhempää asentamista, joita ei ole otettu huomioon alustan suunnittelussa jo huomioon otettujen majoitusyksikköiden osalta.
- (c) Laituria varten on oltava vähintään kaksi ja se soveltuu pelastautumis- ja pelastautumis- ja pelastustarkoituksiin.

Hankkeen tavoitteena on tarjota erilliset, toisistaan riippumattomat kulku- ja poistumistilat, joissa käytetään eri liikennejärjestelmiä.

- (d) Laitureilla vinssin käyttöalueet voidaan perustaa pelastusalueiksi hätätilanteita varten. Niiden käyttö rajoittuu yleensä henkilöiden hengen ja ruumiin vaaran torjumiseen (hätätilanne) tai välttämättömiin suvereenihin toimenpiteisiin; henkilöiden säännöllistä pääsyä lavalle helikopterivinssin avulla ei sallita.

6.4 Vedenalaiset kaapelijärjestelmät

Seuraavassa esitetään suunnitteluperiaatteet merikaapelijärjestelmille, joihin tässä suunnitelmassa kuuluvat voimakkaapelijärjestelmät, kuten merellä sijaitsevat köysilinjat, rajat ylittävät merikaapelijärjestelmät, yhteenliitännät ja muiden sähköntuotantolaitosten merikaapelijärjestelmät.

6.4.1 Niputtaminen

- (a) Merikaapelijärjestelmiä asennettaessa olisi pyrittävä mahdollisimman suureen niputukseen rinnakkaisen reitityksen merkityksessä.
- (b) Reitti olisi valittava mahdollisimman samansuuntaiseksi olemassa olevien rakenteiden ja rakennusten kanssa.

6.4.2 Etäisyys rinnakkain asennettaessa

Kun merenalaisia kaapelijärjestelmiä asennetaan rinnakkain, yksittäisten kaapelijärjestelmien välillä on pidettävä 100 metrin etäisyys ja jokaisen toisen kaapelijärjestelmän jälkeen 200 metrin etäisyys. Erityisesti Itämerellä on otettava huomioon maaperän erityisolosuhteet.

6.4.3 Opastettu kierros rajakäytävillä

- (a) Saksaan saapuvia merenalaisia kaapelijärjestelmiä suojelee aina

Olisi käytettävä talousvyöhykkeelle ja 12 meripeninkulman vyöhykkeelle määriteltäviä rajakäytäviä N-I-N-V ja O-I-O-V.

- (b) Valtioiden rajat ylittäviä merikaapelijärjestelmiä on myös tarkoitus reitittää talousvyöhykkeen ja 12 meripeninkulman vyöhykkeen rajalla määriteltävien rajankäytökäytävien N-VI-N-XV ja O-I-O-XIII kautta.
- (c) Rajat ylittäviä merenalaisia merikaapelijärjestelmiä, jotka eivät laskeudu Saksaan, ei pitäisi reitittää rajakäytävien N-I-N-V kautta.

6.4.4 Laivaväylien ylittäminen Jos

merenalaisia kaapeleita ei ole mahdollista johtaa olemassa olevien rakenteiden suuntaisesti, ne olisi johdettava lyhintä mahdollista reittiä liikenteen erotusalueiden kautta, heidän ja Kielin ja Baltian merireitti.

6.4.5 Risteykset

Risteykset on rajoitettava suunnittelun ja teknisen toteutuksen kannalta välttämättömään vähimmäismäärään.

- (a) Merikaapelijärjestelmien risteämissä toistensa ja putkistojen kanssa olisi mahdollisuuksien mukaan vältettävä.
- (b) Jos risteyksiä ei voida välttää, ne on suunniteltava tekniikan tason mukaisesti ja mahdollisimman kohtisuoraan.
- (c) Jos molemmat kaapelit on vasta asennettu, suunnittelussa olisi pyrittävä rakenteettomaan risteykseen, esimerkiksi laskemalla ensimmäinen risteettävä järjestelmä riittävän syväälle odotetulle risteysalueelle.
- (d) Risteysrakenteen suunnittelun on oltava mahdollisimman ympäristöystävällinen maaperäolosuhteiden mukaan.
- (e) Risteysrakennetta suunniteltaessa on otettava huomioon maaperäolosuhteet ja kaapeleiden taivutussäteet.

(f) Risteämisten osalta suunniteltujen risteämisten ehtoista on sovittava sopimuksin asianomaisten, laskettujen tai hyväksytyjen merenalaisten kaapeleiden ja putkistojen omistajien kanssa.

6.4.6 Hellävarainen munintamenetelmä

Meriympäristön suojelemiseksi merikaapelijärjestelmien asentaminen olisi toteutettava mahdollisimman hellävaraisesti.

- (a) Mahdolliset ankkuripaikat olisi sijoitettava siten, että oikeudellisesti suojeltujen biotooppien merkittävää heikentymistä vältetään mahdollisimman pitkälle.
- (b) Kiviä raivattaessa on vältettävä laajamittaista ruiskutusta. Yksittäiset kivet on poistettava 20 metrin levyiseltä vaikutusalueelta (10 metriä reitin oikealle ja vasemmalle puolelle) tai 30 metrin levyiseltä kaarevilta alueilta. Kivet on sijoitettava mahdollisimman lähelle niiden poistopaikkaa, mutta enintään 20 metriä työkaistan ulkopuolelle biotooppien sisällä, ja samalla on vältettävä nostamista vesistä. Alueselvitystä ja vaikutusalueen ulkopuolista selvitystä on haettava erikseen, ja BSH:n on hyväksyttävä ne.
- (c) Riuttojen kohdalla on noudatettava 50 metrin vähimmäisetäisyyttä, jos se on teknisesti mahdollista. Viitataan suunnitteluperiaatteeseen 6.1.7.

6.4.7 Kansi

Merikaapelijärjestelmien pysyvää kattavuutta määritettäessä on kiinnitettävä erityistä huomiota meriympäristön, merenkulun, puolustuksen, kalastuksen ja järjestelmän turvallisuuden suojeluun.

- (a) Pohjanmeren talousvyöhykkeellä vähimmäissyvyys on 1,5 metriä.

(b) Itämeren merenkulkualan merenkulkujärjestelmien kattavuuden määrittäminen suoritetaan yksittäisessä menettelyssä kattavan tutkimuksen perusteella yhteisymmärryksessä vesiväyliin ja merenkulun pääosaston (GDWS) kanssa ja BfN:n osallistuessa. Tutkimus ja siihen perustuvat ehdotukset eri reittiosuoksien kattamisesta on toimitettava BSH:lle hakemusasiakirjojen mukana.

6.4.8 Sedimentin lämmitys

Merikaapelijärjestelmiä asennettaessa olisi mahdollisuuksien mukaan vähennettävä kaapelin aiheuttaman sedimentin lämpenemisen mahdollisia haitallisia vaikutuksia meriympäristöön. Luonnonympäristön suojelemiseksi on noudatettava niin sanottua 2 K:n kriteeriä, joka on varovaisuusarvo ja jonka mukaan sedimentin lämpötilan nousu 20 cm:n syvyydessä saa olla enintään 2 kelviniä.

- (a) Tätä varten kaapelijärjestelmä on asennettava niin syväälle, että 2 K:n kriteeri täyttyy. Viitataan suunnitteluperiaatteeseen 6.4.7.
- (b) Osana yksittäishyväksyntämenettelyä on toimitettava todisteet sedimentin odotetusta enimmäislämmöstä ja 2 K:n kriteerin noudattamisesta. Sedimentin lämpeneminen on laskettava pohjaeläimiä koskevan StUK4-lisäosan taulukon 1.7 vaatimusten mukaisesti. Rajat ylittävissä merenalaisissa kaapelijärjestelmissä tarkastuksessa on käytettävä kaapelin pysyvää täyttä kuormitusta, koska kaapeli toimii eri toimintatiloissa.
- (c) Siirtoverkonhaltijoiden on varmistettava 2-K-kriteerin noudattaminen jatkuvassa toiminnassa käyttämällä mallimenettelyjä, kuten esim. B. TCM II, tarkistetaan.

6.5 Poikkeusmahdollisuudet

Mahdollisuus poiketa suunnitteluperiaatteista riippuu muun muassa siitä, perustuvatko suunnitteluperiaatteet alakohtaisen lainsäädännön sitoviin säännöksiin. Poikkeaminen ROG 4 §:n 1 momentin mukaisista tavoitteista ja siten niiden noudattamisvelvollisuudesta alueellisesti merkittävässä suunnittelussa ROP:n kautta on mahdollista vain siinä määritellyin edellytyksin.

Voimassa olevien virallisten standardien, eritelmien ja käsitteiden osalta FEP:ssä ei esitetä uusia määräyksiä, vaan viitataan ainoastaan voimassa oleviin sääntöihin. Näin ollen se ei anna lausuntoja tässä yhteydessä säännellyistä poikkeusmahdollisuuksista.

Lisäksi on perustelluissa tapauksissa mahdollista poiketa suunnitteluperiaatteista, jotka eivät perustu pakottavaan alakohtaiseen lainsäädäntöön tai edusta aluesuunnittelun tavoitteita. Tämä koskee tapauksia, joissa vaatimustenmukaisuutta ei voida taata tai ei voida enää taata erityisten puite-edellytysten vuoksi. Lisäksi on ajateltavissa tilanteita, joissa kaikkia periaatteita ei voida toteuttaa samanaikaisesti, koska ne palvelevat osittain ristiriitaisia tavoitteita ja ne on siksi tasapainotettava.

Hankkeen kehittäjät, jotka jättävät BSH:lle hakemuksen merellä sijaitsevien tuulivoimaloiden, mukaan lukien vastaavat apulaitteistot, muut energiantuotantolaitokset, yhdysjohdot, yhteenliitännät tai rajat ylittävät merenalaiset merikaapelijärjestelmät, pystyttämistä ja käyttöä varten, voivat perustelluissa tapauksissa poiketa niistä suunnitteluperiaatteista, joista ei voida poiketa, edellyttäen, että kaikkien niiden suunnitteluperiaatteiden samanaikainen noudattaminen, joista ei voida poiketa, ei ole mahdollista.

Kokonaisharkinnassa on tarpeen, että poikkeaminen täyttää vastaavalla tavalla kyseisen periaatteen ja säännöllä tavoitellun suunnitelman tavoitteet ja tarkoitukset tai ei vaikuta niihin merkittävästi. Suunnittelun peruseriaatteisiin ei saa vaikuttaa. ROG:n puitteissa kehitettyjen periaatteiden mukaisesti erityisesti epätyypilliset yksittäistapaukset voivat olla osoitus tällaisista mahdollisista poikkeamista.

Kuulemista varten esitettävät kysymykset

Suunnittelupolitiikka 6.1.6 Otetaan huomioon kaikki olemassa olevat, hyväksytyt ja vakiintuneet käyttötarkoitukset:

Q.10 Voidaanko 6.1.6 kohdan a alakohdassa määriteltyä 500 metrin vähimmäisetäisyyttä putkistoihin vähentää rakentamisen kannalta välttämättömään vähimmäisetäisyyteen? Mikä vähimmäisetäisyys olisi tällöin määriteltävä?

7 Pilottituulivoimalat

Taulukossa 7 esitetään 95 §:n 2 momentin WindSeeG-E:n mukaisesti kokeilutuulivoimaloille käytettävissä olevat verkkoliityntäkapasiteetit. Kyseessä on Pohjanmeren muuntamoiden tai tasavirtayhteysjärjestelmien vapaa kapasiteetti ja Itämeren vaihtovirtayhteysjärjestelmien vapaa kapasiteetti, josta ei ole tähän mennessä annettu EnWG:n 118 §:n 12 momentin mukaista ehdotonta verkkoon liittymissitoumusta, EnWG:n 17 d §:n 3 momentin 1 virkkeen tai 118 §:n 19 momentin mukaista jakoa eikä 23 §:n tai 34 §:n mukaista lisämaksua WindSeeG-E:n nojalla.

Taulukko 7: Kokeilutuulivoimaloiden käytettävissä oleva verkkoliityntäkapasiteetti.

Liitäntäjohto	Käytettävissä oleva verkkoyhteykskapasiteetti Pilottituulivoimalat
Pohjanmeri	
NOR-2-2 /Dol-Win1/alpha	88 MW
NOR-2-3 /Dol-Win3/gamma	50 MW
NOR-4-2 /Hel-Win2/beta	15 MW
NOR-6-2 /Bor-Win2/beta	14,4 MW
Itämeri	
OST-1-3	15 MW
OST-2-1	3 MW
OST-2-3	23,75 MW

Alueellisten ristiriitojen välttämiseksi FEP:ssä asetetaan myös seuraavat vaatimukset Saksan talousvyöhykkeellä sijaitsevien merituulivoimaloiden verkkoon liittämiseksi:

- WindSeeG-E:n 5 §:n 2 momentin mukaan luotsituulivoimaloita saa pystyttää merelle vain FEP:ssä määritellyille alueille.
- Kohdassa 6 esitettyjä suunnitteluperiaatteita on noudatettava yleisten ja yksityisten etujen huomioon ottamiseksi.

8 Muut energiantuotantoalueet

Pohjanmeren talousvyöhykkeellä on määritelty toinen energian talteenottoalue SEN-1.

FEP:ssä ei määritellä putkilinjareittiä SEN-1:n liittämiseksi. Jos SEN-1:n tarjouskilpailun voittaja aikoo käyttää putkistoa tuotetun energian siirtämiseen, se olisi ohjattava mahdollisimman pitkälle ROP 2021:ssä putkistoille varatuille alueille. FEP:n suunnitteluperiaatteita ja ROP 2021:n tavoitteita ja periaatteita on noudatettava. Putkilinjaa ei saa reitittää SEN-1:n yhdistämiseksi FEP:ssä määriteltyjen rajankäyntikäytävien kautta N-I-N-V-rannikkomerelle siirtymävaiheessa.

Jos SEN-1 liitetään putkistolla, sen kapasiteetin on oltava vähintään 2 GW. Kolmansien osapuolten mahdollisuus liittää muita energiantuotantoalueita on varmistettava seuraavasti

putkiston käyttäjän on taattava.

SEN-1-alueen liittäminen olemassa olevaan Europipe I -putkeen ei ole poissuljettu. Jos kyseessä on liittyminen olemassa olevaan putkilinjaan, tarvittava johto on suunniteltava lyhintä mahdollista reittiä pitkin muulla energiantuotantoalueella, ja risteyksiä omien kaapeleiden ja ulkopuolisten kaapeleiden kanssa on vältettävä mahdollisimman pitkälle.

Itämeren talousvyöhykkeellä ja aluemerellä ei ole määritelty muuta energiantuotantoaluetta.

Taulukko 8: Yleiskatsaus muiden energiantuotantoalueiden määritelmään

Nimi	Sijainti	Koko	Rannikon etäisyys
SEN-1	AWZ Pohjanm eri	noin 27,5 km ²	Vyöhyke 2

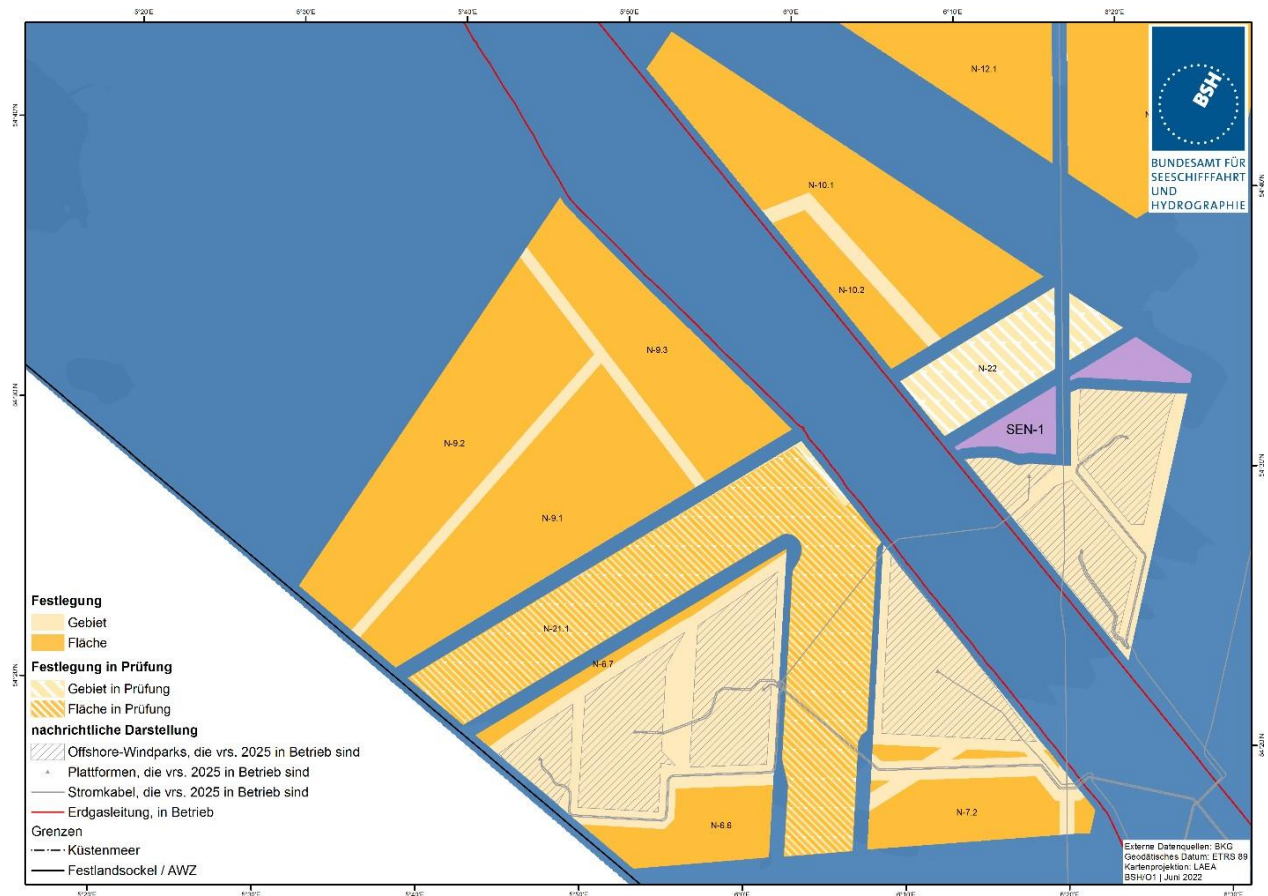
Kuulemista varten esitettävät kysymykset

Putkistot muiden energiantuotantoalueiden liittämiseksi toisiinsa

Putkistojen asentaminen SEN-1:n toisen energiantuotantoalueen yhteyteen on nyt periaatteessa mahdollista FEP:n määräysten nojalla. Putkilinjojen kulkeminen N-I-N-V-rajakäytävien kautta on kuitenkin suljettu pois.

F.11 Mitkä reitit SEN-1:een johtavalle putkelle ovat mahdollisia alueellisesti ja teknisesti? Missä kohdissa FEP:ssä määriteltyjen geenikäytävien ulkopuolella on mahdollisia siirtymäkohtia aluemerelle?

F.12 Mitä muita, myös teknisiä, eritelmiä ja suunnitteluperiaatteita pidätte tarpeellisina erityisesti vetyputkiston ja sitä vastaavan vähimmäiskapasiteetin määrittelyn osalta FEP:ssä?



Kuva 8: Muu energiantuotantoalue SEN-1 Pohjanmeren talousvyöhykkeellä.

II. Perustelut

Liittovaltion hallituksen esityksessä laiksi tuulienergiain muuttamisesta ja muiksi laeiksi (Saksan liittopäivien painettu asiakirja 20/1634, 2.5.2022) säädetään, että verkkoon liitettyjen merituulivoimaloiden asennettua kapasiteettia on lisättävä vuoteen 2030 mennessä yhteensä vähintään 30 gigawattiin, vuoteen 2035 mennessä yhteensä vähintään 40 gigawattiin ja vuoteen 2045 mennessä yhteensä vähintään 70 gigawattiin (1 §:n 2. momentin 1. virke WindSeeG-E).

Nykyisessä, 18.12.2020 tehdyssä FEP:ssä määritellään alat, joilla saavutetaan aiempi 20 GW:n laajentamistavoite vuoteen 2030 mennessä. FEP:n päivitysmenettelyn puitteissa jo ennakoitavissa olevat oikeudelliset muutokset (erityisesti laajentumistavoitteiden korottaminen) on tarkoitus toteuttaa mahdollisimman samanaikaisesti suunnittelutasolla. Näiden tavoitteiden saavuttaminen edellyttää, että vuoteen 2030 mennessä otetaan käyttöön lisää OWP-laitteita.

Sen jälkeen, kun BSH julkaisi alustavan luonnoksen yhdessä strategisen ympäristöarvioinnin tutkintakehysluonnoksen kanssa 17.12.2021, viranomaisille ja yleisölle annettiin tilaisuus kommentoida sitä. Edellä mainittuja asiakirjaluonnoksia ja siirtoverkonhaltijoiden yhteistä lausuntoa koskeva verkkokuuleminen järjestettiin 26. tammikuuta 2022. Kuulemistilaisuuteen sisältyivät myös saadut kirjalliset huomautukset ja osallistujien kannanotot. BSH julkaisi 14. huhtikuuta 2022 antamassaan ilmoituksessa laajennetun alustavan luonnoksen, jonka tarkoituksena on erityisesti kuulla alueiden ja verkkoliityntäjärjestelmien aikajärjestystä vuoteen 2031 saakka BNetzA:n lausunnon perusteella. Lisäksi oli mahdollisuus esittää huomautuksia tässä yhteydessä.

FEP-luonnoksessa kartoitetaan ensin alueet ja kohteet, jotka on määritelty merituulivoiman ensisijaisiksi ja varatuiksi alueiksi ROP 2021:ssä. Taulukossa 1 esitetyille alueille voidaan todennäköisesti pystyttää yhteensä 48,7 GW merituulivoimaloita. Kun otetaan huomioon vuoteen 2026 mennessä odotettavissa oleva 10,8 GW:n kehitys ja Mecklenburg-Vorpommernin rannikkomerellä odotettavissa oleva 1 GW:n lisäpotentiaali, saadaan Pohjanmeren ja Itämeren kokonaispotentiaaliksi noin 60,5 GW. Tämä tarkoittaa, että käytettävissä on riittävästi aluetta, jotta voidaan saavuttaa WindSeeG-E:ssä asetetut tavoitteet, jotka ovat vähintään seuraavat

30 GW vuoteen 2030 mennessä ja vähintään 40 GW vuoteen 2035 mennessä. Jotta tuulivoimalaki-E:ssä asetettu vähintään 70 GW:n laajenemistavoite vuoteen 2045 mennessä voidaan saavuttaa, merituulivoiman laajennusalueita on kehitettävä merkittävästi.

Tämän luonnoksen on määrä toimia perustana tarjousten lisämäärien määrittämiselle. Tätä tarkoitusta varten talousvyöhykkeiden 3-5 alueet on jaettu alueisiin. Lisäksi kapasiteettia on voitu lisätä mukauttamalla pinta-alojen jakoa. Näillä toimenpiteillä tuetaan jo varhaisessa vaiheessa merituulivoiman lisäämistä koskevien tavoitteiden saavuttamista.

1 Tuulivoimalakiluonnoksen 5 §:n 3 momentin 1 kohdan mukaan FEP:ssä määriteltyjen **alueiden ja alueiden** on oltava ROG:n 17 §:n 1 momentin mukaisen aluesuunnittelun vaatimusten mukaisia. FEP 2020:n päivityksen yhteydessä käytetään ja täsmennetään ROP 2021:n aluemäärittelyjä Pohjanmeren (kuva 10) ja Itämeren (kuva 11) talousvyöhykkeille.

Saksan talousvyöhykettä koskevassa ROP:ssa, joka tuli voimaan 1. syyskuuta 2021, määritellään uudet merituulivoiman ensisijaiset ja vara-alueet.

Alueet EO1-EO3 (Itämeri) ja EN1-EN3 ja EN6-EN13 (Pohjanmeri) on määritelty merituulivoiman ensisijaisiksi alueiksi ROP 2021:n luvussa 2.2.2 (1).

Lisäksi vuoden 2021 alueellisen toimenpideohjelman luvussa esitetään, että 2.2.2 (2) kohdassa osoitetaan alueet EN14-EN19 sekä EN 4 ja EN5 merituulivoimalle varatuiksi alueiksi. Niiden tarkoituksena on turvata alueet merituulivoiman kehittämistä varten. Alue EN20 on myös nimetty ehdolliseksi alueeksi. Tämä alue on varattu merituulivoiman käyttöön, jollei toimivaltainen liittovaltion ministeriö osoita tiettyyn päivämäärään mennessä, että kyseistä aluetta tarvitaan pakottavista syistä muuhun käyttöön. Viitataan ROP 2021:n 2.2.2 luvun 1 ja 2 periaatteisiin.

Alue O-2 sisältää osia sekä ROP 2021:ssä määritellystä ensisijaisesta alueesta EO2 että ehdollisesta varausalueesta EO2-West. Suunniteltu osoittaminen esitettyssä laajuudessa sekä alueelle O-2.2 odotettavissa oleva kapasiteetti riippuvat kuitenkin ROP 2021:n luvun 2.2.2 periaatteesta 2 johtuvan aluesuunnittelun arvioinnin tuloksesta. Sen vuoksi aluetta O-2 ja aluetta O-2.2 tarkastellaan uudelleen.

Varatut alueet N-21 ja N-22 ovat seurausta Alankomaiden ilmoituksesta, jonka mukaan se aikoo sulkea laivareitin SN6 jatkamisen Alankomaiden talousvyöhykkeellä ja osoittaa alueita merituulivoiman käyttöä varten. Koska hanke toteutetaan Alankomaiden talousvyöhykkeellä, Saksan talousvyöhykkeellä ei ole tarvetta nimetä kyseistä laivareittiä, ja osaa reitistä voitaisiin käyttää merituulivoiman käyttöön. Siltä osin kuin edellä mainitut alueet on nimetty alueiksi, on todennäköisesti toteutettava menettely, jolla poiketaan ROP 2021:stä. Tätä taustaa vasten alue N-21.1 on nimetty tarkasteltavaksi alueeksi. Alue N-22 ei tarjoa riittäviä mahdollisuuksia tehokkaaseen kehittämiseen tavanomaisen verkkoysteysjärjestelmän avulla. Sen vuoksi tällä alueella ei alun perin määritellä mitään alueita.

Alue N-20 vastaa ROP 2021:n ehdollisen varauksen aluetta EN20. Määrittäminen on siis riippuvainen aluesuunnittelun arvioinnin tuloksesta, joka johtuu ROP 2021:n luvun 2.2.2 periaatteesta 2. Aluevaraukset on määritelty ROP 2021:n luvun 2.2.2 mukaisesti. Sen vuoksi aluetta N-20 ja aluetta N-20.1 tarkastellaan uudelleen.

Maakuntakaavan päivittämisen edetessä jo käytettyjen alueiden myöhemmän käytön tarkastelu tulee yhä tärkeämmäksi, jolloin myöhemmän käytön mahdollisuus oletetaan yleensä olevan mahdollista vuoden 2021 maakuntakaavassa määritellyillä ensisijaisilla alueilla. Viittaamme liitteessä 3 oleviin asiaa koskeviin selvityksiin.

Tarve tarkastella alueita N-4 ja N-5 mahdollisen myöhemmän käytön kannalta johtuu siitä, että tuulivoimalakiluonnoksen 8 §:n 3 momentin 1 virkkeen mukaan myöhempää käyttöä koskevia tarkennuksia voidaan tehdä FEP:n päivityksen yhteydessä vuoden 2030 jälkeen. Tähän mennessä FEP on sisältänyt määräyksiä vain vuoteen 2030 asti.

Molemmat alueet, N-4 ja N-5, sijaitsevat suurelta osin kuikkalintujen tärkeimmällä keskittymisalueella ja kokonaan pyöriäisten tärkeimmällä levinneisyysalueella ja siten tiukasti suojeltujen lajien tai lajiryhmien tärkeillä elinympäristöillä. Koska nykytietämyksen mukaan haitalliset kumulatiiviset vaikutukset kuikkaan ovat voimakkaita ja pysyviä, Pohjanmeren ympäristöraportissa FEP 2019:stä todetaan, että seurantatoimenpiteitä olisi jatkettava ja että kumulatiivisten vaikutusten merkitystä olisi tarkasteltava tulevana vuosina myös alueen myöhemmän merituulivoimakäytön kannalta. Jos tulevaisuudessa ilmenee muita luonnonsuojeluhavaintoja, on tarpeen tehdä uusi arviointi strategisen ympäristöarvioinnin mukaisesti. Tällä hetkellä ei ole olemassa uusia luonnonsuojelua koskevia havaintoja, joiden perusteella voitaisiin arvioida uudelleen alueiden N-4 ja N-5 myöhempää käyttöä Seetaun pääkeskittymäalueella. Sen vuoksi myöhempää käyttöä varten määritellyt alueet ovat edelleen harkinnassa.

Teho

Odotettavissa olevan asennettavan kapasiteetin määrittämisen tavoitteena on varmistaa merituulivoiman ja merellä sijaitsevien yhteysjärjestelmien samanaikainen laajentuminen ja saavuttaa merituulivoiman laajentumistavoitteet. Näin määritetään offshore-yhteyksien tarvittava kapasiteetti ja määritellään alueiden välinen yhteys. Tavoitteena on saada aikaan offshore-yhteyksien järjestelmällinen ja tehokas käyttö ja hyödyntäminen.

Määrittämällä odotettavissa oleva asennettava kapasiteetti määritetään etukäteen odotettavissa oleva tarjouskilpailun määrä kyseisellä alueella. Kyseisen alueen osuus tarjouskilpailun volyymin määrittämiseksi esitettävien alueiden osalta.

alustavan selvityksen perusteella soveltuvuustestin ja kyseisen alueen määrittelyn yhteydessä tuulivoimalain täytäntöönpanosta merellä annetun asetuksen (WindSeeV) 12 §:n 5 momentin mukaisesti Wind- SeeG-E:n 12 §:n 5 momentin mukaisesti. Näin ollen alustavassa tutkimuksessa määritetty asennettava teho voi poiketa FEP:n määrittelyistä. Kun kilpailutetaan sellaisia sijoituspaikkoja, joita ei ole tutkittu keskitetysti etukäteen, FEP:n odotetun asennettavan kapasiteetin määrittäminen on ratkaisevaa.

FEP:n alustavaan luonnokseen verrattuna yksittäisten alueiden kokoa on kasvatettu siten, että kunkin alueen kapasiteetti on jopa 2 000 MW yhdistämällä vierekkäisiä alueita, mikäli se on ollut mahdollista alueellisesti. Tämän pitäisi parantaa mahdollisuuksia tuulipuistojen kustannustehokkaaseen suunnitteluun, rakentamiseen ja toimintaan sekä yksinkertaistaa tuulipuistojen verkkoon liittämistä. Valtaosa kuulemisen osallistuneista kannatti alueiden yhdistämistä.

Suorituskyvyn määritysmenetelmästä kuultiin laajasti osana FEP 2020:n laatimisprosessia; lisätietoja taustatiedoista on FEP 2020:ssa.

Kunkin alueen odotettavissa olevan asennettavan kapasiteetin määrittämiseksi tämän FEP:n päivityksen puitteissa tehdään tapauskohtainen arviointi ottaen huomioon seuraavat kilpailevat tavoitteet:

Asennettun kapasiteetin kasvu ja tavoitteiden saavuttaminen:

WindSeeG-luonnoksen 1 §:n 2 momentin mukaan WindSeeG-luonnoksen tavoitteena on lisätä merituulivoimalaitosten asennettua kapasiteettia laajentamistavoitteiden saavuttamiseksi. Tämän luonnoksen säännösten perustana ovat kasvaneet laajentamistavoitteet, joiden mukaan vuoteen 2030 mennessä on saavutettava vähintään 30 GW ja vuoteen 2030 mennessä vähintään 45 GW.

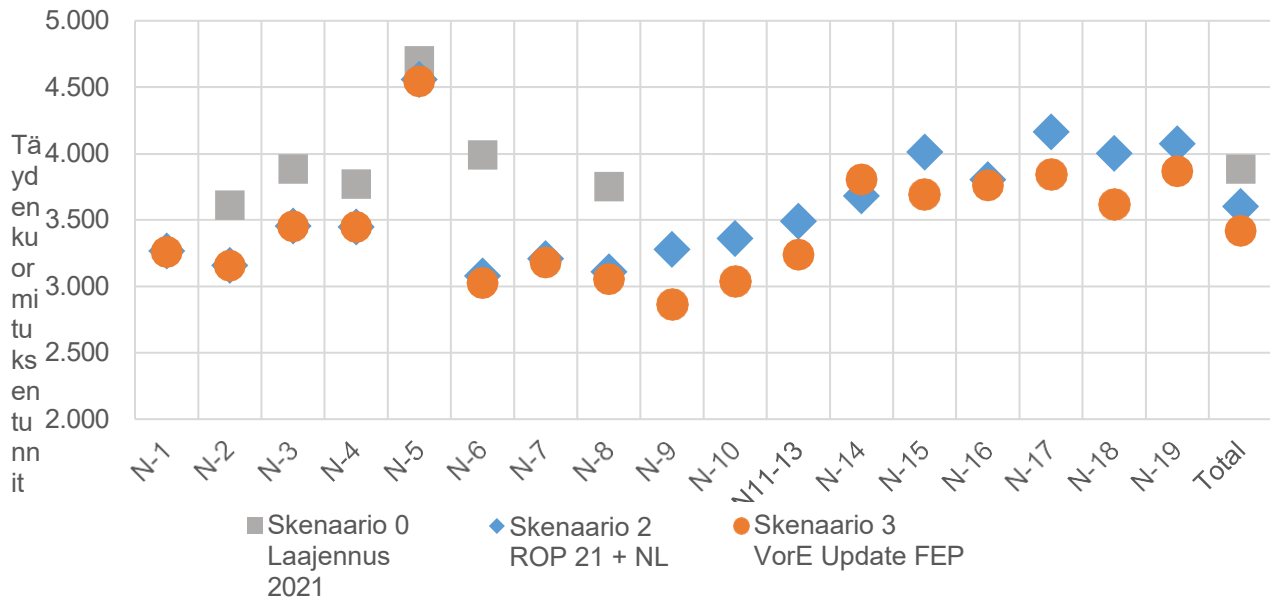
2035 ja vähintään 70 GW vuoteen 2045 mennessä. Koska Saksan talousvyöhykkeellä on käytettävissä vain vähän maa-alueita, asennettavan kapasiteetin odotettua määrää määritettäessä on otettava huomioon, että nämä laajentamistavoitteet voidaan saavuttaa käytettävissä olevalla maa-alalla. Lisäksi FEP antaa WindSeeG-E:n 4 §:n 2 momentin 2 kohdan mukaisia määräyksiä, joiden tarkoituksena on muun muassa laajentaa tuulivoimaloiden sähköntuotantoa merellä maata säästävällä tavalla. Tässä luonnoksessa esitettyjen eritelmien perustana ovat ROP:ssa määritellyt merituulivoiman ensisijaiset ja vara-alueet. Kuten FEP:n säännöksistä käy ilmi, nämä eivät riitä saavuttamaan vähintään 70 GW:n pitkän aikavälin lisäystavoitetta. Jotta potentiaalisten lisäalueiden tarve pysyisi mahdollisimman pienenä, oletetaan kuitenkin, että rajatuilla alueilla on suhteellisen suuri tehotehiys.

Kustannustehokkuus:

WindSeeG-E:n 1 §:n 2 momentin 2 virkkeen mukaan merituulivoiman laajentamisen olisi oltava kustannustehokasta. Pienempi tehotehiys johtaa aaltovaikutuksista johtuvien häviöiden pienenemiseen tuulipuistojen sisällä ja naapurissa ja siten tietyllä alueella sähkön tuotantokustannusten pienenemiseen. Kustannustehokkuuden kannalta pienempi tehotehiys on siis tietyllä alueella edullinen.

Odotettavissa olevan vuotuisen energiantuotannon määrittämiseksi ja varjostusvaikutusten vaikutuksen määrittämiseksi sähköntuotantoon tehtiin laaja mallinnus eri laajennusskenaarioilla osana BSH:n tilaamaa tieteellistä raporttia, joka liittyi FEP:n päivitysmenettelyyn. Tämänhetkiset tulokset julkaistaan tämän luonnoksen kanssa BSH:n verkkosivuilla (Dörenkämper, et al., 2022).

Mallinnustulosten avulla teholaskelma saadaan uskottavaksi, ja kuvassa 9 on ote asiaankuuluvien skenaarioiden tuloksista. Skenaario 0 edustaa nykyistä laajentumistilannetta vuonna 2021 ilman Kustenmerin tuulipuistoja. Vertailuskkenaario 1 vastaa FEP 2020:n suunnittelutilannetta ennen voimalaitosten tiivistämisen toteuttamista alueilla N-9-N-13. Lisäksi laskennassa otettiin huomioon Alankomaiden viereisellä talousvyöhykkeellä parhaillaan suunnitteluvaiheessa olevat OWP:t (Alankomaiden infrastruktuuri- ja vesihuoltoministeriö, 2021). Skenaarion 2 laskentaperusteena on tehonjako yksittäisillä alueilla laajennetun alustavan luonnoksen suunniteltujen eritelmien mukaisesti. Tuulivoimalan tai tuulipuiston käyttöasteen mittarina käytetään täysiä kuormitustunteja, jotka kuvaavat niiden tuntien määrää vuodessa, jolloin tuulipuisto tuottaa energiaa täydellä kuormituksella.



Kuva 9: Mallinnettujen tuulivoimapuistojen käyttöaste täyskuormitustunteina vuodessa nykyisessä laajennustilanteessa (skenaario 0), FEP 2020:n alueilla (skenaario 1) sekä laajennetun alustavan luonnoksen alueilla (skenaario 2) (Dörenkämper, et al., 2022).

Merituulivoiman lisääntyvä laajentuminen Saksan ja sen naapurimaiden talousvyöhykkeillä johtaa odotettavissa olevien täyteen kuormitukseen käytettävien tuntien yleiseen vähenemiseen. Erityisesti alueilla N-6, N-9 ja N-10 vuotuiset täyteen kuormitukseen käytetyt tunnit ovat vähentyneet merkittävästi ensimmäiseen väliraporttiin verrattuna, joissakin tapauksissa alle 3 000 tuntiin vuodessa. Tämä johtuu toisaalta tehon tiivistämisestä alueilla N-9 ja N-10. Tämä johtuu toisaalta N-9- ja N-10-alueiden tehonpakkauksesta. Lisäksi Alankomaissa sijaitsevien suunnittelualueiden vanavedessä tapahtuvat vaikutukset vaikuttavat erityisesti rajan läheisyydessä sijaitsevien alueiden, kuten N-6:n ja N-9:n, potentiaaliseen energiantuottoon. Verrattuna vyöhykkeisiin 1-3 kuuluviin alueisiin vyöhykkeillä 4 ja 5 (N-14-N-20) on huomattavasti enemmän täydellä kuormituksella vietettyjä tunteja. Tämä johtuu yhtäältä paremmista tuuliolosuhteista ja suotuisammasta tilanteesta yläjuoksulla ja toisaalta turbiinien kehittämistä koskevista oletuksista, joiden mukaan alueilla 4 ja 5 on tarkoitus käyttää huomattavasti tehokkaampia ja halkaisijaltaan suurempia roottoreita. Kaikilla alueilla mallinnetut täyteen kuormitukseen

käytetyt tunnit ovat keskimäärin seuraavat

40 Täydellinen laajeneminen noin 3 400 h/a.
Tuloksia arvioitaessa on huomattava, että ne on määritetty olettaen, että tuulivoimalat ja verkkoyhteydet ovat täysin käytettävissä ja että sähköhäviöitä ei ole otettu huomioon.

Verkkoyhteyden tehokkuus:

Alueiden määrittelyn tavoitteena on FEP:ssä seuraavasti

§ WindSeeG-luonnoksen 5 §:n 4 momentin 1 virkkeen tavoitteena on myös varmistaa merellä sijaitsevien yhdysjohtojen tehokas käyttö ja kapasiteetin käyttö. Näin ollen asennettavaa kapasiteettia määritettäessä on vältettävä tehottomuutta, kuten verkkoon liitettävien järjestelmien jäännöskapasiteettia tai alueiden välisiä yhteyksiä. Tämä lähestymistapa palvelee erityisesti koordinoitua ja järjestelmällistä kokonaissuunnittelua, ja aluemerellä sijaitsevien yhdysjohtojen reitittämiseen käytettävissä oleva hyvin rajallinen tila voidaan käyttää tehokkaasti. Vyöhykkeillä 3-5 tapahtuvien määritysten osalta tämä johtaa siihen, että asennettavan tehon määrittäminen on

Laskennan perustana käytetään verkkoliityntäjärjestelmien vakiokapasiteettia, joka on 2 GW liityntäjärjestelmää kohti.

Asennettavan tehon uskottavuus tarkistetaan korjatun tehotehityden ja odotetun täyden kuormituksen tuntimäärän perusteella. Nämä on esitetty taulukossa 9. Lattiapinta-ala soveltuu vain rajoitetusti alueen odotetun tuotoksen indikaattoriksi. Alueen koon lisäksi alueen geometria ja sen perustana oleva järjestelmäteknologia ovat tärkeitä tekijöitä alueen potentiaalisen tuotoksen määrittämisessä. Tästä syystä FEP 2020:ssa otettiin käyttöön korjattu tehotehitys vertailuarvona (ks. FEP 2020:n luku 4.7). Tässä tapauksessa odotettavissa oleva asennettava teho suhteutetaan korjattuun perusalaan, joka täydentää määriteltyä aluetta puskurikaistalla, jonka leveys on puolet vähimmäisasennusetasuuden leveydestä. Näin voidaan vertailla erikokoisia ja -geometrisiä alueita. Teholaskennan uskottavuus osoittaa, että erityisesti alueilla N-9 ja N-10 on suhteellisen suuri korjattu tehotehitys. Yhdessä viereisten tuulipuistojen vaikutuksen kanssa tämän alueen keskimääräiset täydellä kuormituksella vietetyt tunnit ovat huomattavasti keskiarvoa alhaisemmat. Alueiden N-9 ja N-10 tehotehityttä kuultiin osana alustavaa luonnosta ja siitä keskusteltiin asiantuntijaseminaarissa 27. tammikuuta 2022. Valtaosa kuulemisvastauksista oli yhtä mieltä siitä, että alustavassa luonnoksessa ehdotettu palvelujen tiivistäminen oli pohjimmiltaan välttämätöntä tavoitteiden saavuttamiseksi.

Vuoden 2030 jälkeisen ajanjakson laajentumispolun hahmottamiseksi FEP 2020 -suunnitelmassa esitetään liitteessä tiedoksi alueille N-11-N-13 odotettavissa oleva kapasiteetti. Jatkotutkimusten osalta

Kun otetaan huomioon tarve ottaa huomioon tuulipuistojen suuret varjostushäviöt ja käynnissä oleva menettely ROP:n päivittämiseksi talousvyöhykkeellä, mahdollinen kapasiteetti annettiin 8-10 GW:n välille. ROP 2021:n eritelmien seurauksena alueiden N-11-N-13 pinta-ala on kasvanut verrattuna FEP 2020:n eritelmiin. Tätä taustaa vasten 12 GW:n määrittely alueilla N-11-N-13 vaikuttaa kokonaisarvioinnissa mahdolliselta. Vaikka korjattu tehotehitys alueilla N-11-N-13 on verrattain alhainen, vierekkäisten alueiden koko johtaa silti suhteellisen alhaisiin täyteen kuormitustunteihin. Tehotehityden lisäämistä alueilla N-11-N-13 ei sen vuoksi pidetä järkevänä.

Vyöhykkeillä 4 ja 5 suhteellisen suuri korjattu tehotehitys ja suhteellisen suuret täyteen kuormitukseen käytetyt tunnit näyttävät Fraunhofer IWES:n mallinnustulosten perusteella mahdollisilta. Taustalla ovat huomattavasti paremmat tuuliolosuhteet rannikosta kauempana sijaitsevilla talousvyöhykkeen alueilla, ympäröivien tuulipuistojen aiheuttamat pienemmät varjostushäviöt ja oletettu teknologinen kehitys, joka mahdollistaa verrattain korkeat täydet kuormitustunnit suuremmilla napakorkeuksilla ja roottorien halkaisijoilla.

Alue O-2 sisältää osia sekä ROP 2021:ssä määritellystä ensisijaisesta alueesta EO2 että ehdollisesta varausalueesta EO2-West. Alueen O-2.2 suunniteltu osoittaminen esitetyssä laajuudessa sekä odotettavissa oleva kapasiteetti riippuvat kuitenkin ROP 2021 -suunnitelman luvun 2.2.2 periaatteesta 2 johtuvan aluesuunnittelutarkastelun tuloksesta.

Taulukko 9: Asennettavan tehon uskottavuustarkastus.

Nimitys Alue	Nimitys Alue	korjattu teho Tiheys [MW/km ²]
N-3	N-3.5	8,8
	N-3.6	9,9
	N-3.7	7,5
	N-3.8	9,3
N-6	N-6.6	9,6
	N-6.7	5,7
N-7	N-7.2	9,3
N-9	N-9.1	10,7
	N-9.2	10,6
	N-9.3	11,2
N-10	N-10.1	10,6
	N-10.2	10,2
N-11	N-11.1	8,9
	N-11.2	8,3
N-12	N-12.1	8,7
	N-12.2	9,1
	N-12.3	9,4
N-13	N-13.1	7,5
	N-13.2	8,6
	N-13.3	8,7
N-14	N-14.1	10,4
N-15	N-15.1	10,5
N-16	N-16.1	10,7
	N-16.2	10,3
N-17	N-17.1	8,3
	N-17.2	10,6
	N-17.3	10,4
N-18	N-18.1	12,0
	N-18.2	11,7
N-19	N-19.1	9,7
	N-19.2	9,1
	N-19.3	9,7
N-20	N-20.1	10,6
N-21	N-21.1	6,5
O-1	O-1.3	7,3
O-2	O-2.2	7,3

2 Rivit

2.1 Rajakäytävät aluemerelle

FEP:ssä suunnitellut reitit on voitava reitittää kohtuullisesti aluemereren kautta NVP:hen (vrt. suunnitteluperiaate 6.4.3). Rannikkovaltioiden kanssa tapahtuvan koordinoinnin kannalta rajankäyntikäytävät ovat paikkoja, joissa yhdyslinjat ylittävät talousvyöhykkeen ja aluemereren välisen rajan. Kaapelijärjestelmät on näin ollen keskitettävä mahdollisimman pitkälle näihin pisteisiin ja niputettava yhteen, jotta ne voidaan reitittää edelleen kohti NVP:tä. Reititystä aluemerellä ei määritellä, vaan siitä vastaavat muut elimet tätä tarkoitusta varten säädettyjen menettelyjen mukaisesti. Käytäviä määriteltäessä ei ole arvioitu reititystä esimerkiksi rannikkomerellä olevien luonnonsuojelukysymysten kannalta.

Rajakäytävien mitoitus aluemerelle siirtymävaiheessa riippuu kaapelijärjestelmien välisistä etäisyyksistä ja tarvittavien tai mahdollisten järjestelmien määrästä sekä tilatilanteesta aluemerelle siirtymävaiheessa.

Rajakäytävien suunnitellun sijainnin osalta talousvyöhykkeellä on jo nyt vahvoja rajoituksia jo hyväksytyjen ja voimassa olevien OWP:iden vuoksi, joten nykyistä tilanpuutetta ei voida helposti ratkaista tässä suunnitelmassa esitetyillä määrittelyillä. Lisäksi on otettava huomioon olemassa olevat rakenteet, eli erityisesti jo käytössä olevat kaapelijärjestelmät ja putkistot, jolloin tulevaisuudessa suunniteltujen merikaapelijärjestelmien on sovittava olemassa olevaan järjestelmään. Samaan aikaan rannikkomerellä suunnittelu ei ole vielä edennyt niin pitkälle, että olisi löydetty riittävä määrä reittejä laajentamistavoitteiden saavuttamiseksi. Tämän vuoksi tässä suunnitelmassa esitetyt rajakäytävät on määriteltävä tiiviissä yhteistyössä rannikkovaltioiden kanssa.

Pohjanmeri

Rajakäytävää N-I (Emsin reitti) ei voida käyttää uusiin järjestelmiin FEP:n puitteissa, koska se on jo täysin varattu, kun siirtymäjärjestelmä on saatu valmiiksi.

Rajakäytävässä N-II (Norderneyn reitti) seitsemän kahdestatoista käytettävissä olevasta reitistä on varattu vuonna 2026. Tämän suunnitelman puitteissa lisäksi tarvittavat yhteysjohdot NOR-3-2, NOR-6-3, NOR-9-1, NOR-10-1 ja NOR-21-1 ohjataan tähän rajakäytävään. N-II-rajakäytävä on siis täysin varattu, kun NOR-21-1 otetaan käyttöön. Rakennusaikajänteestä johtuva rajoitus, jonka mukaan vuosittain voidaan ottaa käyttöön vain yksi yhteysjärjestelmä, voidaan poistaa kahden järjestelmän NOR-3-2 ja NOR-6-3 osalta, jotka otetaan käyttöön vuonna 2028, suunnittelemalla tarvittavat työt aluemerellä etukäteen.

N-II-rajakäytävän täysimääräinen käyttö edellyttää N-III-rajakäytävän varhaista käyttöä. Tulevaisuudessa N-III-rajakäytävän kautta kulkevat yhteysjärjestelmät on tarkoitus reitittää rannikkomerellä Baltrum ja Langeoogin saarten kautta, jollei lisätestauksesta muuta johdu. N-III-käytävän kokonaiskapasiteettia ei ole lopullisesti määritetty. Hankkeen tulosten mukaan

Merireitit 2030 -hankkeessa tästä voitaisiin kuitenkin johtaa teknisesti 13 järjestelmän potentiaali nykyisin käytettävissä olevien menetelmien avulla. Viisi näistä järjestelmistä ohjattaisiin Baltrum saaren kautta ja kahdeksan muuta järjestelmää Langeoogin saaren kautta. Toistaiseksi Baltrum saaren kautta tapahtuvassa aluesuunnittelussa on tunnistettu vain kaksi järjestelmää.

Siirtoverkonhaltijoiden 5. toukokuuta 2022 antaman lausunnon mukaan Langeoogin saaren kautta kulkeva putkikäytävä valmistuu kuitenkin todennäköisesti lähitulevaisuudessa.

Liittymisjärjestelmät ovat käytettävissä aikaisintaan vuonna 2032, ja ne otetaan käyttöön vuonna 2032. Tätä perustellaan monimutkaisilla kysymyksillä, jotka olisi selvitettävä etukäteen, ja tarvittaessa tarpeella toteuttaa saarten ylitystä koskeva aluesuunnittelumenettely. Vuoteen 2031 asti (vuosi 2031 mukaan luettuna) määritellyt liitäntäjärjestelmät, joissa on rajanaapurikäytävä N-III NOR-9-2, NOR-9-3, NOR-12-1, NOR-11-2 ja NOR-13-1.

suunnitellaan siis Baltrum saaren kautta. Jos yhteysjärjestelmät olisi mahdollista reitittää Langeoogin saaren kautta ennen käyttöönottoa vuonna 2031, reittikäytäviä olisi muutettava Europipe 2:n rinnalla. Suunnittelun kannalta tällainen mukautus on mahdollista tehdä talousvyöhykkeen osalta.

Koska kaksi linjaa on kuitenkin otettava käyttöön Baltrum saaren kautta vuonna 2029, on todennäköisesti tarpeen pidentää rakentamisaikaa, jotta tarvittavat työt voidaan suorittaa. Kun nämä viisi liitäntäjärjestelmää on otettu käyttöön, Baltrum saaren kautta kulkeva linjakäytävä loppuu, ja kaikki muut N-III-rajakäytävän kautta kulkevat liitäntäjärjestelmät ohjataan Langeoogin kautta. Langeoogin käytävän käyttö ja käyttöönotto vuodesta 2029 alkaen olisi tässä yhteydessä myönteistä.

Alueen N-4 lounaispuolella oleva N-V-rajakäytävä on määritelty Schleswig-Holsteinin Pohjanmeren rannikkomerelle. Schleswig-Holsteinin osavaltio on todennut, että FEP 2020 -suunnitelmaan verrattuna seitsemän lisäyhteysjärjestelmää voitaisiin todennäköisesti johtaa niin sanotun Büsumin käytävän ja siten N-V-rajakäytävän kautta. Olennainen edellytys tälle on kuitenkin mahdollisuus asentaa kaapelit rinnakkain vesiväylille, jolloin niitä ei tarvitse ylittää lyhintä reittiä. Asian selvittämiseksi aloitettiin asianomaisten viranomaisten kuuleminen. Lisäksi Schleswig-Holstein on tehnyt ehdotuksen Büsumin käytävästä.

vaatimus muiden liitäntäjärjestelmien asentamisesta rinnakkain nykyisten kaapeleiden eteläpuolelle. N-V-rajakäytävällä NOR-7-2:n mukaiset lisäyhteysjärjestelmät sijaitsevat kuitenkin nykyisten kaapeleiden pohjoispuolella, joten eteläistä rinnakkaista sijaintia koskeva vaatimus edellyttää järjestelmien ylittämistä aluemerellä. N-V:n ja N-II:n välille ei ole tiedossa N-V:n ja N-II:n välille verrattavissa olevaa vuosittaista enimmäisliittymäjärjestelmien ajallista rajoitusta.

Itämeri

O-I-rajakäytävän alueelle suunnitellaan tämän suunnitelman puitteissa kahta lisäyhteyslinjaa ja kahta rajat ylittävää merenalaista kaapelijärjestelmää (ks. luku 2.3).

Rajakäytävä O-II ei ole tässä suunnitelmassa tarkoitettu käytävä, jolla yhdistetään aluemerren kautta kulkevat OWP:t NVP:hen. Tätä käytävää käytetään yksinomaan aluemerellä hyväksytyt ARCADIS East I -tuulipuiston (alue O-4) yhdistämiseen.

Rajakäytävä O-III on määritelty EnBW Windpark Baltic 2 -tuulipuiston nykyisten järjestelmien avulla. Tähän käytävään on suunniteltu kolme rajat ylittävää järjestelmää osana FEP:tä (ks. luku 2.3).

Rajakäytäviä O-IV, O-V ja O-XIII käytetään myös yksinomaan rajat ylittävien merikaapelijärjestelmien hallinnointiin tämän suunnitelman puitteissa (ks. luku 2.3).

2.2 Verkkoyhteysjärjestelmät

Verrattuna aiempaan 20 GW:n laajentamistavoitteeseen vuoteen 2030 mennessä ja FEP 2020:n vastaaviin säännöksiin, lisäys vähintään 30 GW:iin vuoteen 2030 mennessä edellyttää uusien verkkoonliittämissuunnitelmien käyttöönottoa ajoissa. Erityisesti pitkien suunnittelu- ja toteutusaikojen vuoksi tämä on osoittautunut yhdeksi suurimmista haasteista laajentamistavoitteen saavuttamisessa.

Tässä yhteydessä aluemerelle johtavat rajakäytävät ja maalla sijaitsevat NVP:t ovat jälleen keskeisiä tekijöitä, joiden selvittämisen tai määrittelyn pitäisi mahdollistaa yhteysjärjestelmien käyttöönotto ajoissa.

FEP:n alustavan luonnoksen julkaisemisen jälkeen BNetzA:n ja BSH:n sekä asianomaisten rannikkovaltioiden Niedersachsenin ja Schleswig-Holsteinin osavaltioiden ja vastaavien siirtoverkonhaltijoiden välillä on toteutettu koordinoitiprosessi sopivien NVP:iden määrittämiseksi.

Koordinoinnin tavoitteena oli saada aikaan yhteysjärjestelmien ajallinen ja alueellinen suunnittelu, jossa otetaan huomioon mahdollisimman monet rajoitukset ja saavutetaan vähintään 30 GW:n laajentamistavoite vuoteen 2030 mennessä.

Katso siirtoverkonhaltijoiden ja BNetzA:n huomautukset, jotka koskevat mahdollisia paikallisia tai ajallisia rajoituksia, jotka liittyvät kansallisiin kehittämissuunnitelmiin ja tarvittaviin verkon laajennustoimenpiteisiin maalla.

Yksi keskeisistä seikoista vuoteen 2031 mennessä tarvittavien yhteysjärjestelmien määrittelyssä on uusien yhteysjärjestelmien reitittäminen N-V-rajakäytävän kautta Schleswig-Holsteinissa sijaitsevaan NVP Heide Westiin. Siirtoverkonhaltijat korostavat 5. toukokuuta 2022 antamassaan lausunnossa, että toisen järjestelmän reitittämisellä Heide Westiin on useita etuja Niedersachseniin rajakäytävän N-III kautta tapahtuvaan reititykseen verrattuna. Esimerkiksi saaren ylitys, joka ei ole välttämätön, ja suhteellisen lyhyt maalla kulkeva reitti hyödyntäisivät paremmin niukkaa markkinakapasiteettia ja lyhentäisivät suunnittelu- ja toteutusaikaa. BNetzA huomauttaa 6 päivänä huhtikuuta 2022 antamassaan lausunnossa, että Heiden alueen maaverkon pullonkaulojen vuoksi olisi toistaiseksi luovuttava uuden liittymisjärjestelmän rakentamisesta tähän NVP:hen. Tällainen toinen yhteys johtaisi siihen, että kun NEP-verkko otetaan käyttöön, olisi vaarana, että maalla sijaitsevaa NEP-

verkkoa ei olisi kuin yksi yhteys.

4DC 25- ja DC 31 -toimenpiteet, yli puolet kahden verkkoon liitetyn järjestelmän vuotuisesta kokonaisenergiasta olisi supistettava. Kuulemis- ja koordinoitiprosessi osoitti, että saariristeyksiin ja pitkiin maalla kulkeviin yhteysjärjestelmien reitteihin liittyy suuri viivästymisriski. Näin ollen NOR-11-1:n ja NOR-12-2:n tarkastelun tuloksena vuonna 2030 määritellään kaksi yhteysjärjestelmää NVP Heide/Westin kanssa.

Verkkoyhteyksiä ja niiden ajallista järjestystä suunniteltaessa on lisäksi otettava huomioon muita reunaehtoja tai periaatteita, kuten risteämisten minimointi sekä talousvyöhykkeellä että rannikkomerellä ja maa-alueilla.

Siirtoverkonhaltijat ehdottivat 05.05.2020 antamassaan lausunnossa, että tasavirtayhteyskonsepti toteutetaan siten, että siirtokapasiteetti on 1,5 miljardia euroa.

2 000 MW olisi sovellettava myös OST-2-4-yhteysjärjestelmään. On syytä huomata, että nykytilanteen mukaan alue O-

2.2:n odotettu asennettu kapasiteetti on jopa 1 000 MW. Muita potentiaalisia alueita ei ole tunnistettavissa lyhyellä tai keskipitkällä aikavälillä tällä alueella muiden käyttötarkoitusten vuoksi. 2 000 MW:n siirtokapasiteetin määrittäminen sellaisen alueen yhdistämiseksi, jonka asennettu kapasiteetti on 2 000 MW.

1 000 MW johtaisi siihen, että liittymisjohdossa olisi vapaita paikkoja, eikä se näin ollen täyttäisi tuulivoimalakiluonnoksen 4 §:n 2 momentin 3 kohdan vaatimusta.

Huhtikuun 14. päivänä 2022 päivätyssä laajennetussa alustavassa FEP-luonnoksessa ehdotettiin alun perin, että NOR-9-1-järjestelmästä alkaen muuntimet sijoitetaan alueen reunalle. Laajennetusta alustavasta luonnoksesta saadut kommentit osoittavat kuitenkin, että niiden sijoittamiselle alueelle on useita syitä. Yksi tärkeimmistä syistä on puiston sisäisten kaapeleiden reititys muuntimeen.

foorumi. Erityisesti suurilla alueilla tarvittavien kaapeleiden pituus edellyttää tehokertoimen korjausta, jota ei siirtoverkonhaltijoiden mukaan voida tehdä muuntamalla. Lisäksi häviöt kasvaisivat puiston sisällä olevien kaapeleiden pituuden kasvaessa, ja saatettaisiin tarvita halkaisijaltaan suurempia kaapeleita. Lisäksi ehdotettiin, että puiston sisäisten kaapeleiden jännitetasoa nostettaisiin 66 kV:sta esimerkiksi 132 kV:iin. Tässä yhteydessä viitataan tätä koskevaan kuulemiskysymykseen.

Tämän vuoksi muuntamot sijaitsevat pääasiassa keskellä aluetta. Näin puistossa olevien kaapeleiden pituus voidaan minimoida. Vastaavien yhdysjohtojen linjoja linjattaessa pyritään minimoimaan maata, joten ne linjataan yleensä suorassa kulmassa alueen reunasta muuntamotasolle.

Liityntäputkistojen jatkoreititys tapahtuu yleensä ROP 2021:ssä määritellyillä putkistoille varatuilla alueilla. Reitityksessä olisi vältettävä ylityksiä sekä talousvyöhykkeellä että aluemerellä. Tästä syystä esimerkiksi Pohjanmeren talousvyöhykkeen itäpuolella sijaitsevien alueiden N-13, N-16 ja N-18 verkkoyhteydet johdetaan Schleswig-Holsteiniin johtavaan N-V-rajakäytävään.

Määriteltyjen verkkoyhteysjärjestelmien jakaminen rajakäytäviin tehdään risteysten välttämistä koskevan vaatimuksen mukaisesti ottaen huomioon rajakäytäviä ja maalla sijaitsevia maa-alueiden kansallisia ohjeellisia alueverkkojärjestelmiä koskevat rajoitukset. Jälkimmäinen koskee erityisesti liitännäsjärjestelmiä, joiden käyttöönottopäivä on vuonna 2031.

2.3 Rajat ylittävät voimajohdot

FEP:n tarkoituksena on turvata alueellisesti mahdollisten rajat ylittävien voimajohtojen reitit tai reittikäytävät, jotta voidaan varmistaa, että nykyiset ja suunnitellut rajat ylittävät merenalaiset merikaapelijärjestelmät integroidaan alueellisesti koordinoituksi kokonaisjärjestelmäksi, eli erityisesti OWP:iden yhdysjohtojen osalta.

Pohjanmeri

FEP:ssä yksilöidään seitsemän muuta rajat ylittävää voimajohtoa Pohjanmeren talousvyöhykkeellä. Näistä on suunnitteilla kaksi yhteyttä, jotka laskeutuvat Saksaan. Toinen yhteys alkaa rajaväylältä N-III Ala-Saksin osavaltiossa, ja toinen yhteys on määritelty vain rantautumiskohtaan asti, jotta rantautumiskysymys voidaan selvittää myöhemmin. Tällä tavoin voidaan aluksi pitää avoimna verkkoon liitettäville järjestelmille uusi reitti rannikkomerelle johtavilla rajallisilla rajankäytikäytävillä. Merikaapelijärjestelmä kulkee niputuspisteestä alkaen Europipe 2:n suuntaisesti laivareitille SN4 laivareitille SN10 ja sieltä alueiden N-12 ja N-13 rajaa pitkin rajakäytävälle N-VI.

Toinen Saksaan laskeutuva rajat ylittävä merenalainen kaapelijärjestelmä on hyväksytty NeuConnect-järjestelmä, joka kulkee Isoon-Britanniaan. Se alkaa rajanylityskäytävästä N-III ja kulkee Europipe 2:n suuntaisesti pohjoiseen laivareitin SN2 eteläreunaan. Siitä se jatkuu alueiden N-1, N-2 ja N-3 pohjoispuolella länteen rajankäyttökäytävään N-XV. NeuConnect ohjataan N-III-rajakäytävän kautta, mutta ei saaren kautta. Tästä syystä Neu-Connect ei ole merkityksellinen rajanylityskäytävän N-III kautta kulkevan 13 yhteysjärjestelmän rajallisen kapasiteetin kannalta.

Suunnitteilla on rajat ylittävä järjestelmä, joka yhdistää alueella N-1 sijaitsevan muuntamon ja Alankomaiden naapurimaiden OWP:t toisiinsa. Se johtaa alueella N-1 sijaitsevalta muuntamotasolta länteen rajakäytävän N-XV kautta.

Lisäksi on suunnitteilla neljä muuta rajat ylittävää merenalaista kaapelijärjestelmää, jotka voivat kulkea vain Saksan talousvyöhykkeen kautta ja yhdistää Alankomaat Tanskaan tai Norjaan. Kolme reittiä kulkee laivareitin SN10 molemmin puolin ja yhdistää rajakäytävät N-VI ja N-XIV sekä N-VII ja N-XIII. Yksi järjestelmä on suunniteltu Viking Linkin rinnalle.

Itämeri

Itämeren talousvyöhykkeellä on määritelty kahdeksan reittiä rajat ylittävälle merikaapelijärjestelmille, jotka yhdistävät Saksan rannikkomeren Tanskan ja Ruotsin talousvyöhykkeisiin. Kumpikin järjestelmä on suunniteltu Fehmarn Beltin risteysalueelle (O-V-O-VI) ja Kon- tekin rinnalle (O-IV-O-VII). Toinen järjestelmä Tanskan suuntaan johtaa rajakäytävästä O-III rajakäytävään O-VIII. Myös rajakäytävästä O-III alkaa kaksi järjestelmää Ruotsin suuntaan, jotka kulkevat tuulipuiston suuntaisesti.

"EnBW Windpark Baltic 2" johtaa rajankäyntikäytävään O- IX. Nämä ovat tuulipuiston alueella

"EnBW Baltic 2 -tuulipuisto", jonka etäisyys tuulipuistoon on 350 m ja 450 m, jotta vaikutus päällekkäiseen vedenalaiseen sukellusalueeseen olisi mahdollisimman vähäinen. Lisäksi suunnitellaan kahta rajat ylittävää merenalaista kaapelijärjestelmää O-I-rajakäytävältä Bornholmin suuntaan, jotka kulkevat rinnakkain nykyisten O-X- ja O-XI-rajakäytävien yhteyslinjojen kanssa. Rajakäytävän O-X osalta huomautetaan, että se sijaitsee sukellusveneiden sukellusalueen reunalla ja että kansallisen ja liittoutuman puolustusturvallisuuden vuoksi reitti olisi myös ohjattava tämän Naton harjoitusalueen ulkopuolelle Tanskan alueelle.

Toinen järjestelmä on suunniteltu NordStream 1:n rinnalle tai NordStream 1:n ja NordStream 2:n väliin, ja se yhdistää rajakäytävät O-XII ja O-XIII.

Reitti Puolasta Tanskaan ei näytä tällä hetkellä mahdolliselta Saksan talousvyöhykkeellä voimassa olevien rajoitusten vuoksi.

Siirtoverkonhaltijat ehdottivat 05.05.2022 antamassaan lausunnossa, että Itämeren talousvyöhykkeellä määriteltäisiin uusia reittikäytäviä rajat ylittävälle merikaapelijärjestelmille. Tällaisia yhteyksiä varten on tarjolla useita reittejä sekä Ruotsiin että Tanskaan.

2.4 Kasvien väliset yhteydet keskenään

Yhteenliittämistä koskevat alueelliset vaatimukset on varmistettava uusien verkko-yhteyksien osalta vyöhykkeeltä 3 alkaen verkko-yhteydestä NOR-9-1. Perustelujen vuoksi, jotka koskevat yhteenliittävvyöhykkeiden 1 ja 2 yhteenliittämisestä luopumista, viitataan seuraavaan lukuun FEP 2020:n 5.11 kohta. Näiden alueiden mahdollista tulevaa käyttöä silmällä pitäen yhteydet näille laitureille voidaan myös palauttaa tulevaisuudessa.

Toisin kuin FEP 2020:n aiemmissa määräyksissä, nyt oletetaan, että yhteenliittämiset toteutetaan tulevaisuudessa tasavirtatekniikalla. Siirtoverkonhaltijoiden nykyiset alustakonseptit tarjoavat nämä mahdollisuudet, ja lisäksi käytetään yhä enemmän niin sanottuja monipäätteisiä muuntimia, jotka mahdollistavat yhteyden muihin muuntimiin. Koska yksi junareitti riittää tasavirtayhteyksiä varten, yhteenliittämisin tarvittava junareittien tila vähenee. Muuntimien alustojen liittäminen piirretään vastaavasti alustan DC-puolelle. Määriteltäessä reittikäytäviä yhteenliittämisjärjestelmiä varten

Vaikutusten toistensa alueisiin tulisi olla mahdollisimman vähäisiä.

Pohjanmeri

Pohjanmerellä vyöhykkeen 3 NOR-9-1-yhteysjärjestelmästä alkaen kaikilla porauslautoilla pitäisi periaatteessa olla mahdollisuus enintään kahteen yhteyteen keskenään. Näin ollen aiottu säännökset voivat luoda edellytyksen sille, että kaikki Pohjanmeren vyöhykkeen 3 lautat voidaan liittää toisiinsa. Lisäksi yhteenliittämistä suunnitellaan myös vyöhykkeille 4 ja 5, vaikka vyöhykkeiden välistä yhteyttä ei ole vielä määriteltä alueellisesti.

Siirtoverkonhaltijat ehdottavat 5. toukokuuta 2022 antamassaan yhteisessä lausunnossa, että yhteenliittäjä joustavoitetaan ja että reittialueita lisätään. Tätä ei voida noudattaa, koska jokainen aluerajaus rajoittaa muita käyttötarkoituksia ja erityisesti liitettäviä alueita. Sen vuoksi olisi pyrittävä tunnistamaan ja poistamaan jo varhaisessa vaiheessa erilaisista alustakonsepteista johtuvat esteet yhteyksille. Ainoastaan saman TSO:n alustojen väliset yhteydet eivät vaikuta asianmukaisilta.

Itämeri

Itämerellä sijaitsevan OST-2-4-lisäyhteysjärjestelmän osalta ei ole suunnitteilla yhteyttä toiseen lauttaan. Koska kaikki alueen naapurilaiturit on toteutettu kiertovirtayhteyskonseptilla, yhteys OST-2-4-laituriin, joka on suunniteltu tasavirtajärjestelmäksi, voidaan toteuttaa vain suurella teknisellä panostuksella.

3 Rannikomeriä koskevat eritelmät

FEP voi 4 §:n 1 momentin 2 lauseen 2 Wind-SeeG-E:n nojalla tehdä myös alakohtaisia suunnittelumääräyksiä alueista, laitospaikoista, laitospaikkojen kilpailuttamisen aikajärjestyksestä, käyttöönoton kalenterivuosisista ja odotetusta asennettavasta kapasiteetista sekä aluemerene koealueista ja muista energiantuotantoalueista. Hallinnollisen sopimuksen mukaisesti⁶ BSH:n edustaman liittohallituksen ja toimivaltaisen osavaltion välillä määritellään tarkemmin aluemerta koskevat yksittäiset eritelmät.

Tuulivoimalakiluonnoksen 4 §:n 1 momentin 4 virkkeen mukaan osavaltion on toimitettava BSH:lle tätä varten tarvittavat tiedot ja asiakirjat, mukaan lukien strategista ympäristöarviointia varten tarvittavat tiedot ja asiakirjat.

Hallinnollisen järjestelyn mukaan aluemerene määrittelyyn ei kuulu seuraavat seikat

- muuntamoiden, keräysalustojen ja muuntamoiden sijaintipaikat,
- Avomerellä sijaitsevien yhteyslinjojen, rajat ylittävien voimajohtojen tai laitosten, reittien ja reittikäytävien mahdollisten yhteenliitöntöjen reitit tai reittikäytävät, sekä
- niiden paikkojen määrittäminen, joissa offshore-yhteysputket ylittävät talousvyöhykkeen ja aluemerene välisen rajan, ja
- standardoidut suunnitteluperiaatteet ja suunnitteluperiaatteet 5 §:n 1 momentin 6 a kohdan mukaisesti.
11 WindSeeG-E.

Vastaavat tekniset ja alueelliset vaatimukset ovat osavaltion vastuulla olevien suunnittelu- ja yksittäisten hyväksymismenettelyjen kohteena.

BSH:n edustaman liittohallituksen ja Mecklenburg-Vorpommernin osavaltion välillä tehtiin jo hallinnollinen sopimus osana vuoden 2019 FEP:n laatimisprosessia.

Ala-Saksin ja Schleswig-Holsteinin osavaltioiden osalta hallinnollinen sopimus ei tällä hetkellä tule kysymykseen. Sen vuoksi näiden osavaltioiden aluemerellä ei tehdä erittelyjä.

Merituulivoimaloiden rakentamiseen ja toimintaan tarkoitetut alueet ja paikat

M-V:n osavaltion Mecklenburg-Vorpommernin osavaltion aluekehitysohjelmassa (LEP M- V) 09.06.2016 osoittamat tuulivoimaloiden ensisijaiset merialueet hyväksytään alueiksi FEP:ssä.

Tuulivoimaloita varten varattu merialue on hyväksytty ja sen tila on "tarkistettavana" vaaditun aluesuunnittelumenettelyn vuoksi.

Koska alueita ei ole tosiasiallisesti käytettävissä, mukaan lukien vapaat oikeudet, alueilla ei ole määritelty alueita verkkoon liitettävien merituulivoimaloiden rakentamista ja toimintaa varten (WindSeeG-E:n 5 §:n 1 momentin 2 kohta).

Testikenttä ja testikentän liitännäjohto

WindSeeG-E:n 5 §:n 2 momentin 1 lauseen 1 kohdan 1 alakohdan a alakohdan mukaan FEP voi määritellä rannikkokoealueita yhteensä enintään 40 neliökilometrin laajuisten alueiden ulkopuolella.

WindSeeG-E:n 3 §:n 9 momentin mukaan koealueet ovat talousvyöhykkeellä ja aluemerellä sijaitsevia alueita, joissa

⁶ Saatavilla Klo: https://www.bsh.de/EN/THE-MEN/Offshore/Meeresfachplanung/Flaechenentwicklungswillungsplan/_Anlagen/Downloads/FEP/Flaechen-

kehittämissuunnitelma_Verwaltungsverei nba- rung_BSH_Mecklenburg_Vorpommern.html?nn=1653366

vain verkkoon liitettävät merituulivoimalaitokset, jotka ovat kokeiluluonteisia, on tarkoitus pystyttää alueelliseen yhteyteen ja liittää yhteisesti koekentän yhteyslinjan kautta.

"Testikentän liitäntäjohto" vaaditaan seuraavissa säännöksissä.

§ 3 N:o 10 WindSeeG-E testikentän liitäntäjohto vuonna aisti osoitteesta

§ 12b §:n 1 momentin 4 lauseen 7 kohta EnWG. Tämän mukaan NEP sisältää myös toimenpiteitä, joita tarvitaan testikenttien kytkemiseen. Lisäksi FEP voi FEP:n mukaan § 5 §:n 2 momentin 1 virkkeen 1 kohdan 1b alakohdassa WindSeeG-E on täsmennettävä kalenterivuodet, joiden aikana merituulivoiman kokeiluturbiinit ja vastaava koealueen yhteysjohto otetaan ensimmäisen kerran käyttöön määritellyllä koealueella, sekä 5 §:n 2 momentin 1 virkkeen 1 kohdan 1 c alakohdan mukaisesti WindSeeG-E:n vastaavan koealueen yhteysjohdon kapasiteetti.

EnWG:n 118 §:n 26 momentin mukaan EnWG:n 12 b §:n mukaisessa NDP:ssä edellytetään 31 päivään joulukuuta 2023 saakka enintään yhtä koekenttäyhteyslinjaa, jonka liittymiskapasiteetti on enintään 300 MW.

WindSeeG-E:n 5 §:n 2 momentin 2 virkkeen 1-3 kohdan mukaisesti FEP voi myös nimetä muun muassa seuraavat henkilöt:

- Alueelliset vaatimukset merellä sijaitsevien koetuulivoimaloiden asentamiseksi alueille ja koekentille,
- testikentän liitäntälinjan tekniset olosuhteet.

Mecklenburg-Vorpommernin osavaltion 26. heinäkuuta 2021 päivätyn ilmoituksen mukaan Warnemündenin luoteispuolella sijaitsevalle rannikkomerelle osoitetaan koealue, jota on muutettu alueellisesti verrattuna LEP M-V 2016:een.

Kuulemiseen osallistuvien esittämiin kysymyksiin merenkulusta vuoden 2020 ympäristöä koskevan toimintaohjelman valmistelun aikana voitiin vastata kuulemisprosessin yhteydessä.

Mecklenburg-Vorpommernin osavaltion menettelyä koskevaa päätöstä on tarkoitus selvittää kompromissilla.

Mecklenburg-Vorpommernin osavaltio toimitti BSH:lle tämän kompromissiratkaisun mukaisen koealueen muutetun asemakaavan. Mecklenburg-Vorpommernin osavaltio ehdotti vuotta 2026 testikentän ja testikentän yhteyslinjan käyttöönottovuodeksi. Asennettavan tehon odotetaan olevan 180 MW.

BSH aloitti Mecklenburg-Vorpommernin osavaltion kirjeen perusteella 17. syyskuuta 2021 päivätyllä ilmoituksella menettelyn FEP 2020:n muuttamiseksi.

Muutosmenettelyssä ei ollut mahdollista selvittää vielä ratkaisematta olevaa kysymystä käyttöönottovuodesta. Saaduissa huomautuksissa useat tahot ilmaisivat epäilyksensä testialueen käytöstä nykyisissä oikeudellisissa puitteissa ja käyttöönottovuodesta 2026.

Testauspaikka ja vaadittu testipaikan yhteyslinja pysyvät näin ollen "tarkistettavana" avoimien kysymysten vuoksi. Vuoden 2020 FEP:n muutosmenettely M-V:n valtion rannikkomerellä sijaitsevan koealueen osalta yhdistettiin nykyiseen FEP:n muutos- ja päivitysmenettelyyn, josta ilmoitettiin 17. joulukuuta 2021 (vrt. BSH:n julkinen ilmoitus muutosmenettelyn yhdistämisestä FEP:n päivitysmenettelyyn 1. heinäkuuta 2022).

[Avoimia kohtia on tarkoitus selvittää mahdollisimman pitkälle tässä menettelyssä. Viitataan Mecklenburg-Vorpommernin rannikkomerellä sijaitsevaa koealuetta ja koealueen yhteyslinjaa koskeviin kuulemiskysymyksiin].

4 Tarjouskilpailun käyttöönoton kalenterivuodet ja

FEP:n alueiden määrittämiseksi ja niiden tarjouskilpailun järjestämiseksi on olemassa seuraavat seikat

Tuulivoimalakiluonnoksen 5 §:n 4 momentti. Säännösten ensisijaisena tavoitteena on varmistaa, että merituulipuistojen ja niihin liittyvien liitännäsjärjestelmien laajentaminen näillä alueilla tapahtuu rinnakkain ja että olemassa olevia liitännäjohtoja käytetään ja hyödynnetään tehokkaasti. Näin varmistetaan, että kaikki merituulivoimalat kytketään ajoissa ja että vältetään tyhjäkäyntiä yhteyslinjoilla. Tällä tavoin tuulienergian käytön laajentamisen on oltava mahdollisimman kustannustehokasta. Tuulivoimalakiluonnoksen 5 §:n 4 momentin 2 virkkeessä määritellyjä perusteita sovellettaessa on aina otettava huomioon tämä tavoite ja lain yleinen tavoite varmistaa merituulivoiman käytön jatkuva ja kustannustehokas laajentaminen. Tuulivoimalakiluonnoksen 5 §:n 4 momentin 2 virkkeen luettelo ei ole tyhjentävä.

Yksityiskohtainen kuvaus kriteereistä ja niiden soveltamisesta on FEP 2020 -asiakirjan kohdassa 4.8.

Alueen kilpailuttamisen kalenterivuoden ja kyseiselle alueelle myönnettyjen merituulivoimaloiden käyttöönoton kalenterivuoden välillä on oltava vähintään niin monta kuukautta, että tuulivoimalakiluonnoksen 81 §:n mukaiset toteutusaikataulut voidaan täyttää.

Alueiden ja verkkoyhteyksien ajallisen järjestyksen määrittelyn perustana on ensinnäkin laajentumistavoitteiden saavuttaminen, jotka on asetettu

§ 1 §:n 2 momentin 1 virke WindSeeG-E. Lisäksi WindSeeG-luonnoksen 2 a §:n 1 momentissa täsmennetään, kuinka suuri tarjousten määrän olisi oltava yksittäisinä lainanantajavuosina.

Tarjouskilpailujen ja käyttöönoton määrittelyssä aikajärjestyksessä 30 GW:n laajentamistavoite voidaan saavuttaa vuoteen 2030 mennessä.

Eritelmien kronologinen järjestys, jossa käyttöönotto alkaa vuonna 2031, perustuu seuraavissa asiakirjoissa ilmoitettuihin tarjousmääriin.

§ 2 a §:n 1 momentti WindSeeG-E, mikä tarkoittaa, että 40 GW:n laajentamistavoite vuoteen 2035 mennessä ylittyy merkittävästi. Alueiden ja verkkoyhteyksien kronologinen järjestys on määritelty käyttöönottovuoteen 2038 asti. 70 GW:n pitkän aikavälin laajentamistavoitteen saavuttamista vuoteen 2045 mennessä ei näin ollen voida taata määritellyillä alueilla. Tämä edellyttää uusien alueiden ja kohteiden määrittämistä merituulivoiman laajentamista varten.

Tuulivoimalakiehdotuksen 5 §:n 1 momentin 3 kohdan mukaan FEP:n on myös määriteltävä, onko kyseinen alue keskitetysti esiselvitettävä ja kilpailutettava Tuulivoimalakiehdotuksen 3 osan 4 §:n mukaisesti vai järjestetäänkö Tuulivoimalakiehdotuksen 3 osan 5 §:n mukaisesti tarjouskilpailu muista kuin keskitetysti esiselvitettävistä alueista. Tuulivoimalakiluonnoksen 2 a §:n 2 momentin mukaan tarjouskilpailun määrä on jaettava tasan keskitetysti esiselvitettyjen ja muiden kuin keskitetysti esiselvitettyjen alueiden kesken. Niiden lisäalueiden osalta, joita tarvitaan 30 GW:n laajennustavoitteen saavuttamiseksi vuoteen 2030 mennessä, niiden alueiden osuus, joita ei ole tutkittu etukäteen, on suurempi.

Verkkoon liittymisjärjestelmien ja -alueiden käyttöönoton kalenterivuodet määritetään BNetzA:n 6. huhtikuuta 2022 antaman FEP:n alustavasta luonnoksesta annetun lausunnon perusteella, jossa esitetään mahdolliset kalenterivuodet vuoteen 2031 asti käyttöönotettavien liittymisjärjestelmien käyttöönololle. FEP:n 14.4.2022 päivätyn laajennetun alustavan luonnoksen esitykseen verrattuna NVP:n kohdentamiseen on tehty muutoksia, mutta käyttöönottovuosien kalenterivuosien määrittelyyn ei ole tehty muutoksia.

Vuodesta 2032 eteenpäin käyttöönotettavien verkkoon liitettävien järjestelmien osalta ei ole vielä saatavilla luotettavaa tietoa

NVP. Käynnissä olevan verkon kehittämissuunnitelmamprosessin tulokset voivat siten vaikuttaa alueiden ja verkkoyhteysjärjestelmien aikajärjestykseen.

WindSeeG-luonnoksen 5 §:n 1 momentin 4 kohdan mukaan FEP:n on määriteltävä kalenterivuodet, mukaan lukien kunkin kalenterivuoden vuosineljännes, jolloin määritellyille alueille sijoitetut merituulivoimalaitokset ja vastaava merituulivoimayhteysjohto otetaan käyttöön, sekä kunkin kalenterivuoden vuosineljännekset, jolloin sijoitettujen merituulivoimalaitosten puiston sisäisen kaapeloinnin kaapelit kytketään muuntimiin tai muuntajalavalle. Lisäksi FEP voi määrittellä EnWG:n 17 d §:n 2 momentin mukaisen yhteisen toteuttamisaikataulun keskeiset välivaiheet.

Yhteysjohdon käyttöönoton ja merituulivoimaloiden käyttöönoton välisestä vuorovaikutuksesta kuultiin FEP 2020 - suunnitelman kuulemisen yhteydessä. Tätä taustaa vasten, jos kaksi aluetta on liitetty verkkoon, määritellään yleensä ensimmäinen tai toinen neljännes. Jos vain yksi alue liitetään muuntamoon, kaapelin asennusaika asetetaan yleensä kalenterivuoden ensimmäiselle ja toiselle vuosineljännekselle. NOR-3-3-yhteysjärjestelmän tapauksessa merituulivoimaloita, joista on tehty tarjous, ei liitetä suoraan muuntimen alustaan vaan tulevan OWP-hankkeen kehittäjän muuntajan kautta. Näin ollen puiston kaapeloinnin asentamista vastaaville alueille ei ole määritely korttelia. Kolmannen vuosineljänneksen poikkeava määritelmä NOR-7-2:n liitäntäjärjestelmän osalta johtuu liitäntäjärjestelmän pitkälle edenneestä suunnittelusta, joka mahdollistaa muuntimen alustan asentamisen.

muuntimen alustaa vuoden 2027 toiseen vuosineljännekseseen saakka. Näin ollen kaapelointi puistossa voidaan toteuttaa vasta vuoden 2027 kolmannella neljänneksellä.

WindSeeG-luonnoksen 5 §:n 1 momentin 4 kohdan mukaan alueiden ja verkkoon liitettävien järjestelmien FEP:ssä määritellään käyttöönoton kalenterivuoden lisäksi myös kalenterivuoden vastaava neljännes. Kysymyksestä siitä, millä neljänneksellä kalenterivuoden aikana verkkoyhteys voidaan ottaa käyttöön mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, keskusteltiin laajasti FEP 2020 - luonnosta koskevan kuulemisen aikana. Tätä taustaa vasten offshore-yhteyslinjan käyttöönotto ajoittuu yleensä kyseisen kalenterivuoden kolmannelle neljännekselle. Siirtoverkonhaltija, jolla on yhteysvelvoitteita, ottaa käyttöön offshore-verkon §:n 17 d §:n 2 momentin 1 virkkeen mukaan offshore-yhteyslinja on rakennettava niin ajoissa, että valmistumisajankohdat osuvat FEP:ssä tätä tarkoitusta varten määriteltyihin kalenterivuosiiin, mukaan lukien kunkin kalenterivuoden neljännesvuosi.

Tästä poiketen NOR-7-2-liitäntäjärjestelmän käyttöönoton vuosineljänneksiksi on asetettu vastaavan kalenterivuoden neljäs vuosineljännes. Tämä johtuu tämän yhteysjärjestelmän pitkälle edenneestä suunnitteluvaiheesta.

Siirtoverkonhaltijoiden 5 päivänä toukokuuta 2022 antamassaan yhteisessä lausunnossa esittämien huomautusten perusteella liittymisjärjestelmien käyttöönotto vuosina 2028-2030 jaetaan kolmannen ja neljännen vuosineljänneksen kesken, jos siirtoverkonhaltija ottaa käyttöön useamman kuin yhden liittymisjärjestelmän vuodessa. Käyttöönottovuodesta 2031 alkaen kolmas vuosineljännes määritellään yleensä käyttöönoton ajankohdaksi.

5 Standardoidut tekniset periaatteet

Merituulivoiman kehittämisen strateginen suunnittelu ja siihen liittyvä sähkönsiirtoverkon topologia on erittäin tärkeää uusiutuvien energialähteiden tarjonnan kannalta. Saksan talousvyöhykkeen eri käyttömuotojen lisääntyessä tilaa tuleville käyttömuodoille ja infrastruktuureille on yhä vähemmän.

Systemaattisen ja tehokkaan suunnittelun varmistamiseksi BSH:lle annettiin oikeudellinen toimeksianto valmistella merituulivoiman alueita ja alueita sekä niitä vastaavia reittejä ja sijainteja tarvittavaa verkkotopologiaa varten. Tämän koordinoitun prosessin tuloksena toimenpiteet Saksan talousvyöhykkeellä määritellään alueellisesti ja ajallisesti sitovasti.

Koska offshore-yhteyksien ja OWP:n tai kilpailutettavan alueen suunnittelu- ja toteutusvaiheet ovat erilaisia, ei ole mahdollista poiketa vakiomuotoisista teknisistä periaatteista. Muuten merkittävät vaikutukset esimerkiksi siirtoverkonhaltijan ja OWP-hankkeen kehittäjän välisiin rajapintoihin voisivat syntyä vasta hyvin myöhäisessä vaiheessa, esimerkiksi sen jälkeen, kun alue on kilpailutettu.

5.1 Vakiokonsepti DC-järjestelmä

Periaatteessa reitin pituus, jolla alue tai alue liitetään maalla sijaitsevaan NVP:hen, näyttää olevan ratkaiseva tekijä valittaessa sopivaa siirtotekniikkaa OWP:n verkkoon liittämistä varten. Yli 100 kilometrin pituisten johtojen osalta on kolmivaiheisia yhteyksiä varten säännönmukaisesti tarjottava lisälaitteita reaktiivisen tehon kompensointia varten. Siirtohäviöt kasvavat myös kaapelijärjestelmän pituuden myötä. HVDC:llä nämä ovat huomattavasti pienemmät. Talousvyöhykkeen osalta

Reittien pituudet ovat yli 100 kilometriä, ja etäisyyden kasvaessa rannikolta jopa huomattavasti enemmän.

Kolmivaihetekniikkaa käyttävään yhteyteen verrattuna HVDC vaatii huomattavasti vähemmän kaapelijärjestelmiä samaa siirtokapasiteettia varten, mikä vähentää kaapelijärjestelmien vaatimaa tilaa.

5.2 Siirtoverkonhaltijan ja OWP-promoottorin välinen rajapinta

On ennakoitavissa, että 66 kV:n suoran yhteyden konsepti edellyttää lisääntyvää koordinointia yksittäisten hyväksymismenettelyjen valmistelussa ja täytäntöönpanossa. Muuntamon yhteinen käyttö, joka johtuu siirtoverkonhaltijan ja WTG-kehittäjän välisestä rajapinnasta 66 kV:n merikaapelijärjestelmien suulla, edellyttää tiivistä koordinointia ja selkeää vastuuta suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä, ylläpidosta ja korjauksesta, mahdollisista korjauksista ja purkamisesta siirtoverkonhaltijan ja WTG-kehittäjän välillä sekä tarvittaessa eri WTG-kehittäjien välillä, jotka kytkevät merituulivoimalansa samaan muuntamoon. Osapuolten on ehdottomasti toimittava yhteistyössä. Tämä koskee erityisesti tietojen vaihtoa hankkeen määrärajoista, tarvittavien tietojen keskinäistä siirtoa sekä alustaa ja siihen asennettavia komponentteja koskevia yksityiskohtia. Viitataan EnWG:n 17 d §:n 2 momentin mukaiseen täytäntöönpanoaikatauluun.

On huomattava, että OWP-kehittäjän suorittama muuntimen alustan yhteiskäyttö sisältää vain muuntimen alustan teknisen käyttöliittymän edellyttämän yhteiskäytön. Näin ollen OWP:n kehittäjän on pystyttävä toteuttamaan hyvissä ajoin tarvittavat toimenpiteet verkkoon liittämiseksi muuntimen alustalla.

toteutettavaksi. Toisaalta siirtoverkonhaltijan on sovittava yhteen ja toteutettava verkkoyhteyden valmisteluun tarvittavat toimenpiteet OWP-kehittäjän kanssa varhaisessa vaiheessa. OWP:n kehittäjän erillinen foorumi asumista ja ylläpitoa varten voisi siis olla tarpeen.

5.3 Itseohjautuva teknologia

Tämä vaihtoehto oli jo määritelty standardiksi Pohjanmeren liittovaltion offshore-suunnitelmassa (BFO-N), ja sitä voidaan pitää vakiintuneena.

Toisin kuin klassisessa, verkkoon kytkettävässä teknologiassa, itseohjautuvalla HVDC:llä voidaan rakentaa verkko uudelleen ilman, että kytketystä kolmivaihejärjestelmästä tarvitsee syöttää reaktiivista tehoa. Tämä ominaisuus on välttämätön, jotta siirto voidaan rakentaa uudelleen itsenäisesti verkkovian jälkeen, valvoa sitä normaalissa käytössä ja vakauttaa ympäröivää kolmivaiheverkkoa. Lisätietoja itseohjautuvan teknologian määritelmästä on BFO-N 16/17:n 5.1.2.2 kohdassa.

5.4 Siirtojännite +/- 525 kV

Yhtenäisen jännitetason määrittely tasasähköjärjestelmille (jotka koostuvat muuntimen alustalla olevasta muuntimesta, tasasähköisestä merikaapelijärjestelmästä ja maalla olevasta muuntimesta) luo standardin liitännäsjärjestelmille, erityisesti muuntimen alustalle. Puiteparametrien määrittelyn perusteella valmistajat ja verkko-operaattorit voivat kehittää standardoituja ratkaisuja ja tulevaisuudessa edistää suunnittelua varhaisessa vaiheessa - tarvittaessa myös sijainnista riippumatta. Tavoitteena on saavuttaa tietynasteinen standardointi voimaloiden suunnittelussa standardoimalla eritelmät ja siten nopeuttaa suunnitteluprosessia, saavuttaa suunnittelun luotettavuus verkko- ja tuulivoimapuiston operaattoreiden sekä toimittajien kannalta ja vähentää kustannuksia. Yhtenäinen jännitetaso valmistele

Hankkeessa suunnitellaan myös offshore-yhteysputkien mahdollista yhdistämistä toisiinsa.

Jotta offshore-yhteysjohtojen väliset yhteydet voitaisiin suunnitella ja toteuttaa mahdollisimman hyvin alueellisesti yhteensopiviksi, tavoitteena on saavuttaa tasavirtajärjestelmän mahdollisimman suuri suorituskyky ja siten myös mahdollisimman suuri järjestelmän jännite. Markkinoilla on tähän mennessä kehitetty valmistajasta riippumaton +/- 320 kV:n standardisiirtojännite. Tehon rajoitukset johtuvat pääasiassa käytettävissä olevasta kaapelitekniikasta ja muuntimen alustan tilavaatimuksista.

Koska on mahdollista lisätä siirrettävää tehoa korkeammalla jännitetasolla ja siten tehostaa liitännäsjärjestelmiä, on tarpeen vähentää järjestelmien määrää mahdollisimman paljon ja maksimoida niiden siirtokapasiteetti, kun otetaan huomioon Pohjanmeren talousvyöhykkeellä 3 olevat laajat yhtenäiset alueet ja liitännäsjohdojen reititykselle asetetut vahvat alueelliset rajoitukset.

FEP 2019 -suunnitelman laatimisprosessia koskevissa kuulemisissa on käsitelty kysymystä offshore-verkkoyhteysjärjestelmien teknisestä saatavuudesta, kun siirtojännite on 1,5 prosenttia.

+/- 525 kV. Yhteenvetona voidaan todeta, että saatujen kommenttien mukaan teknologian odotetaan olevan käytettävissä noin vuodesta 2030 alkaen. Myös FEP:n mukana vuoden 2020 loppuun asti toimivan tutkimuskomission kolmannessa väliraportissa päädyttiin samankaltaiseen johtopäätökseen. Siirtoverkonhaltijat huomauttivat aluksi NEP 2019:n toisesta luonnoksesta antamassaan yhteisessä lausunnossa, että toteuttaminen vuonna 2029 ei ole "mahdollista" ja että toteuttaminen vuonna 2030 on "kriittisen tärkeää". Vuosien 2019-2030 kansallisen sähköntuotantosuunnitelman vahvistamisen yhteydessä kävi kuitenkin selväksi, että tämä on mahdollista ja välttämätöntä, jotta aiempi 20 GW:n laajentamistavoite voidaan saavuttaa vuoteen 2030 mennessä. Osoitteessa

Liittovaltion hallituksen, rannikon osavaltioiden ja siirtoverkonhaltijoiden 50Hertz, Amprion ja TenneT välillä allekirjoitetussa sopimuksessa, joka koskee 20 GW:n merituulivoiman käyttöönottoa vuoteen 2030 mennessä, katsottiin myös tarpeelliseksi ottaa käyttöön ensimmäinen offshore-verkkoyhteysjärjestelmä, jonka siirtojännite on +/- 525 kV, vuonna 2029 (liittovaltion talous- ja energiaministeriö, 2020).

5.5 Vakioteho 2 000 MW

Tasavirtaliittymäjärjestelmien standardoidun siirtokapasiteetin määrittely muodosti keskeisen perustan BFO-N:n aluesuunnittelulle. 900 MW:n vakiokapasiteetin perusteella määritettiin asennettun tuulienergiakapasiteetin hävittämisen tilavaatimukset.

Myös vakiokapasiteetti on määritelty FEP:ssä. Kun otetaan huomioon vyöhykkeen 3 alueet ja pinta-alat, vaikuttaa järkevältä määritellä mahdollisimman suuri vakioteho, jotta voidaan minimoida tuulivoiman siirtolavojen ja -reittien määrä ja siten myös niiden vaatima tila.

Vuoden 2019 FEP:n laatimismenettelyssä siirtoverkonhaltijat ilmoittivat, että +/- 525 kV:n HVDC-yhteysjärjestelmien siirtokapasiteetti on rajoitettu alle 2 000 MW:iin, kun noudatetaan suurinta sallittua laskeuman lämpenemistä (2 K:n kriteeri, vrt. vuoden 2020 FEP:n suunnitteluperiaate 4.4.4.8). Vastaava katsaus ja lämmityslaskelmat tehtiin osana BSH:n tutkimustoimeksiantoa. Tämän mukaan 2 000 MW:n siirto talousvyöhykkeellä jo nykyisin käytössä olevilla kaapeleiden poikkileikkauksilla näyttää olevan mahdollista 2 K:n kriteeriä noudattaen. Pohjanmeren rannikkomerellä lisääntyneiden luonnonsuojeluvaatimusten vuoksi näillä alueilla saatetaan joutua toteuttamaan lisätoimenpiteitä, jotta voidaan panna täytäntöön seuraavat toimenpiteet

2 K -kriteeriä on noudatettava (talous- ja energiaministeriö, 2020). 2 000 MW:n siirto 2 K:n kriteerin mukaisesti on kuitenkin mahdollista myös rannikkoalueilla. Tältä osin viitataan edellä mainittuun 11. toukokuuta 2020 tehtyyn sopimukseen (talous- ja energiaministeriö, 2020).

Tämänhetkisen tietämyksen mukaan oletetaan, että pitkällä aikavälillä sovelletaan tasavirtayhteyskonseptia, jonka siirtokapasiteetti on 2 000 MW. Saksan talousvyöhykkeen ulkopuolella on myös lukuisia muita hankkeita, joissa käytetään tätä yhteyskonseptia. Vaikka siirtokapasiteetin lisääminen edelleen vaikuttaa mahdolliselta, siirtoverkonhaltijoiden mukaan siihen ei tällä hetkellä ole konkreettisia pyrkimyksiä. Lisäksi muuntimien kytkentämahdollisuus tasajännitepuolella on järkevää vain, jos käytetään samaa jännitetasoa - tässä tapauksessa +/- 525 kV. BSH tutkii kuitenkin edelleen mahdollisuutta lisätä siirtokapasiteettia myös alueellisten pullonkaulojen lieventämismahdollisuuksia silmällä pitäen.

5.6 Versio, jossa on metallinen paluujohdin

Tämän rakenteen avulla järjestelmää voidaan käyttää jäljelle jäävällä pylvällä monopoolina, jos yksi pylväsvioittuu tai ei ole käytettävissä, jolloin vähintään 50 prosenttia siirtotehosta voidaan siirtää. Toisin kuin tähän mennessä Pohjanmeren talousvyöhykkeellä asennetuissa tasavirtayhteysjärjestelmissä, metallisella paluujohtimella varustettu kaksoispylväsmalli vaatii ylimääräisen kaapelin, joten kolme kaapelijärjestelmää on asennettava nipussa.

Jos metallisella paluujohtimella varustettua rakennetta ei enää aiota käyttää teknisen kehityksen yhteydessä, on varmistettava, että

Jos FEP:tä on tarkoitus päivittää tulevaisuudessa, se voidaan tehdä FEP:n päivityksen yhteydessä.

5.7 Liitäntä muuntimen alustalla / toimitettavat ohjauspaneelit

Vastuussa olevan siirtoverkonhaltijan on tarjottava kytkentäkeskukset ja J-putket OWP:iden liittämiseksi muuntoportaaseen. Kytkentäkaappien ja J-putkien lukumäärä määräytyy kytketyn kuorman mukaan. Perustuu 14 kytkintauluun ja J-putkeen per 1 000 MW:n kytkettyyn kuormitukseen on esimerkiksi 7 kytkentäpaneelia ja J-putkea 500 MW:n tai 28 kytkentäpaneelia ja J-putkea 2 000 MW:n kytkettyyn kuormitukseen, joita käytetään OWP:iden kytkemiseen. Näin ollen kytkentätaulujen ja J-putkien lukumäärä määritetään, jos standardikonseptista poiketaan, kytketyn kuorman mukaan.

FEP 2020:ssa jo määriteltyjen liitäntäjärjestelmien osalta NOR-6-3:een saakka ja sitä myöten viitataan kyseisessä asiakirjassa oleviin eritelmiin.

OWP:iden liittämiseksi muuntamoon käytettävissä olevien J-putkien ja kytkintaulujen lukumäärästä sovitaan usein OWP-hankkeen kehittäjän ja vastaavan siirtoverkonhaltijan välillä. Pitkän aikavälin standardoinnin ja yhdenvertaisen kohtelun varmistamiseksi on suositeltavaa määritellä jo varhaisessa vaiheessa FEP:ssä tietyille kytketyille kuormalle käytettävissä olevat J-putket ja kytkentätaulut.

Määräyksistä voidaan poiketa vastuullisen siirtoverkonhaltijan ja kyseisen OWP:n kehittäjän välisellä sopimuksella ottaen huomioon verkkoon liittymistä koskevat säännöt. Jos OWP-hankkeen toteuttaja ei käytä määriteltyä määrää kokonaan, voidaan tarvittaessa valita toinen OWP-hankkeen toteuttaja, jonka alue tai myönnetty WTG:t on kytketty samaan alustaan, yhteisymmärryksessä toimivaltaisen siirtoverkonhaltijan kanssa.

Sähkökatkoksen sattuessa verkonhaltija voi käyttää näitä käyttämättömiä kytkinlaitepaneeleita tai J-putkia kytkentää varten sopimalla asiasta vastaavan siirtoverkonhaltijan kanssa.

5.8 Liitäntälaitteita / kytkintauluja koskevat vaatimukset

FEP:ssä annetaan muunninalustojen välisiä liitäntöjä koskevat paikkatietomäärittelyt; viitataan 2.4 lukuun.

Yhteenliitännät voivat osaltaan varmistaa järjestelmän turvallisuuden. Periaatteessa yhteenliitäntäjohdot voidaan liittää kolmivaihe- tai tasavirtajärjestelmillä. Tässä FEP:ssä määritellään ensimmäistä kertaa yhteenliitännät olettaen, että kyseessä on tasavirtayhteys. Siirtoverkonhaltijoiden mukaan vyöhykkeestä 3 alkaen muuntamojen olisi täytettävä tällaisten yhteyksien tekniset vaatimukset.

Jotta näitä liitäntöjä voidaan käyttää ja niihin liittyvät merikaapelit voidaan vetää muuntamalla, on luotava vastaavat tekniset edellytykset (erityisesti riittävät J-putket).

5.9 66 kV:n suoran yhteyden konsepti

Suorakytkentäkonsepti poistaa muuntajakorokkeen ja 155 kV:n tai 220 kV:n välijännitetason muuntajan ja muuntimen väliltä. Muuntamolta muodostetaan yhteys maalla sijaitsevaan NVP:hen tasavirransiirron avulla. Huolimatta mahdollisuudesta olla käyttämättä muuntajatasoa voidaan kuitenkin tarvita erillistä tasoa OWP:n huolto- ja majoitustarkoituksiin.

Sopiva siirtotekniikka muuntamon ja OWP:n välisiin yhteyksiin riippuu pääasiassa muuntamon ja siihen liitettyjen WT:iden välisen reitin pituudesta. Talousvyöhykkeen osalta seuraavat seikat ovat tärkeitä

Aikaisemmin havaittiin usein noin 20 kilometrin pituisia reittejä. Kun etäisyydet pitenevät ja kaapelit pitenevät, häviöt ja reaktiivisen tehon kompensoinnin tarve kasvavat. Lisäksi tilantarve kasvaa kaapelijärjestelmän pituuden kasvaessa, koska mahdollisesti tarvitaan loistehon kompensointia. Kun otetaan huomioon NEP 2019-2030 -suunnitelmassa esitetyt tasavirta- ja vaihtovirtakaapelijärjestelmien väliset kustannuserot, olisi pyrittävä siihen, että muuntamo sijaitsisi keskitetysti ja että kolmivaihejohdot olisivat mahdollisimman lyhyitä.

Pitkällä aikavälillä näyttää mahdolliselta nostaa suoran kytkentäkonseptin jännitetaso esimerkiksi 132 kV:iin. Erityisesti suurilla yhtenäisillä alueilla, kun käytetään 2 000 MW:n tavanomaista siirtokapasiteettia ja kun tuulivoimaloiden nimellisteho on vastaavasti suurempi, tarvittavan merikaapelijärjestelmän pienentäminen näyttäisi olevan tarkoituksenmukaista. Yli 66 kV:n jännitteellä toimivien tuulivoimaloiden suoraa liittämistä olisi kuitenkin tutkittava. Tässä yhteydessä viitataan asiaa koskevaan kuulemiskysymykseen ja Carbon Trustin hiljattain julkaisemaan raporttiin (Carbon Trust, 2022).

Koska konseptiin kuuluu merituulivoimaloiden suora liittäminen muuntamoon ilman välimuuntamoa, merituulivoimaloiden on täytettävä muuntamoon liittämistä koskevat vaatimukset, esimerkiksi niiden lähtöjännitteen on oltava 66 kV. Teknisiä liitännäsvaatimuksia koskevat lisätiedot löytyvät VDE:n offshore-verkkoliitännäsäännöistä (VDE-AR-N 4131).

5.10 Rajat ylittävät merikaapelijärjestelmät: merikaapelijärjestelmä

Kolmivaiheiseen versioon verrattuna huomattavasti pienempien häviöiden ja pienemmän tehonkulutuksen ansiosta on mahdollista käyttää

Koska merikaapelijärjestelmä ei enää edellytä reaktiivisen tehon kompensointia, kaikki tiedossa olevat hankkeet Saksan talousvyöhykkeen kautta kulkevien rajat ylittävien merikaapelilyhteyksien rakentamiseksi on jo suunniteltu toteutettavaksi tasavirtayhteyksinä.

Niputtamalla lähtevät ja paluujohtimet voidaan yleensä saavuttaa magneettivuon tiheys, joka on huomattavasti maan magneettikentän keskimääräistä voimakkuutta pienempi ja jolla ei ole merkittäviä vaikutuksia suojeltuihin kohteisiin. Merituulivoiman kehittymisen myötä maaverkkoja yhdistävien "klassisten" rajat ylittävien merikaapelijärjestelmien lisäksi kehitetään nyt myös rajat ylittäviä yhteyksiä merituulivoimaloiden välille.

"Kriegers Flak Combined Grid Solution". Nämä yhteydet voidaan toteuttaa kolmivaiheyhteyksinä, koska reitin pituus on lyhyempi ja koska tarvitaan yhteensopivaa liitännäskonseptia, joten ne eivät kuulu tämän vaatimuksen piiriin.

5.11 Rajat ylittävät merenkulun cha-ble-järjestelmät: Kokonaisjärjestelmän huomioon ottaminen

Rajat ylittävien merikaapelijärjestelmien osalta hyväksymismenettelyssä on selvítettävä, miten ne voidaan sisällyttää verkkosuunnitteluun vaikuttamatta osittain merituulivoiman laajentamistavoitteisiin. Tästä näkökulmasta on järkevää tutkia tapauskohtaisesti, voidaanko rajat ylittäviin merenalaisiin kaapeleihin liittää OWP-verkkoja ja missä määrin. Sen vuoksi on tutkittava erityisesti käytettävää teknologiaa ja punnittava sen yhteensopivuutta koko verkon kanssa suhteessa muihin etuihin (esim. suurempi siirtokapasiteetti).

FEP:n myöhemmän päivittämisen yhteydessä tarkastellaan kansainvälisen offshore-verkon kehittämistä, joka käsittää sekä rajatylittävät merenalaiset merikaapelijärjestelmät että offshore-tuulipuistojen yhteyslinjat.

tuulivoiman käyttöä olisi edelleen seurattava. Ennen kuin rajatylittävät kaapelijärjestelmät voidaan integroida verkottuneeseen offshore-verkkoon, on selvitettävä taloudelliseen kannattavuuteen liittyvien kysymysten lisäksi myös tekniset ja sääntelyyn liittyvät kysymykset.

6 Suunnitteluperiaatteet

Suunnitteluperiaatteet perustuvat Pohjanmeren ja Itämeren talousvyöhykkeiden alueellisen toimenpideohjelman tavoitteisiin ja periaatteisiin. Alueellisen toimenpideohjelman puitteissa on jo tehty yleinen käyttötapojen tarkastelu. Tässä yhteydessä tehtyjä täsmennyksiä noudatetaan ja ne otetaan huomioon FDP:n päivittämisessä. Aluesuunnittelun tasolla asiaankuuluvat tavoitteet ja periaatteet on sisällytetty alueelliseen kehittämissuunnitelmaan pääasiassa suunnitteluperiaatteina, ja niitä on tarkistettu, täsmennetty ja painotettu niiden tärkeyden mukaan sen suhteen, miten ne soveltuvat alueellisessa kehittämissuunnitelmassa käsiteltyihin sääntelykysymyksiin esitettyjen vaatimusten ja oikeuksien perusteella.

Yhdenmukaistettujen teknologiaperiaatteiden ja suunnitteluperiaatteiden määrittely perustuu jo nyt sellaisten yleisten etujen ja oikeudellisten kantojen tarkasteluun, joihin mahdollisesti kohdistuu vaikutuksia, joten yhdenmukaistettujen teknologiaperiaatteiden ja suunnitteluperiaatteiden määrittelyyn sisältyy jo nyt myös mahdollisten vaihtoehtojen "alustava tarkastelu".

6.1 Yleiset periaatteet

Seuraavassa esitetään merituulivoimaloiden, alustojen, merikaapelijärjestelmien ja muiden energiantuotantolaitosten suunnitteluperiaatteiden perustelut.

6.1.1 Pystytys- ja asennustyön kokonaiskoordinointi ajallisesti.

Määritelmä vastaa periaatteessa 2.2.3 esitettyjä kokonaiskoordinoitua koskevia eritelmiä.
(8) ROP 2021.

Paikallisesti lähellä toisiaan sijaitsevien kaapelijärjestelmien asennustyössä olisi pyrittävä yleiseen ajalliseen koordinointiin. Näin voidaan vähentää toimenpiteiden määrää ja välttää tai vähentää mahdollisia kumulatiivisia vaikutuksia.

Meriympäristöön kohdistuvien vaikutusten vähentämiseksi tuulivoimaloiden, lauttojen, merikaapelijärjestelmien ja muiden energiantuotantolaitosten rakentaminen toistensa läheisyyteen olisi sovitettava yhteen myös ajallisesti (vrt. myös melun vähentämistä koskeva suunnitteluperiaate 6.1.9).

Tähän kuuluu myös rakentamiseen ja toimintaan liittyvän laivaliikenteen ja siihen liittyvien akustisten ja visuaalisten häiriöiden vähentäminen minimiin optimaalisen rakentamisen ja aikataulun suunnittelun avulla.

6.1.2 Laivaliikenteen turvallisuutta ja helppoutta ei heikennetä.

Tämä täsmennys on johdettu aluesuunnitteluperiaatteesta 2.2.1 (3), jonka mukaan taloudellisten käyttötarkoitusten olisi haitattava mahdollisimman vähän liikenteen turvallisuutta ja helppoutta.

Tuulivoimaloiden ja alustojen ympärille muodostetaan säännöllisesti yhteinen suojavaiketyö. Turvavyöhykkeellä varmistetaan, että kaupallista merenkulkua ei harjoiteta näillä alueilla ja että merenkulku voi jatkossakin toimia asianmukaisesti ja hyvän merimiestävän sääntöjen mukaisesti. Tässä yhteydessä viitataan GDWS:n vastuuseen turvallisuusvyöhykkeiden perustamisesta ja mahdollisten navigointisääntöjen vahvistamisesta.

Kaapelijärjestelmien osalta määritellyn syvyyden (ks. 6.4.7 kohta) ja ylityskulmien (ks. 6.4.4 kohta) ei odoteta haittaavan navigointia.

Viitataan suunnitteluperiaatteisiin 6.1.6 ja 6.1.11.

6.1.3 Lentoliikenteen turvallisuus ja helppous eivät vaarannu.

Offshore-rakenteet tai niiden osat voivat aiheuttaa vaaraa lentoliikenteelle (törmäysriski). Vaarojen minimoimiseksi tällaiset rakenteet on siksi merkittävä ilmailusteiksi. Koska alueella sovellettavat määräykset eivät ulotu Saksan talousvyöhykkeelle, BMDV on jo laatinut vastaavat määräykset talousvyöhykettä varten SOLF-asiakirjan 5 osassa.

Uusiutuvista energialähteistä annetun lain 9 §:n 8 momentissa määritellään Saksan talousvyöhykkeellä sijaitsevat alueet, joilla yöaikaisen merkinnän on oltava kysyntäperusteinen.

GGBL-WBF-säädöksiä sovelletaan myös tuulivoimaloiden tuulipuistoalueiden perustamiseen, merkitsemiseen ja toimintaan talousvyöhykkeellä (vrt. GGBL-WBF-säädösten 1.1 kohta), ja niitä on näin ollen noudatettava, kunnes uudet säädökset (SOLF) annetaan.

Koska asiaa koskevia kansallisia määräyksiä ei ole, Kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön (ICAO) määräyksiä sovelletaan periaatteessa talousvyöhykkeellä (kansainvälisessä ilmatilassa) lentoliikenteen osalta. Laivojen vintturien toiminta-alueiden osalta alusten vintturien toiminta-alueita koskevia määräyksiä voidaan soveltaa myös laivoihin toimivaltaisen viranomaisen (BMDV) suostumuksella (vrt. ICAO:n liitteen 14 niteen II kohdat 4.2.25-4.2.29).

i. V.m. nro 7.1 ICAO:n asiakirja 9261). Näin on tapahtunut BMDV-standardin (SOLF) voimaantuloon asti. Jälkimmäinen sisältää vastaavat määräykset tämällyypiselle tuulivoimatoiminta-alueelle.

Riittävä estesuojaus on tärkeä kriteeri helikopterin laskeutumisalustalla tapahtuvan turvallisen lentotoiminnan kannalta. Tätä tarkoitusta varten varattujen alueiden mitoitusta ja suuntaus määräytyvät asiaa koskevien säännösten perusteella. Nämä ovat erityisesti sopimuksen liite 14, nide II.

Asetuksen (EU) N:o 965/2012, sellaisena kuin se on ajoittain muutettuna, säännöksiä sovelletaan kansainvälisten siviili-ilmailumääräysten ja niiden käyttöönoton jälkeen SOLF:n säännösten sekä kaupallisen toiminnan osalta esteiden arviointia koskevien sääntöjen lisäksi.

Helikopterien laskeutumisaluiden lähestymis- ja lähtöalueilla olevat esteet aiheuttavat suuren törmäysriskin. Sen vuoksi niitä ei saa pystyttää sinne tai yksittäistapauksissa vain tiukoin ehdoin. Muussa tapauksessa helikopterien laskeutumisalusta ei olisi enää käyttökelpoinen tai ainakaan enää käyttökelpoinen aiottuun tarkoitukseensa. Periaate on johdettu ICAO:n liitteen 14 niteen II asiaa koskevista määräyksistä (ks. erityisesti kohta 4), ja sitä sovelletaan SOLF:n voimaantuloon asti, jolloin SOLF sisältää asiaa koskevia määräyksiä.

Tornin valaistus parantaa esteiden tunnistettavuutta, helpottaa helikopterin miehistön suunnistusta ja antaa tilannekuvan ympäristöstä. Näin voidaan arvioida paremmin lähestymistä tällaisiin esteisiin, koska lähestymis- ja poistumisreitien sivurajat on merkitty. Täytäntöönpanoa koskevat erityiset määräykset sisältyvät TF11:een; SOLF:n voimaantulon jälkeen tornimajakoita koskevista vaatimuksista säädetään tässä standardissa.

Se, että helikopterien laskeutumisaluiden lähestymis- ja lähtöalueita ei saa rakentaa Saksan talousvyöhykkeen rajojen ulkopuolelle, estää niiden käyttökelttomuuden Saksan talousvyöhykkeen ulkopuolella olevien esteiden lisääntymisen vuoksi. Saksan talousvyöhykkeen rajojen ulkopuolelle suunniteltuihin rakennushankkeisiin ei pääsääntöisesti vaikuteta lainkaan tai vain hyvin vähän, joten muuten luotettavaa suunnittelua ei periaatteessa voida taata.

6.1.4 Kansallisen puolustuksen ja liittoutuman puolustuksen turvallisuutta ei heikennetä.

Määräykset vastaavat 5 §:n 3 momentin 2 kohtaa.

N:o 4 WindSeeG-E ja tavoite 2.2.2.2 (5.1) ja ROP 2021:n periaatteen 2.2.2 (5.2) mukaisesti.

Alueiden, pintojen, alustojen ja muiden energiantuotantorakenteiden osoittamista sotilasharjoitusalueilla kelloville yksiköille tai lentoharjoitusalueille, jotka alkavat merenpinnan tasolta, on vältettävä. Sikäli kuin erityiset harjoitusmenettelyt eivät ole rajoitettuja nimeämisen vuoksi, yksittäistapauksissa ei voida sulkea pois käyttöä näillä alueilla. Merikaapelijärjestelmien reititys on suunnattava kellovien yksiköiden sotilaskoulutusalueiden ulkopuolelle.

Määräykset c) ja d) vastaavat ROP 2021:n aluesuunnittelun tavoitetta 2.2.2 (5.1) ja periaatetta 2.2.2 (5.2), ja niiden tarkoituksena on varmistaa tehokas kansallinen ja liittoutumispuolustus. Lisäperustelut löytyvät vuoden 2021 alueellisesta toimenpideohjelmasta.

Kansallisen puolustuksen ja liittoutumien puolustusharjoitusten aikana kaikuluotainten asennuksen tarkoituksena on välttää akustisten signaalien avulla vaaralähteitä, jotka johtuvat sukellusveneiden törmäyksistä rakenteellisiin laitteisiin.

6.1.5 Purkamisvelvollisuus ja turvallisuussuoritus

FEP:ssä pyritään täydelliseen purkamiseen, jotta alueet ja reitit olisivat myöhemmin mahdollisimman käyttökelpoisia. Määräykset vastaavat WindSeeG-E:n 80 §:n 1 momenttia, jonka mukaan rakennelmat on poistettava, jotta voidaan varmistaa alueen täydellinen myöhempi käyttö sekä sen suorituskyvyn ja toimivuuden palauttaminen. Lisäksi eritelmillä pannaan täytäntöön vuoden 2021 aluekehitysohjelman 2.2.1.2 kohdan tavoite, jonka mukaan kiinteät laitokset on poistettava.

laitokset on purettava niiden käytön päätyttyä.

Purkamisen yhteydessä on tutkittava, onko perustukset poistettava kokonaan. Tällöin on otettava huomioon tieteen ja tekniikan tämänhetkinen taso ja erityisesti se, missä määrin poistaminen on tarpeen tai suositeltavaa tehokkaan myöhemmän käytön kannalta. Pääsääntöisesti poistaminen on kuitenkin suoritettava vähintään siinä määrin, että jäljelle jäävän perustuksen yläreuna on pysyvästi sedimentin liikkuvan alareunan alapuolella ja pyydysten ulottumattomissa. Sijainnista riippuen tämä on tarkistettava tietyn ajanjakson ajan, jotta voidaan varmistaa, ettei merenkululle ja kalastukselle ole esteitä.

Purkamisen tarkat eritelvät jätetään yksittäisen menettelyn varaan, jotta vaatimukset voidaan mukauttaa muun muassa kulloiseenkin sijaintiin.

Vakuusmaksu on purkamisvelvoitteen turvaamiseksi WindSeeG- 80 §:n mukaisesti.

E. Turvallisuutta koskevat vaatimukset on esitetty tuulivoimalakiluonnoksen liitteessä (tuulivoimalakiluonnoksen 80 §:n 3 momenttiin).

6.1.6 Kaikkien nykyisten, hyväksytyjen ja vakiintuneiden käyttötarkoitusten huomioon ottaminen.

Tämä suunnitteluperiaate vastaa myös ROP 2021:n arviointeja, esimerkiksi vaatimuksia 2.2.1 (3), 2.2.2 (3), 2.2.2 (4) ja 2.2.2 (5.1). ja 2.2.2.2 (5.2).

Ristiriitojen minimoimiseksi merenkulkuun liittyvät näkökohdat olisi otettava huomioon mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, kun valitaan merituulivoimaloiden ja -lauttojen sijoituspaikkoja tai merikaapelijärjestelmien ja muiden energiantuotantolaitosten reittejä (vrt. suunnitteluperiaate 6.1.2).

(vrt. suunnitteluperiaate 6.1.4) sekä nykyiset ja hyväksytyt käyttötarkoitukset/käyttöoikeudet (mukaan lukien OWP). Jos merikaapelijärjestelmien asentamisella odotetaan olevan kielteisiä vaikutuksia edellä mainittuihin käyttötarkoituksiin, olisi etsittävä reitti näiden alueiden ulkopuolelle. Myös kalastuksen edut olisi otettava huomioon jo varhaisessa vaiheessa. Vesiviljelylaitosten rakentamisen olisi tapahduttava muiden olemassa olevien tai rakenteilla olevien laitosten läheisyyteen tai niiden kanssa yhdessä. Vesiviljelylaitosten rakentamisen ja toiminnan olisi vaikutettava mahdollisimman vähän laitosten ylläpitoon ja toimintaan. Viitataan ROP 2021:n 2.2.5 kohdan 2 alakohdan peruslausekkeeseen. Merikaapelijärjestelmien yläpuolella turvavyöhykkeiden ulkopuolella tapahtuva kalastus on yleensä mahdollista, jos kaapelit ovat riittävän syvällä ja jos yksittäisissä menettelyissä noudatetaan vastaavia edellytyksiä; viitataan periaatteen 6.4.7 vaatimukseen. OWP-alueilla sovellettavat asetukset periaatteen mukaisesti. 2.2.2.2 kohdan 4 alakohta sekä ROP 2021:n 2.2.5 kohdan 2 alakohta on selvitettävä yksittäistapauksissa.

Olemassa olevien putkistojen vahingoittumisriskin vähentämiseksi ja korjausmahdollisuuksien säilyttämiseksi on uusien merenalaisten kaapelijärjestelmien reittiä valittaessa otettava asianmukaisesti huomioon olemassa olevat rakenteet, ja näillä alueilla on säilytettävä 500 metrin etäisyys, elleivät maaperäolosuhteet edellytä suurempaa etäisyyttä. Myös olemassa olevat merenalaiset kaapelit on otettava huomioon suunnittelussa ja asennuksessa. Periaatteen 6.4.2 määräysten mukaisesti merikaapeleiden väliin on jätettävä vuorotellen 100 tai 200 metrin etäisyys. Tämä koskee myös etäisyyksiä datakaapeleihin ja olemassa oleviin yhdysjohtoihin. Tällä etäisyydellä suunnitellun alueen matalammat, jopa 45 metrin vesisyvytydet merkitsevät sitä, että suunnitellun alueen kehittämisvaihtoehtoihin verrattuna

Lisäksi kansainvälisesti sovittujen teollisuusohjeiden mukaisesti, joita sovelletaan esimerkiksi 75 metrin vesisyvyyksiin, on määriteltävä pienempi etäisyys.

Jotta voidaan vähentää vahinkoriskiä laiturien rakennus- ja käyttövaiheiden aikana ja jotta tarvittavat huolto- ja kunnossapitotyöt eivät vaikeutuisi, on otettava asianmukaisesti huomioon olemassa olevat ja hyväksytyt rakenteet tulevaisuudessa suunniteltuja laitureita varten. Tarkkailtava etäisyys riippuu muun muassa alustan sijainnista avaruudessa suhteessa paikalla oleviin rakenteisiin, maaperäolosuhteista ja veden syvyydestä.

Muuntaja/muuntamoalustan alueella on varmistettava, että siirtoverkonhaltijan tasavirta- ja kolmivaiheisten merenalaisten kaapelijärjestelmien reitittämiseen on riittävästi tilaa, koska syötettävien kaapelijärjestelmien määrä on suuri. Sen vuoksi alueella, jossa merikaapelijärjestelmät ohjataan muuntaja- tai muuntamotasolle, tasanteen ja lähimpien tuuliturbiinien välillä on oltava vähintään 1000 metrin etäisyys.

Lisäksi on taattava olemassa olevien laitteistojen (esim. radio- tai tutkalaitteistojen) häiriötön toiminta.

Merikaapelijärjestelmien ja tuulivoimaloiden välinen 500 metrin etäisyys on tarpeen, jotta merikaapelijärjestelmiin voidaan tehdä töitä OWP:n ollessa toiminnassa. Myös siinä tapauksessa, että kaapelijärjestelmien ja tuulipuiston töitä tehdään samanaikaisesti, rakennusalukselle, tuulivoimalalle ja laskualukselle on oltava riittävästi tilaa. Kansainvälisissä ohjeissa edellytetään myös 500 metrin vähimmäisetäisyyttä tuulivoimaloihin ja huomautetaan, että asennus- ja korjaustöitä varten tarvitaan suurempia etäisyyksiä. Tämän etäisyyden lyhentäminen rajoittaisi tietyn tyyppisten alusten korjausmahdollisuuksia ja siten mahdollisesti viivästyttäisi niiden korjaamista. Lisäksi korjauksia ei suoritettaisi osoitteessa

tuulipuistojen toiminta on mahdollista. Koska liitântäjärjestelmillä on suuri merkitys Saksan sähköntoimituksille, etäisyyksien perustavanlaatuisen lyhentäminen ei ole tarkoituksenmukaista.

Joka tapauksessa, jos vähimmäisetäisyyksiä ei noudateta suunnitteluvaiheessa, hyväksymismenettelyssä on esitettävä lähentämissopimus, johon sisältyy myös alle 500 metrin etäisyyksistä aiheutuvien lisäkustannusten maksaminen.

Koska OWP-hanke ja yhdysjohdot, mukaan lukien siirtoverkonhaltijan laiturit, sijaitsevat lähellä toisiaan, OWP-hankkeen kehittäjän ja siirtoverkonhaltijan välinen koordinoititarve on suuri. Sen vuoksi on ehdottoman tärkeää, että siirtoverkonhaltijan ja tuulipuiston rakentajan välinen tiivis koordinointi tapahtuu jo hankkeen alkuvaiheessa. Tuulipuiston kehittäjä ja siirtoverkonhaltija tarvitsevat molemmin puolin rajoittamatonta yhteistyötä. Tämä koskee erityisesti tietojenvaihtoa hankkeen määräajoista, tarvittavien tietojen ja yksityiskohtien keskinäistä siirtämistä alustan ja merikaapelijärjestelmien suunnittelusta, rakentamisesta ja käyttöönnotosta, mutta myös käytön, mahdollisten korjaus- ja huoltotöiden sekä purkamisen aikana. Erityisesti rakentamista on koordinoitava ja optimoitava hyvällä naapuriyhteistyöllä jo varhaisessa vaiheessa.

Alueiden välisten etäisyyksien sekä alueiden ja tuulivoimaloiden välisten etäisyyksien osalta viitataan suunnitteluperiaatteeseen 6.2.1.

6.1.7 Ympäristö- ja luonnonsuojelupuitteiden noudattaminen

Tämä suunnitteluperiaate toimii selventävänä viittauksena sovellettaviin ympäristö- ja luonnonsuojeluvaatimuksiin. Näihin kuuluvat erityisesti seuraavat näkökohdat. Luettelo ei ole tyhjentävä.

Oikeudellisesti suojeltujen biotooppien merkittävä heikentyminen 30 §:n 2 momentissa tarkoitettulla tavalla.

Liittovaltion luonnonsuojelulain (BNatSchG) 1 §:n 1 momentin mukaan tuulivoimaloita ja muita energiantuotantolaitoksia rakennettaessa on vältettävä mahdollisimman paljon.

Alueiden, kohteiden ja muiden energiantuotantoalueiden on oltava yhteensopivia luonnonsuojelulain 57 §:n nojalla annetun suojelualuemääräyksen suojelutarkoituksen kanssa; merkinnät ovat sallittuja, jos ne eivät luonnonsuojelulain 34 §:n 2 momentin nojalla voi johtaa kyseisen suojelualuemääräyksen suojelutarkoituksen kannalta merkityksellisten alueen osien merkittävään heikentymiseen tai jos ne täyttävät luonnonsuojelulain 34 §:n 3-5 momentin vaatimukset.

Viitataan vesivaralain 45 a §:ään.⁷ (WHG) viitataan. Helsingin ja OSPAR-yleissopimusten mukaiset parhaat ympäristökäytännöt sekä vastaava tekniikan taso on otettava huomioon ja täsmennettävä yksittäisessä menettelyssä.

ROG:n 2 §:n 2 momentin 6 kohdan mukaan aluetta on kehitettävä, suojeltava tai, jos se on tarpeen, mahdollista ja tarkoituksenmukaista, ennallistettava ottaen huomioon sen merkitys maaperän, vesitasapainon, kasviston ja eläimistön sekä ilmaston toiminnalle, mukaan luettuina niiden vuorovaikutukset.

ja 18.8.2021 annettu liittovaltion vesiliikennelaki (BGBl. I, s. 3901).

⁷ Laki vesivarojen sääntelystä, annettu 31 päivänä heinäkuuta 2009 (Federal Law Gazette I, s. 2585), sellaisena kuin se on viimeksi muutettuna direktiivin (EU) 2018/2001 vaatimusten täytäntöönpanosta liittovaltion immissionvalvontalain mukaisten lupamenettelyjen osalta annetun direktiivin (EU) 2018/2001 2 G §:llä, liittovaltion vesilaki

asianmukaiset, on palautettava. Alueen merkitys maaperän, vesitasapainon, kasviston ja eläimistön sekä ilmaston toiminnalle, mukaan luettuna niiden vuorovaikutus biotooppiverkostojärjestelmän vaatimusten kanssa, on säilytettävä. Näin varmistetaan, että lajien ja niiden elinympäristöjen leviämisprosessit ja pitkän aikavälin ekologinen vuorovaikutus otetaan huomioon.

Merenalaisia kaapelijärjestelmiä asennettaessa mahdolliset haitalliset vaikutukset meriympäristöön olisi minimoitava. Tätä varten merikaapelijärjestelmät olisi mahdollisuuksien mukaan sijoitettava luonnonsuojelualueiden ulkopuolelle.

BNatSchG:n 30 §:n mukaan laillisesti suojeltujen biotooppien tunnettuja esiintymispaikkoja on vältettävä mahdollisuuksien mukaan merikaapelijärjestelmiä asennettaessa.

Tuulivoimaloiden ja muiden merellä sijaitsevien energiantuotantolaitosten suunnittelun ja rakentamisen aikana luonnonsuojelualueiden läheisyydessä voi olla tarpeen toteuttaa hankekohtaisia välttämistä- ja lieventämistoimenpiteitä, jotta voidaan varmistaa, että alueiden suojelua koskevan lainsäädännön vaatimuksia noudatetaan. Nämä toimenpiteet, esimerkiksi melun lieventämistoimenpiteet melulle herkkien merinisäkkäiden suojelemiseksi, määritetään hanketasolla ottaen huomioon hankealueen erityispiirteet ja yksittäistapauksen olosuhteet.

Merituulivoimalan ja muun energiantuotantolaitoksen sijainnista ja perustusten rakenteesta sekä luonnonsuojelualueen suojelutarkoituksesta riippuen voidaan yksittäistapauksissa tarvita lisä- tai erityisiä suojelutoimenpiteitä.

Jos erityislupamenettelyn tarkemmissa tarkasteluissa havaitaan luonnonsuojelulain 30 §:ssä lueteltuja rakenteita, ne on analysoitava ja otettava huomioon päätöksentekoprosessissa. Tässä vaiheessa ei kuitenkaan ole mahdollista, että

edellä mainittujen rakenteiden konkreettinen alueellinen kohdentaminen on mahdollista.

Näissä säännöksissä viitataan ROP 2021:n periaatteen 2.2.1 (4.1) perusteluihin, joiden mukaan energiantuotantolaitosten ja voimajohtojen suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä on vältettävä BNatSchG:n 30 §:n mukaisesti lakisääteisesti suojeltujen biotooppien esiintymien heikentymistä. Jotta vältettäisiin kielteiset vaikutukset herkkiin luontotyyppeihin, voimajohdot olisi suunniteltava ja sijoitettava mahdollisuuksien mukaan luonnonsuojelualueiden ulkopuolelle. Muita teknisiä ja luonnonsuojelumääräyksiä ei muuteta.

Olisi vältettävä merikaapeleiden laskemista herkille luontotyypeille ja niiden laskemisesta, käytöstä, kunnossapidosta ja mahdollisesta jättämisestä paikalleen sen jälkeen, kun niiden toiminta on päättynyt tai ne on purettu, aiheuttavia haitallisia vaikutuksia meriympäristöön.

Merikaapelijärjestelmien asentaminen sekä niiden käyttö, ylläpito ja mahdollinen säilyttäminen käytöstä poistamisen tai purkamisen jälkeen voivat aiheuttaa vaikutuksia herkkiin luontotyyppeihin. Jotta voitaisiin rajoittaa mahdollisia kielteisiä vaikutuksia herkkiin luontotyyppeihin ja turvata luonnonsuojelualueiden suojelutarkoitukset, talousvyöhykkeellä sijaitsevat merenalaiset kaapelijärjestelmät olisi mieluiten sijoitettava luonnonsuojelualueiden ulkopuolelle. Jos tämä ei ole mahdollista, vaikutukset luonnonsuojelualueiden suojelu- ja säilyttämistavoitteisiin on tutkittava yksittäisessä hyväksymismenettelyssä.

6.1.8 Kulttuuriomaisuuden huomioon ottaminen

Tämä määrittäminen vastaa vuoden 2021 alueellisen toimenpideohjelman periaatteen 2.2.1.3 arvoja, joiden mukaan taloudellisen käytön aiheuttamat kulttuuriperinnön haitat on minimoitava.

Merenpohja voi sisältää arkeologisesti arvokkaita kulttuuriesineitä, kuten arkeologisia muistomerkkejä, asutuksen jäännöksiä tai historiallisia haaksirikkoja. Yhdistyneiden Kansakuntien merioikeusyleissopimuksen (UNCLOS) 149 artiklan mukaan löydetty arkeologiset tai historialliset esineet on säilytettävä tai niitä on käytettävä koko ihmiskunnan hyväksi.

Suuri määrä tällaisia hylkyjä tunnetaan ja luetellaan BSH:n vedenalaisessa tietokannassa. Toimivaltaisten viranomaisten saatavilla olevat tiedot olisi otettava huomioon, kun valitaan tuulivoimaloiden ja -lauttojen rakentamispaikkoja tai merenalaisten kaapelijärjestelmien erityisiä reittejä. Aluesuunnittelun puitteissa tapahtuvaa tarkastelua varten kaikki näillä varatuilla alueilla sijaitsevat tiedossa olevat hylty ilmoitettiin muistomerkkiviranomaisille ja pyydettiin tutkimaan ja arvioimaan vaaditut etäisyydet määriteltäessä putkilinjojen varattuja alueita ROP 2021:ssä. Näitä tapauskohtaisen tarkastelun arvioita käytetään FEP:n aluesuunnittelussa. Määriteltyjen muunnospaikkojen välittömässä läheisyydessä ei tiedetä olevan sellaisia hylkyjä, joilla olisi merkitystä muistomerkkin suojelun kannalta. Ei kuitenkaan voida sulkea pois sitä, että suunniteltujen kohteiden tai sopivan reitin tarkemmassa tutkimisessa tai rakentamisen aikana löydetään aiemmin tuntemattomia kulttuuriarvoja. Jotta ne eivät vahingoittuisi, on toteutettava asianmukaiset suojatoimenpiteet yhteistyössä historiallisten muistomerkkien ja arkeologian suojelusta vastaavien viranomaisten kanssa. Löydöt on tutkittava ja dokumentoitava tieteellisesti. Arkeologiset tai historialliset esineet olisi säilytettävä joko paikoillaan tai pelastamalla. Kulttuuriperinnön säilyttämistä koskeva vaatimus kuuluu muiden julkisoikeudellisten säännösten soveltamisalaan, joita on noudatettava.

6.1.9 Äänenvaimennus

Meluntorjuntaa koskevien vaatimusten tarkoituksena on välttää melupäästöistä meriympäristölle aiheutuvat vaarat. Suunnitteluperiaate vastaa myös ROP 2021:n vaatimuksen 2.2.2 (6) arviointia.

Tuulivoimaloiden, alustojen ja muiden energiantuotantolaitosten perustusten paalutustyön aikana on huolehdittava tehokkaiden teknisten meluntorjuntajärjestelmien käytöstä lajien suojelun ja alueen suojeluun liittyvien näkökohtien turvaamiseksi. Yksittäisissä lupamenettelyissä määritetään säännöllisesti 160 dB re 1 μ Pa² s:n enimmäisäänitaso (LE) ja 190 dB re 1 μ Pa:n huippuäänepainetaso (L_{peak-peak}) 750 metrin etäisyydellä paalutuspaikasta paalun halkaisijasta riippumatta. Meluntorjuntatoimenpiteet, joihin kuuluvat tekninen meluntorjunta, meluntorjunta ja melun tehokkuuden seuranta, määritellään kunkin yksittäisen kohteen ja käytetyn viherrakentamisen osalta. Tämä tehdään hankekohtaisesti hyväksymismenettelyn puitteissa. On käytettävä parasta käytettävissä olevaa menetelmää tai parhaiden käytettävissä olevien menetelmien yhdistelmää tieteen ja tekniikan nykytason mukaan vedenalaisen melun vähentämiseksi siten, että noudatetaan sovellettavia meluntorjunta-arvoja peruspaalujen asennuksen aikana, esimerkiksi suurikuplaverhoa, verhoussputkea, vesipeltiä, paalujen paalutusenergian rajoittamista tai optimoitua paalujen paalutusmenetelmää, jossa on reaaliaikainen seuranta. Sopivia melunvaimennusjärjestelmiä suunniteltaessa on otettava huomioon maaperäolosuhteet. Varsinaisen meluntorjuntajärjestelmän lisäksi tarvitaan muita laajoja meluntorjuntatoimenpiteitä ja seurantatoimenpiteitä, erityisesti vedenalaisen melun ja pyöriäisten toiminnan rekisteröintiä perustusten asennuksen aikana.

Yksittäisten paalutusten keston rajoittamisella pyritään minimoimaan vaikutukset ja välttämään lajinsuojelulain 44 §:n 1 momentin 2 kohdan mukaisen häirintäkiellon rikkominen BNatSchG:ssä.

Strategisessa ympäristövaikutusten arvioinnissa päädytään siihen, että nykyisen tietämyksen mukaan vain sovellettavien meluntorjunta-arvojen noudattamisella ja liittovaltion ympäristö-, luonnonsuojelu- ja ydinturvallisuusministeriön (BMU) (2013) meluntorjuntakonseptin vaatimusten toteuttamisella voidaan tarvittavalla varmuudella taata, että lajien suojelua koskevat vaatimukset täyttyvät ja että luonnonsuojelualueiden suojelutavoitteiden tai suojelun tarkoituksen kannalta merkitykselliset osatekijät eivät merkittävästi heikkene.

Paalutustyön ajallista ja alueellista kokonaiskoordinointia koskevaa määräystä voidaan soveltaa alemmanasteisen hyväksymismenettelyn puitteissa sekä lajinsuojelulain että aluekohtaisen suojelulain vaatimusten vuoksi.

BNatSchG:n 44 §:n 1 momentin 2 kohdassa tarkoitettujen lajien suojelua koskevien lakien vaatimusten noudattamiseksi.

Liittovaltion ympäristö-, luonnonsuojelu- ja ydinturvallisuusministeriön meluntorjuntakonseptin (2013) yhteydessä voidaan edellyttää asianmukaista kokonaiskoordinointia, jotta enintään 10 prosenttia talousvyöhykkeen pinta-alasta altistuu häiriötä aiheuttavalle impulssimelulle milloin tahansa. Saksan liittovaltion luonnonsuojelulain 44 §:n mukaisen lajinsuojelulainsäädännön vaatimusten täyttämiseksi on tarpeen varmistaa, että Saksan Pohjanmeren talousvyöhykkeellä on riittävästi pysyviä pakoreittejä pyöriäisille ja että paikallisen populaation merkittävä häirintä voidaan sulkea pois riittävällä varmuudella. Rinnakkaisten rakennustyömaiden asianmukaisella alueellisella ja ajallisella yhteensovittamisella voidaan estää merkittävät häiriöt jopa vuosina 2028-2030, jolloin rakentaminen on suurinta (ks. selitykset luvussa 4.12.3 Pohjanmeren ympäristöraportti).

Erityisen herkän lisääntymisvaiheen (touko-elokuu) osalta meluntorjuntasuunnitelmassa edellytetään myös, että Natura 2000 -alue "Sylt Outer Reef" (joka vastaa luonnonsuojelualueen "Sylt Outer Reef - Eastern German Bight" aluetta I) ja pyöriäisten pääkeskittymäalue pidetään vapaana ääni-intensiivisistä rakennustoimenpiteistä, jos kumulatiivisesti yli 1 % alueen pinta-alasta on häiriöasteen sisällä. Tällä pyritään täyttämään luonnonsuojelulain 34 §:n mukaiset alueiden suojelua koskevat vaatimukset varmistamalla, että pyöriäisille on riittävästi pysyviä poistumisreittejä ja että luonnonsuojelualueen suojelutavoitteiden ja tarkoituksen heikentyminen voidaan sulkea riittävällä varmuudella pois.

Jos edellä mainittua 1 prosentin kriteeriä (alueen suojelu herkässä vaiheessa Syltin ulkoriffin Natura2000-alueella) tai 10 prosentin kriteeriä (lajien suojelu) ei voida teknisesti varmistaa yksittäisissä menettelyissä, voitaisiin harkita rinnakkaisten rakennustyömaiden alueellista ja ajallista yhteensovittamista, kuten on jo tehty vuosina 2013-2018. Tämä tarkoittaa, että tuotantoketjun loppupään hyväksyntätasolla voidaan antaa määräyksiä yksittäisten tuulipuistohankkeiden paalutustyön sallitusta kestosta. Yksittäisissä hankkeissa melua aiheuttavia töitä ei saa tehdä tiettyinä aikoina.

Räjähdykset on yleensä kielletty meriympäristöön kohdistuvien haitallisten vaikutusten, erityisesti haitallisen äänenpaineen vuoksi. Jos räjädykset ovat välttämättömiä kuljetuskelvottomien ammusten poistamiseksi, on lupaviranomaiselle toimitettava hyvissä ajoin etukäteen meluntorjuntasuunnitelma. Meluntorjuntakonseptin määrittely on tarpeen, jotta voidaan varmistaa, että

Jos räjäytetään ampumatarvikkeita, joita ei voida kuljettaa, on vältettävä melupäästöistä meriympäristölle aiheutuvaa riskiä.

6.1.10 Huuhtoutumisen minimointi ja kaapeleiden suojaustoimenpiteet

Tietyillä alueilla tarvitaan toimenpiteitä, joilla estetään huuhtoutuminen, jotta voidaan varmistaa rakenteiden pitkän aikavälin vakaus ja sijainti merenpohjassa.

Rakennuttajan on rajoitettava kovien pohjamateriaalien sijoittaminen mahdollisissa rapautumisen ja kaapeleiden suojaustoimenpiteissä suojauksen kannalta välttämättömään vähimmäismäärään, jotta vaikutukset meriympäristöön olisivat mahdollisimman vähäiset.

Vain luonnonkivistä tai pysyvistä ja luonnollisista materiaaleista valmistettua täyttöä saa käyttää huuhtoutumissuojana. Muoviin tai muovin kaltaisiin materiaaleihin perustuvien vaihtoehtojen (esim. geotekstiiliset hiekkasäiliöt, (kierrätys)muovista valmistetut luonnonkivillä täytetyt verkot, muovilla päällystetyt betonimatot) käyttö ei ole sallittua.

Kaapeleiden suojana käytetään pääsääntöisesti luonnonkiveä tai inerttejä ja luonnollisia materiaaleja. Muovia sisältävien kaapelin suojausjärjestelmien käyttö on sallittua vain poikkeustapauksissa, ja jos se on teknisesti mahdollista, se olisi pidettävä mahdollisimman vähäisenä.

6.1.11 Virallisten standardien, eritelmien tai käsitteiden huomioon ottaminen

Suunnitteluperiaatteen mukaan tuulivoimaloiden, alustojen, merikaapelijärjestelmien ja muiden energiantuotantolaitosten suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä on otettava huomioon viralliset standardit, eritelmät ja käsitteet, sellaisina kuin ne ovat kulloinkin muutettuina. Näiden huomioon ottaminen auttaa varmistamaan nopean lupamenettelyn sekä tuulivoimaloiden turvallisen ja asianmukaisen pystytyksen ja käytön.

järjestelmien vastaava toiminta. Erityisesti on otettava huomioon seuraavat seikat

- merellä sijaitsevien tuulivoimaloiden meriympäristöön kohdistuvien vaikutusten standarditutkimus (StUK),
- Standardi pohjatutkimus, pohjatutkimusten vähimmäisvaatimukset ja tutkimukset merituulivoimaloita, offshore-asemia ja sähkökaapeleita varten,
- Standardisuunnittelu, talousvyöhykkeellä sijaitsevien offshore-rakenteiden suunnittelun vähimmäisvaatimukset,
- "Standard Offshore Aviation for the German Exclusive Economic Zone" (SOLF), osa 5 [Jos SOLF hyväksytään ennen päivitetyn FEP:n voimaantuloa, osaan 5 liittyvä rajoitus poistetaan].
- "WSV Framework Specifications Marking Offshore Installations",
- Liittovaltion liikenne-, rakennus- ja kaupunkiministeriön (BMDV) merialuesuunnittelua koskeva täytäntöönpanodirektiivi,
- direktiivi "Offshore-laitokset merenkulun turvallisuuden ja helppokäyttöisyyden varmistamiseksi",
- Kansainvälisen merenkulun apuväline- ja majakkaviranomaisten yhdistyksen suositukset O-139 ja A-126,
- merituulivoiman turvallisuuskehyskonsepti,
- Saksan talousvyöhykkeellä sijaitsevien OWP-laitosten ja niiden verkkoysteysjärjestelmien jätteitä ja käyttömateriaaleja koskeva puitekonsepti,
- Saksan työturvallisuutta ja työterveyttä koskevat säännökset,

- konsepti pyöriäisten suojelemiseksi melusaasteelta Saksan Pohjanmerellä sijaitsevien merituulipuistojen rakentamisen aikana ja
- BfN:n kartoitusohjeet laillisesti suojeltujen luontotyyppien osalta.

6.1.12 Päästöjen vähentäminen

Välttämisen- ja lieventämisvaatimuksella varmistetaan, että merellä sijaitsevien laitosten rakentaminen ja käyttö ei johda merioikeusyleissopimuksen 1 artiklan 1 kappaleen 4 kohdassa tarkoitettuun "meriympäristön pilaantumiseen" eikä merituulivoimalakiluonnoksen 5 §:n 3 momentin 2 momentin 2 kohdassa ja 69 §:n 3 momentin 1 momentin 1 kohdassa tarkoitettuun uhkaan meriympäristölle. Lisäksi on noudatettava merenkulun ympäristöystävällisestä harjoittamisesta annetun asetuksen säännöksiä.

Päästöillä tarkoitetaan aineita tai energiaa, jotka lisätään suoraan tai välillisesti meriympäristöön, kuten lämpöä, ääntä, tärinää, valoa, sähköä tai sähkömagneettista säteilyä.

Meriympäristön pilaantumisen ja vaarojen ehkäisemiseksi mereen ei saa päästää aineita laitosten rakentamisen, käytön, kunnossapidon ja purkamisen aikana. Jos tällaisten laitosten päästöjen päästämistä meriympäristöön ei voida välttää teknisistä syistä, esimerkiksi merenkulun tai lentoliikenteen turvallisuusvaatimusten vuoksi, tämä on esitettävä ja perusteltava suunnitteluviranomaiselle suunnittelulupamenettelyn yhteydessä yhdessä ympäristöarvioinnin kanssa. Laitoskohtaiset vaihtoehdot arvioinnit on suoritettava ja dokumentoitava.

Materiaalipäästöjen minimointivaatimusta sovelletaan. Tämä koskee myös aineita, joita päästetään seuraavien toimenpiteiden aikana

Merenkulun ympäristöystävällistä käyttäytymistä koskevia säännöksiä on noudatettava. Ympäristöystävällisestä käyttäytymisestä merenkulussa annetun asetuksen vaatimuksia on noudatettava.

Tuulivoimaloiden ja konverterialustojen käytön aikana valaistuksen olisi oltava mahdollisimman luontoystävällistä, jotta vetovoimavaikutuksia voitaisiin vähentää mahdollisimman paljon ottaen huomioon turvallisen merenkulun ja lentoliikenteen sekä työturvallisuuden vaatimukset, esimerkiksi sytyttämällä ja sammuttamalla esteiden valaistus tarpeen mukaan, valitsemalla sopivat valon voimakkuudet ja spektrit tai valaistusvälit.

Päästötutkimuksen laatiminen suunnittelusta ja laitevaihtoehdosta aiheutuvien päästöjen määrittämiseksi tai niiden välttämiseksi on pakollista. Alustava tutkimus on toimitettava osana hakemusasiakirjoja. Hankkeesta vastaavan on esiselvityksessä käsiteltävä mahdollisimman konkreettisia ja hankkeeseen liittyviä päästöjä, mahdollisia ja sovellettavia välttämisen- ja vähentämistoimenpiteitä sekä laitoksen (laitosten) kumulatiivisia vaikutuksia. Päästötutkimus, joka konkretisoituu täytäntöönpanomenettelyssä, muodostaa perustan jäte- ja prosessimateriaalikonseptille, joka laaditaan suojelu- ja turvallisuuskonseptin puitteissa. Jäte- ja käyttömateriaalikonseptin laatimisessa on otettava huomioon BSH:n julkaiseman "Waste and Operating Material Concept for OWPs and their Grid Connection Systems in the German EEZ" -julkaisun (Saksan talousvyöhykkeellä sijaitsevien OWP:iden ja niiden verkkoon liitettävien järjestelmien jäte- ja käyttömateriaalikonsepti) vähimmäisvaatimukset kulloinkin voimassa olevassa versiossa. Varosuunnitelmat on laadittava muun muassa rakennus- ja käyttövaiheessa tapahtuvien onnettomuuksien varalta, joissa on mukana vesille vaarallisia aineita, sekä muiden odottamattomien tapahtumien varalta, jotka antavat aiheutta huoleen meriympäristön pilaumisesta.

Minimointivaatimukseen kuuluu myös sen varmistaminen, että laitosta käytetään mahdollisimman ympäristöystävällisellä tavalla.

Toimintamateriaalien (esim. öljyjen ja rasvojen) käyttöä ja biologisesti hajoavien toimintamateriaalien käyttöä, jos niitä on saatavilla, on suosittava. Laitoksissa käytettävien käyttömateriaalien ympäristökelpoisuus on varmistettava kattavilla vaihtoehtoisilla testeillä.

Jos käytetään injektointimenetelmiä, injektointimateriaalin on oltava mahdollisimman vähän epäpuhtauksia sisältävää. Injektointiprosessissa (asennusvaiheessa) on käytettävä asianmukaisia tekniikoita ja laitteita, joilla estetään mahdollisuuksien mukaan laastimateriaalin joutuminen meriympäristöön.

Rakenteelliset ja toiminnalliset varotoimet ja turvatoimenpiteet

Kaikki laitoksissa käytettävät tekniset laitteistot on suojattava rakenteellisilla turvajärjestelmillä ja -toimenpiteillä, jotka vastaavat tekniikan tasoa, ja niitä on valvottava siten, että pilaantumisonnettomuudet ja ympäristöpäästöt estetään (esim. koteloinnit, kaksinkertaiset seinät, huoneiden/ovien koteloinnit, keräyssäiliöt, viemäröntijärjestelmät, keräyssäiliöt, vuodot ja etävalvonta) ja että vahingon sattuessa varmistetaan, että hankkeen toteuttaja voi puuttua asiaan välittömästi ja milloin tahansa. Tämä koskee erityisesti laitoksia, jotka sisältävät tai kuljettavat suuria määriä toimintamateriaaleja ja/tai vedelle vaarallisia aineita (esim. dieselsäiliöt, putkistot, siirtimet). Helikopterien laskeutumiskansilla olevien palontorjuntajärjestelmien vääriä aktivointeja on vältettävä kaikin keinoin.

Koska polttoaineen vaihtoon ja tankkaukseen offshore-alueella liittyy lisääntynyt riskipotentiaali, näitä toimintoja varten on toteutettava erityisiä organisatorisia ja teknisiä varotoimia (esim. menetelmäluetteloiden laatiminen, nosturitöiden varotoimet, itsesulkeutuvat katkaisukytkimet (hätkäkatkaisukytkimet), kuivakytkimet, tippakaukalot),

ylitöyryntestimet, vuodonestopakkaukset) epäpuhtauksia ja ympäristön pilaantumista aiheuttavien onnettomuuksien ehkäisemiseksi.

Jätteet

Jätteiden mereen laskeminen ja tyhjentäminen meriympäristöön on kielletty, paitsi jos se on sallittu tässä suunnittelupoliitikassa. Jätteet on vietävä maihin ja hävitettävä siellä sovellettavien jätehuoltomääräysten mukaisesti. Poikkeuksena voi olla asianmukaisesti käsitellyn jäteveden tai viemäriveden, jonka öljypitoisuus on enintään 5 milligrammaa litrassa, johtaminen (ks. jäljempänä).

Korroosiosuojaus

Käytettävän korroosiosuojauksen on oltava mahdollisimman saasteetonta ja vähäpäästöistä.

Jos mahdollista, perustusten rakenteiden katodisena korroosiosuojana olisi käytettävä ulkoisia virtajärjestelmiä. Jos galvaanisten anodien (uhrausanodit), jotka koostuvat tyypillisesti alumiini-sinkki-indium-seoksista, käyttö on väistämätöntä, se on sallittua vain, jos ne on yhdistetty perusrakenteiden asianmukaiseen pinnoitukseen (ks. BSH:n standardisuunnittelu). Anodiseosten sekundäärikomponenttien, erityisesti sinkin, kadmiumin, lyijyn, kuparin ja elohopean, pitoisuuksia on vähennettävä mahdollisimman paljon. Anodien toimivuuden edellyttämä sinkkipitoisuus on myös rajoitettava teknisesti välttämättömään vähimmäismäärään.

Katodinen korroosiosuojausjärjestelmä on mitoitettava siten, että galvaanisten anodien käyttö rajoitetaan välttämättömään minimiin. Sinkkianodien (sinkki anodien pääkomponenttina) käyttö on kielletty. Tarvittaessa ulkoisia virtajärjestelmiä olisi käytettävä katodisena korroosiosuojausjärjestelmänä viherrakenteiden sisäosissa.

Vakiorakenteiden korroosiosuojausta koskevia vähimmäisvaatimuksia on noudatettava. VGB/BAW-standardi "Korroosiosuojaus" on otettu käyttöön BSH-standardin "Rakentaminen" teknisenä täydennyksenä osien 1-3 osalta, ja se on otettava huomioon toteutuksessa. Biosidien, kuten tri-butyylitinan (TBT) tai muiden kiinnittymisenestoaineiden käyttö teknisten pintojen suojaamiseksi eliöiden ei-toivotulta asettumiselta on kielletty. (Vedenalainen) rakenne on varustettava öljyä hylkivällä pinnoitteella roiskevesivyöhykkeellä; meren likaantumisen säännöllistä poistamista ei tässä yhteydessä vaadita. Tavoitteena on varmistaa, että pinnoitemateriaalit ovat liuotinvapaita.

Ulkopinnoitteen on oltava mahdollisimman häikäisemätön, sanotun kuitenkin rajoittamatta ilmailu- ja laivamerkintöjä koskevien säännösten soveltamista.

Laitoksen jäähdytys

Laitoksen jäähdytykseen (esim. muuntajien jäähdyttämiseen laiturilla) on käytettävä suljettua jäähdytysjärjestelmää, jossa jäähdytysvettä ja/tai muita aineita (kiinnittymisenestoaineita tai biosidejä) ei pääse meriympäristöön.

Merivesijäähdytysjärjestelmät, joissa päästöt ovat säännöllisessä käytössä, ovat sallittuja vain perustelluissa poikkeustapauksissa, esimerkiksi jos vaadittua jäähdytystehoa ei voida todistettavasti saavuttaa suljetuilla järjestelmillä tai järjestelmävaihtoehdoilla eikä sopivia vaihtoehtoisia järjestelmiä ole saatavilla. Jatkuvan toiminnan varmistamiseksi meriveden jäähdytysjärjestelmissä käytettävien kiinnittymisenestoaineiden tai biosidien käyttö on pidettävä mahdollisimman vähäisenä esimerkiksi kausittaisella käytöllä tai vähentämällä aktiivisen aineen pitoisuutta, ja se edellyttää kattavaa ympäristöarviointia etukäteen.

Jätevesi

Edellä e kohdassa mainittua jätevetä ei saa päästää käsittelemättömänä meriympäristöön. Koska käsiteltyjen jätevesien purkaminen liittyy edelleen jossain määrin materiaalipäästöihin, jätevedet on aina kerättävä asianmukaisesti, kuljetettava maihin ja hävitettävä siellä voimassa olevien jätehuoltomääräysten mukaisesti.

Jätevedenpuhdistamot laitureilla eivät yleensä ole sallittuja. Miehitämättömillä alustoilla tai alustoilla, joilla on miehitystä vain huoltotöiden aikana, jätevesiä syntyy vain rajoitetun ajan. Jätevedenpuhdistamot ovat kuitenkin vain rajoitetusti tehokkaita epäjatkuvassa käytössä, joten riittämättömästi käsitelty jätevesi voi aiheuttaa meriympäristöön päästöjä, jotka ylittävät sen, mikä olisi vältettävissä. Miehitämättömillä alustoilla tai alustoilla, jotka ovat miehitettyjä vain huoltotöiden aikana, olisi siksi käytettävä ratkaisuja, jotka eivät johda päästöön. Esimerkiksi jäteveden asianmukaista keräämistä varten olisi oltava riittävän suuret keräyssäiliöt, ja syntyvä vähäinen määrä jätevetä olisi kuljetettava maihin, tai olisi käytettävä muita ratkaisuja (kuten polttokäymälöitä).

Yksittäistapauksissa voidaan soveltaa poikkeuksia pysyvästi miehitettyihin lauttoihin. Hankkeen rahoittajan on esitettävä suunnittelun hyväksymismenettelyn yhteydessä todisteet siitä, että jätevedenpuhdistamo tarvitaan pysyvästi miehitettyllä laiturilla. Tätä voitaisiin perustella erityisesti sillä, että jätevesimäärän siirtämiseen liittyvät kielteiset vaikutukset meriympäristöön - esimerkiksi vaadittavien laivakuljetusten määrän vuoksi - ovat suuremmat kuin käsitellyn jäteveden purkamiseen liittyvät vaikutukset.

Jätevedenpuhdistamon on vastattava uusinta tekniikkaa. Tähän sisältyy muun muassa se, että ainoastaan sellainen jätevedenpuhdistamo on sallittu, joka täyttää vähintään MARPOL-päätöslauselman MEPC.227(64) "2012 GUIDELINES ON IMPLEMENTATION OF EFFLUENT STANDARDS AND PERFORMANCE TESTS FOR SEWAGE TREATMENT PLANTS" liitteessä 22 olevan 2.7 kohdan vaatimukset.

(MARPOL, 2012) vähentää typpi- ja fosforiyhdisteitä edellyttäen, että tällainen jätevedenpuhdistamo on käytävissä todennäköisesti syntyvälle jätevesimäärälle.

Jos jätevedenpuhdistamot sallitaan yksittäistapauksissa, niissä on käsiteltävä kaikki laiturilla syntyvä jätevesi.

Jäteveden klooraus ei ole sallittua, koska kloorausprosessit tuottavat ympäristölle haitallisia halogenoituja sekundääriyhdisteitä. On käytettävä muita tekniikoita, jotka ovat todistettavasti ympäristöystävällisempiä, kuten UV-järjestelmiä tai ultrasuodatusta.

Asianmukaisen toiminnan varmistamiseksi sekä puhdistustehon ja toimintavaiheen päästöarvojen tarkistamiseksi jätevedestä on otettava säännöllisesti näytteitä. Jätevedenpuhdistamoissa on tätä tarkoitusta varten järjestettävä sopivia näytteenottoaikoja tulo- ja poistoaukolle. Tämä mahdollistaa näytteenoton ja sen jälkeen jäteveden analysoinnin.

Viemärintijärjestelmät ja öljynerottimet

Jos suljetun järjestelmän sijasta käytetään kevyen nesteiden erotinta valumaveden keräämiseen ja sen jälkeiseen hävittämiseen maalle, öljypitoisuus ei saa olla yli 5 milligrammaa litrassa tyhjennyksen yhteydessä, jotta valumaveden sisältämän öljyn pääsyä meriympäristöön voidaan vähentää. Öljyn enimmäispitoisuuden asettaminen 5 milligrammaan litrassa perustuu seuraavaan

nykyiset OWP-järjestelmät ja niiden tekninen saatavuus (DIN EN 858-1).

Jotta voidaan valvoa, että enimmäisöljypitoisuutta noudatetaan meriympäristöön päästettäessä, valumaveden öljypitoisuutta sen jälkeen, kun se on läpäissyt kevyen nesteiden erottimen ulostuloaukossa, on jatkuvasti seurattava antureiden avulla. Jos raja-arvo 5 milligrammaa litrassa ylittyy, asianmukaisilla venttiileillä on automaattisesti varmistettava, että valumavettä ei johdeta meriympäristöön (esim. keräysaltaiden tai kierrätyksen kautta).

Helikopterien laskeutumiskansien sammutusvaahdot

Per- ja polyfluoratut kemikaalit (PFAS) ovat ekotoksikologisesti kyseenalaisia, ja niillä on todistettavasti kielteisiä vaikutuksia meriympäristöön. Siksi olisi valittava vaahtoaineet, jotka eivät sisällä PFAS-yhdisteitä.

Samalla on varmistettava, että vaahtoaine kestää alkoholia ja pakkasta ja että muut palontorjuntaa ja ilmailua koskevat vaatimukset täyttyvät (esim. ICAO:n vähimmäisvaatimustaso B). Palonsammutusharjoitukset on suoritettava yksinomaan vedellä.

Fluoratut kasvihuonekaasut kytkinlaitteissa, jäähdytys- ja ilmastointijärjestelmissä sekä palontorjuntajärjestelmissä.

Fluoratuista kasvihuonekaasuista 16 päivänä huhtikuuta 2014 annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) N:o 517/2014 vaatimuksia on noudatettava. Asetuksen (EU) N:o 517/2014 3 artiklan mukaan näillä toimenpiteillä pyritään pääasiassa välttämään ja rajoittamaan fluorattujen kasvihuonekaasujen päästöjä. Lisäksi toiminnanharjoittajan on noudatettava, suoritettava ja dokumentoitava teknisten järjestelmien vuototarkastuksia koskevat vaatimukset, tarvittaessa vuotojen havaitsemisjärjestelmien avulla (asetuksen (EU) N:o 517/2014 4-6 artikla).

Käytettävien käyttömateriaalien ilmastovaikutukset on arvioitava. Käytössä olisi käytettävä materiaaleja, joiden kasvihuonekaasupotentiaali on mahdollisimman pieni. Erityisesti rikkiheksafluoridi (SF₆) on erittäin ilmastovaikutteinen kaasu. Sen käyttöä olisi siksi vältettävä ilmastonsuojellisuussyistä. On tutkittava, voidaanko SF₆ korvata jollakin vähemmän ilmastovaikutusta aiheuttavalla tuotteella. Korvaavuudesta ja sen tulos on esitettävä ja perusteltava suunnittelulupa-asiakirjoissa.

Dieselgeneraattorit

Dieselgeneraattoreiden päästöarvot on sertifioitava mainittujen MARPOL-standardien mukaisesti. Vaihtoehtoisten päästöstandardien mukaisesti sertifioituja dieselgeneraattoreita voidaan käyttää, jos nämä standardit ovat MARPOL-yleissopimuksen liitteessä VI olevan 13 säännön 5.1.1 kohdassa määriteltyjen päästöstandardien mukaisia. Tämä on todistettava.

Tällä vaatimuksella varmistetaan, että suojan taso on yhdenmukainen, ja samalla voidaan valita sopivien sertifikaattien välillä.

Dieselgeneraattoreiden käyttöä varavoimanlähteenä olisi vältettävä tuulivoimaloissa. Dieselgeneraattoreiden käyttö aiheuttaa ilmapäästöjä. Lisäksi dieselgeneraattoreiden käyttö edellyttää laajoja tankkaustoimenpiteitä ja polttoaineen varastointia, mikä voi aiheuttaa öljyvuotojen aiheuttamia ympäristöriskejä. Sen vuoksi tuulivoimaloiden väliaikaiseen sähkönsyöttöön olisi käytettävä vaihtoehtoisia järjestelmiä, jos se on mahdollista, yleisen toimintavarmuuden varmistamiseksi.

Rikkidioksidipäästöjen minimoimiseksi on käytettävä mahdollisimman vähärikkistä polttoainetta (esim. vähärikkistä lämmitysöljyä) ottaen huomioon kyseisen tuotteen varastointikapasiteetti.

DIN 51603-1:n mukainen dieselöljy tai DIN EN 590:n mukainen dieselöljy (ns. "maadiesel"). Tämä koskee väliaikaisia generaattoreita tuulivoimaloiden ja lauttojen asennustöiden aikana sekä lauttojen pysyviä dieselgeneraattoreita (varavoimajärjestelmät). Dieselgeneraattoreita valittaessa on varmistettava hyvissä ajoin, että ne soveltuvat kullekin polttoainetyypille.

6.1.13 Räjähdystarvikekohteiden huomioon ottaminen

Vuonna 2011 liittovaltion ja osavaltioiden välinen työryhmä julkaisi Saksan merivesien ampumarvikekontaminaatiota koskevan perusraportin, jota päivitetään vuosittain. Tämänhetkisten tietojen mukaan Saksan Itämeren räjähdyspanoskuormitus on arviolta 0,3 miljoonaa tonnia ja Saksan Pohjanmeren räjähdyspanoskuormitus on arviolta 1,3 miljoonaa tonnia. Yleinen tietotilanne on riittämätön, joten voidaan olettaa, että myös Saksan talousvyöhykkeellä on odotettavissa räjähteiden esiintymiä (esim. miinapatojen ja taistelujen jäänteitä). Tunnettujen ampumarvikkeiden kaatopaikkojen sijainti löytyy virallisista merikartoista ja edellä mainitusta raportista vuodelta 2011 (joka sisältää myös ampumarvikkeiden saastuneiksi epäillyt alueet) (Böttcher, et al., 2011). Liittohallituksen ja osavaltioiden työryhmän raportit ovat saatavilla osoitteessa www.munition-im-meer.de.

On suositeltavaa, että hankkeen rahoittaja tekee yksityiskohtaisen historiallisen tutkimuksen räjähteiden mahdollisesta esiintymisestä osana hankkeen konkreettista suunnittelua.

DIN 4020 -standardin mukaan rakennuksen omistaja on vastuussa siitä, että rakennuksessa ei ole taistelevia elementtejä.

Hankkeen toteuttaja vastaa räjähteiden tunnistamisesta ja tutkimisesta sekä kaikista niistä johtuvista suojaustoimenpiteistä. Tässä yhteydessä hankkeen rahoittaja on myös vastuussa seuraavista asioista

Hankkeen toteuttajan vastuuseen kuuluu myös sen velvollisuus vastata kustannuksista, jotka aiheutuvat löydettyjen ammusten tunnistamisesta, tutkimisesta, niistä johtuvista suojoimenpiteistä ja niiden pelastamisesta tai poistamisesta. Hankkeen toteuttajan vastuuseen kuuluu myös hänen velvollisuutensa vastata kustannuksista, jotka aiheutuvat ammusten tunnistamisesta, tutkimisesta ja niistä johtuvista suojoimenpiteistä sekä löydettyjen ammusten pelastamisesta tai poistamisesta.

Jos ampumatarvikkeita löydetään, tämä on dokumentoitava välittömästi ja ilmoitettava suunnitteluviranomaiselle.

Ampumatarvikehavainnoista ja niiden jatkokäsittelystä on ilmoitettava myös Cuxhavenin meriturvallisuuskeskukselle (rannikkovaltioiden vesipoliisien yhteinen valvontakeskus, meressä olevien ampumatarvikkeiden keskusilmoituskeskus).

Jos omia ohjeita ei ole, voidaan viitata Leipzigin yliopiston laatimiin räjähteiden hävittämistä muualla kuin toimipaikassa koskeviin laatuohjeisiin.

Löydettyjen ammusten räjäyttäminen ei yleensä ole sallittua. Jos räjäytyksiä ei voida välttää kuljetuskelvottomien ammusten poistamiseksi, lupaviranomaiselle on esitettävä hyvissä ajoin ennen räjäytyksiä meluntorjuntasuunnitelma, joka on pantava täytäntöön meriympäristön vaarantumisen välttämiseksi, ks. myös suunnitteluperiaate 6.1.9.

Kuljetettavia löytöammuksia ei saa heittää pois talteenoton jälkeen, vaan ne on hävitettävä asianmukaisesti maalla osavaltioiden toimivaltaisten taistelukenttäraivausyksiköiden kanssa neuvotellen.

Mahdollisesti tarvittavien suojoimenpiteiden yksityiskohdista säädetään yksittäisessä menettelyssä.

tuulivoimaloiden ja muiden energia- ja energiantuotantolaitosten rakentamista ja toimintaa.

6.2 Alueet ja tuulivoimalat merellä sekä muut energiantuotantoalueet ja -laitokset.

Seuraavassa esitetään suunnitteluperiaatteita, jotka koskevat ensisijaisesti merellä sijaitsevien

Seuraavassa osassa kuvataan energiantuotantoalueiden ja -laitosten suunnitteluperiaatteita. Viitataan lukuun 6.3, jossa esitetään laiturien sekä muuntamo- ja asuinkerrostalojen suunnitteluperiaatteet. Suunnitteluperiaatetta 6.2.2 ei sovelleta muihin energiantuotantoalueisiin.

6.2.1 Alueiden väliset etäisyydet sekä alueiden ja tuulivoimaloiden väliset etäisyydet

Määrittämisen tarkoituksena on rajoittaa varjostusvaikutuksia ja varmistaa tuulivoimaloiden vakaus. Tuulivoimaloiden teknisen kehityksen vuoksi vähimmäisetäisyys vuodesta 2030 alkaen nostetaan 750 metristä 750 metriin. 1 000 m korotettu.

Viisi kertaa uuden pystytettävän turbiinin roottorin halkaisijan suuruinen vähimmäisetäisyys viereisen OWP-hankkeen WTG-voimaloista on mitattava turbiinien keskipisteiden väliltä käyttäen perusteena suurinta roottorin halkaisijaa. Vähimmäisetäisyyksiä koskevia eritelmiä sovelletaan vain vierekkäisten OWP:iden turbiinien osalta. Tätä suunnitteluperiaatetta ei sovelleta WT:iden välisiin etäisyyksiin alueen sisällä. Sama pätee myös silloin, kun sama rakennuttaja on vastuussa kahdesta vierekkäisestä alueesta.

Kun on kyse kahdesta vierekkäisestä alueesta, jotka BNetzA kilpailuttaa samana vuonna ja joita vastaavat hankesuunnittelijat suunnittelevat samalle ajanjaksolle, hankesuunnittelijoiden välinen tiivis koordinointi turbiinien sijoituspaikkojen ja etäisyyksien osalta roottorien halkaisijat huomioon ottaen on tarpeen hyvässä naapuruusyhteistyössä jo varhaisessa vaiheessa. Sen vuoksi koordinoititodisteen toimittaminen on edellytyksenä asianomaiselle yksittäiselle hyväksymismenettelylle.

Jos alue sijaitsee sellaisen alueen vieressä, joka on jo kilpailutettu, mutta jota ei ole vielä hyväksytty, myöhemmin kilpailutetun alueen suunnitelmia ei voida ottaa huomioon suunnittelun erilaisen etenemisen vuoksi. Perusedellytyksenä myöhemmän sijoituspaikan rakennuslupa-asiakirjojen laatimiselle on näin ollen se, että aiemmin tarjouskilpailun kohteena olleen sijoituspaikan suunnitelmat toimitetaan, erityisesti turbiinien sijainnin ja etäisyyksien osalta, ottaen huomioon roottorien halkaisijat, sekä välittömät tiedot mahdollisista muutoksista.

6.2.2 Todellisen asennetun kapasiteetin poikkeama myönnetystä verkkoon liitettävän kapasiteetin määrästä.

WindSeeG:n 24 §:n 1 momentin 2 kohdan perustelujen mukaan tarjouskilpailun voittaneella tarjoajalla on mahdollisuus asentaa tarjouksen mukaisen määrän ylittäviä lisätuulivoimaloita, jos suunnittelutarveratkaisupäätös sen sallii. Myönnetyn verkkoliityntäkapasiteetin ylittävä syöttö ei kuitenkaan ole missään vaiheessa sallittua.

Hakemusta jättäessään tarjouskilpailun voittaneen tarjoajan on ilmoitettava, asennetaanko ja missä laajuudessa lisäjärjestelmiä myönnetyn verkkoliityntäkapasiteetin lisäksi.

Asennetun kapasiteetin lisäys yli myönnetyn verkkoonliitännäkapasiteetin kompensoi sähköhäviöitä ja yksittäisten WT:iden käyttökyvyttömyyttä. Kun vastuussa oleva siirtoverkonhaltija osoittaa, että 2C-kriteeri täyttyy, yksittäisten WT:iden käyttökelvottomuutta, verkkoyhteyttä tai syöttöhallinnan kautta toteutettuja toimenpiteitä sekä puiston sisäisen kaapeloinnin sähköhäviöitä ei oteta huomioon. Konservatiivisen lähestymistavan vuoksi

toimentamismenettelyn yhteydessä toimenpiteet, joiden tarkoituksena on lisätä asennettua kapasiteettia yli myönnetyn verkkoonliitännäkapasiteetin, kuuluvat tietyn kehyksen piiriin. Edellyttäen, että asennetun kapasiteetin lisäys ei ylitä 10 prosentin osuutta myönnetystä verkkoliityntäkapasiteetista, tarjouskilpailun voittajan ei tarvitse toimittaa lisänäyttöä 2C-kriteerin noudattamisesta koko verkkoliityntäjärjestelmän osalta.

Siirtoverkonhaltijan on tarkistettava 2 C:n kriteerin noudattaminen liittymisjärjestelmän jatkuvassa toiminnassa mallipohjaisten menettelyjen (esim. TCM II) avulla erityisesti silloin, kun tosiasiallisesti asennettu kapasiteetti kasvaa myönnettyä verkkoliityntäkapasiteettia suuremmaksi.

6.3 Alustat

6.3.1 Asemakaavojen suunnittelu ja muotoilu

Laiturin suunnittelun, rakentamisen, käytön ja purkamisen aikana on kiinnitettävä erityistä huomiota rakenteelliseen turvallisuuteen, toimitukseen ja hävittämiseen, mukaan lukien juomaveden saanti, jäteveden käsittelyyn sekä työterveyteen ja -turvallisuuteen liittyviin kysymyksiin, mukaan lukien poistumisreitit ja poistumiskeinot. Viitataan suunnitteluperiaatteen 6.1.11 vaatimukseen, jotka koskevat virallisten standardien, eritelmien tai suunnitelmien huomioon ottamista, ja suunnitteluperiaatteen 6.1.12 (päästöjen vähentäminen) vaatimukseen, jotka koskevat veden hankintaa ja hävittämistä sekä jäteveden käsittelyä.

Suunnitteluperiaatteen toteuttaminen on esitettävä konseptissa yksittäisessä hyväksymismenettelyssä mainituille eri alueille.

Asuntojen jälkiasennukseen henkilöstön majoittamista varten liittyy yleensä suuria haasteita.

Sen vuoksi niitä on vältettävä, ja jo laituria suunniteltaessa on huolehdittava tarvittavista mukautuksista.

Poistumis- ja pelastautumiskonseptista riippuen olisi oltava vähintään kaksi säännöllistä sisäänkäyntipistettä. Jokainen laitos olisi varustettava laitteistolla (esim. venelaituri), jonka avulla hätätilanteessa pelastustyöntekijät, jotka telakoituvat laitokseen aluksella, jolla ei ole aaltokompensoituja pääsyjärjestelmiä, voivat nousta laitokseen ja jonka avulla yli laidan menneet henkilöt voivat nousta siirtymäosaan. Laitureille perustetaan säännöllisesti helikopterien laskeutumistaso sen lisäksi, että sinne pääsee säännöllisesti veneellä. Olisi oltava mahdollista käyttää kahta eri liikennejärjestelmää, jotta seuraavat seikat olisivat mahdollisia

z. Jos esimerkiksi laivalla pääsyä on rajoitettu sääolosuhteiden vuoksi, helikopterien laskeutumisalusta on käytettävissä vaihtoehtoisena pääsyyppinä. Laiturilla vinssin toiminta-alueen asentamista voidaan pitää ainoastaan pelastustilana hätätilanteita varten. Laiturin vinssin toiminta-alueen käyttö hätätilanteiden ulkopuolella on poikkeuksellisesti sallittua, jos teknisen vaaratilanteen sattuessa vaaratilannetta on vähennettävä lyhyessä ajassa hätätilanteen syntymisen estämiseksi, jos rannalta käsin ei ole mahdollista vaikuttaa tai jos aloitetut vastatoimet eivät ole tuottaneet tulosta eikä sopivampia kulkuvaihtoehtoja laiturille ole tilapäisesti käytettävissä.

6.4 Vedenalaiset kaapelijärjestelmät

Seuraavassa esitetään merenalaisten kaapelijärjestelmien suunnitteluperiaatteet, joihin tässä suunnitelmassa kuuluvat voimakkaapelijärjestelmät, kuten merellä sijaitsevat köysilinjat, rajat ylittävät merenalaiset kaapelijärjestelmät, yhteenliitännät ja muiden sähköntuotantolaitosten merenalaiset kaapelijärjestelmät.

6.4.1 Niputtaminen

Tällä merkinnällä pannaan täytäntöön ROP 2021:n periaate 2.2.3 (5).

Niputtamisperiaatteen tarkoituksena on minimoida vaikutukset muihin käyttötarkoituksiin ja tarve koordinoita niitä keskenään ja muiden käyttötarkoitusten kanssa. Lisäksi sen olisi luotava mahdollisimman vähän rajoituksia tulevalle käytölle. Rinnakkaisreitityksen mukainen niputtaminen vähentää myös ei-toivottuja pirstoutumisvaikutuksia, joita voidaan vähentää myös edellä mainitulla määritelmällä.

6.4.2 Rinnakkaisasennuksen etäisyys

On olemassa useita kansainvälisiä suosituksia, kuten Kansainvälisen kaapelisuojakomitean (ICPC) ja Euroopan merikaapelilyhdistyksen (ESCA) suositukset, joilla määritetään asianmukaiset etäisyydet merikaapelijärjestelmien välillä. ICPC:n 3. marraskuuta 2015 antamassa suosituksessa nro 2 edellytetään rinnakkaisen asennuksen etäisyydeksi vähintään kolminkertaista vesisyvyyttä. Jos tämä ei kaikissa olosuhteissa ole mahdollista, etäisyys voidaan lyhentää kaksinkertaiseksi vesisyvyyteen käyttämällä nykyaikaisia navigointilaitteita ja asennus-/korjausmenettelyjä (International Cable Protection Committee (ICPC), 2015). DNV GL:n vuonna 2018 päivittämässä tutkimuksessa merenalaisten kaapeleiden vähimmäisetäisyyksistä määritettiin teknisesti mahdolliset vähimmäisetäisyydet ja vastaava kaapelijärjestelmien vaarapotentiaali. Siinä kuvataan yleiset olosuhteet (esim. alukset, sääolosuhteet, veden syvyys), joissa nämä arvot voidaan saavuttaa (DNV GL, 2018).

ICPC:n suosituksissa viitataan pääasiassa Pohjanmeren maaperäolosuhteisiin, jotka eroavat suuresti Itämeren maaperäolosuhteista. Koska Itämeren merikaapelijärjestelmien laskeminen ja korjaaminen, erityisesti Itämeren alueella

O-2, tässä vaiheessa ei ole mahdollista arvioida, ovatko tässä määritellyt etäisyydet riittäviä. Tarvittaessa nämä etäisyydet on mukautettava maaperäolosuhteisiin.

Määritettäessä vaadittavia etäisyyksiä tämän suunnitelman yhteydessä on tärkeää, että keskinäinen lämpövaikutus, turvallinen asennus ja riittävä turvaetäisyys korjaustoimenpiteiden yhteydessä on poissuljettu.

Koska tarvittavien merikaapelijärjestelmien määrä on suuri ja koska Pohjanmeren talousvyöhykkeellä ja erityisesti liikenteen erottelualueiden välisellä alueella on jo nyt hyvin tiukat alueelliset olosuhteet, tässä suunnitelmassa on määritelty vähintään 100 metrin etäisyys kaapelijärjestelmien välillä 45 metrin vesisyvyyteen asti. Erityisesti korjaustoimenpiteitä varten on varattava 200 metrin etäisyys joka toisen kaapelijärjestelmän jälkeen.

Merikaapelijärjestelmien väliset etäisyydet johtuvat muun muassa veden syvyydestä, rakentamisolosuhteista sekä laskenta- ja korjaustekniikan vaatimista etäisyyksistä.

Teknisesti vaaditut etäisyydet riippuvat myös siitä, minkä tyyppistä alusta käytetään laskemiseen ja korjaamiseen. On todennäköistä, että nämä etäisyydet riittävät kaikille tällä hetkellä markkinoilla oleville aluksille (itsepaikannusalukset, mutta myös ankkuriproomot) asianmukaisissa sääolosuhteissa.

Etäisyyksien osalta on otettava huomioon, varsinkin kun kyseessä on suuri nippu, että korjauksiin tarvittavat omega-silmukat riippuvat myös veden syvyydestä, pohjamaan olosuhteista ja vaurioituneen alueen pituudesta. Näin ollen joka toisen merikaapelijärjestelmän jälkeen tarvitaan 200 metriä pidempi etäisyys. Tarvittaessa nämä etäisyydet on mukautettava geologisiin olosuhteisiin.

Suunnittelumittakaavan 1:400 000 mukaisesti FEP:ssä ei myöskään määritellä varsinaisia merikaapelireittejä vaan ainoastaan käytäviä. Merikaapelin reitin tarkka suunnittelu ("hienoreititys") jätetään asianomaisen hyväksymis- tai täytäntöönpanomenettelyn varaan. Kaapelijärjestelmien reitityksessä ja siihen liittyvissä järjestelyissä on otettava huomioon mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, että suunnitteluperiaatteet pannaan täytäntöön. Tällä periaatteella voidaan vähentää tarvittavaa maa-aluetta sekä asennuksen ja purkamisen ympäristövaikutuksia.

6.4.3 Opastettu kierros rajakäytävillä

Tämän määritelmän avulla varmistetaan, että merenalaiset kaapelijärjestelmät kulkevat ennalta määriteltyjen rajakäytävien kautta. Tällä tavoin kaapelit keskitetään mahdollisimman pitkälle näihin pisteisiin ja niputetaan maata varten. Tällä määritelmällä pannaan muutoksin täytäntöön ROP 2021:n tavoite 2.2.3 (3) ja perusperiaate 2.2.3 (4). Määritelmä laadittiin tiiviissä yhteistyössä rannikkovaltioiden kanssa.

Talousvyöhykkeen ulkorajoille naapurivaltioiden kanssa on määritelty rajankäyntikäytävät, joista on mahdollista kulkea reitti Saksan talousvyöhykkeelle. Joissakin tapauksissa käytävät hyödyntävät olemassa olevia infrastruktuureja, kuten merenalaisia kaapelijärjestelmiä tai putkistoja. Määritelmä tehtiin naapurimaita kuullen.

Koska aluemerellä käytettävissä olevien reittien määrä on rajallinen, rajat ylittäviä merenalaisia merikaapelijärjestelmiä, jotka eivät laskeudu Saksaan, ei pitäisi reitittää N-I-N-V-rajakäytävien kautta.

6.4.4 Laivaväylien ylittäminen

Tämä määritelmä vastaa seuraavia vaatimuksia ROP 2021:n 2.2.3 kohdan 5 alakohta.

Merenkulun ja verkkoinfrastruktuurin välisten keskinäisten häiriöiden minimoimiseksi kaapelireittien on kuljettava mahdollisimman lyhyttä reittiä liikenteen erotusalueiden, niiden jatkumoiden ja Kielin ja Itämeren välisen merireitin poikki, mikäli niitä ei voida johtaa olemassa olevien rakenteiden ja rakennusten rinnalla. Koska kaapelijärjestelmiä on odotettavissa suuri määrä, tämä koskee erityisesti merenalaisia kaapelijärjestelmiä, joilla yhdistetään OWP:itä, mutta myös kaikkia muita merenalaisia kaapelijärjestelmiä. Kun kaapelit johdetaan olemassa olevien rakenteiden suuntaisesti, voidaan vähentää maankäyttöä ja -merenkulun kannalta - manööveritilan arvon alenemista. Lisäksi ristiriitoja voidaan minimoida laskemalla merikaapelijärjestelmät riittävän syvälle. Viitataan suunnitteluperiaatteeseen 6.4.7.

6.4.5 Risteykset

Tämä määrittäminen vastaa myös ROP 2021:n periaatteen 2.2.3 (5) arvoja.

Vaatumuksen tarkoituksena on välttää vahinkoja kolmansien osapuolten merenalaisille kaapeleille ja putkistoille sekä muille kolmansien osapuolten laitteistoille, jotka FEP on jo laskenut, määrittellyt tai hyväksynyt. Lisäksi merenalaisten kaapeleiden risteyksiä olisi vältettävä mahdollisimman pitkälle, jotta vältettäisiin meriympäristöön kohdistuvat häiriöt, jotka johtuisivat kovasta pohjamateriaalista. Risteysrakenteiden rakentamista koskevia suosituksia esitetään esimerkiksi ESCA:n ja ICPC:n suosituksissa.

Risteävät kaapelijärjestelmät on yleensä erotettava toisistaan mekaanisesti. Tämä tehdään yleensä rakentamalla risteysrakenteet. Risteyksiä rakennettaessa tekninen rakenne pystytetään yleensä maan päälle kovan alustan avulla.

Kun kaapeli asennetaan ilman rakenteiden ylityksiä, voidaan luopua ylemmän kaapelijärjestelmän peittämisestä/kallion täyttämisestä. Tämä minimoi toimenpiteet erityisesti silloin, kun kyseessä ovat odotettavissa olevat suuret ylitysrakenteet.

Jos risteysrakenteita ei voida välttää, risteys olisi suunniteltava mahdollisimman suorakulmaiseksi tekniikan tason mukaisesti. Jos tämä ei ole teknisesti mahdollista, ylityskulman on oltava vähintään 45°. Tämä periaate pienentää risteysrakenteen kokoa. Risteysrakenteessa kaksi risteävää merenalaista kaapelijärjestelmää erotetaan toisistaan yleensä betonimatoilla. Nämä ulottuvat noin 30 metriä kummallakin puolella ylittävän merenalaisen kaapelin ulkopuolelle. Mitä kapeampi ylityskulma on, sitä pidempi on tarvittava ylitysrakenne. Risteysrakenteen sisällä ei ole mahdollista korjata alemmaa kaapelijärjestelmää näiden rakenteellisten toimenpiteiden vuoksi. Jos alemmassa kaapelijärjestelmässä on vikoja, uusi ylitysrakenne voi olla tarpeen.

Risteysrakennetta suunniteltaessa on otettava huomioon maaperäolosuhteet. Lisäksi on otettava huomioon, että risteysrakenteen alueella ei voida säilyttää 2 K:n kriteerin noudattamiseksi vaadittavaa peittävyttä. On odotettavissa, että ylempi kaapelijärjestelmä on lisäksi peitettävä vähintään 100 metrin pituudelta. Risteysrakenteen peittäminen voi olla tarpeen. Ylitysrakenteen tarvittavan peitteen olisi pysyttävä kalastuskelpoisena.

Lisäksi on otettava huomioon merikaapelin taivutussäteet erityisesti risteyskohdissa. Olemassa olevia kaapeleita risteytettäessä on varmistettava, että risteävien merikaapelijärjestelmien taivutussäteet eivät sijaitse risteävän rakenteen alueella, jotta se ei laajene.

Siirtoverkonhaltijoiden merenalaisten kaapelijärjestelmien reitit on sijoitettava risteysvapaille alueille, ja OWP:n puiston kaapelointi on suunniteltava sen mukaisesti.

6.4.6 Hellävarainen munintamenetelmä

Määrittäminen vastaa ROP 2021:n periaatteen 2.2.3 (6) arviointeja.

Merenalaisten kaapelijärjestelmien asentamisesta meriympäristölle mahdollisesti aiheutuvien kielteisten vaikutusten minimoimiseksi olisi yksittäisessä menettelyssä valittava erityisesti geologisten olosuhteiden mukaan asennusmenetelmä, jonka odotetaan häiritsevän meriympäristöä mahdollisimman vähän ja vaikuttavan siihen mahdollisimman vähän, mutta jolla samalla saavutetaan turvallisesti määritetty peitto.

6.4.7 Kansi

Tämä suunnitteluperiaate sisältyy myös vuoden 2021 alueellisen toimenpideohjelman periaatteeseen 2.2.3 (5), ja sitä täsmennetään. BFO-N 16/17:n mukaan Pohjanmerellä kaapelijärjestelmän laskemiseen tarvittiin vähintään 1,5 metrin syvyys. Viitataan BFO-N 16/17:n suunnitteluperiaatteessa 5.3.2.7 esitettyihin perusteluihin.

Itämerelle luotava peittävä kerros määritettiin Bundesfachplan Offshore Ostsee (BFO-O) 16/17 -suunnitelman 5.4.2.7 kohdan suunnitteluperiaatteen perusteella yksittäisessä hyväksymismenettelyssä tai täytäntöönpanomenettelyssä kattavan tutkimuksen perusteella.

6.4.8 Sedimentin lämmitys

Sedimentin lämpenemistä koskeva määrittäminen perustuu periaatteessa 2.2.3 esitettyyn perusteluun. (6) ROP 2021.

Merikaapelijärjestelmien käytön aikana ympäröivä sedimentti lämpenee huomattavasti säteittäisesti kaapelijärjestelmien ympärillä. Lämpöpäästö johtuu

kaapelin lämpöhäviöt energiansiirron aikana. Johtimen enimmäislämpötila on 70 °C tasavirtajohtimille ja 90 °C kolmivaihejohtimille.

Niin sanottu 2 K:n kriteeri, joka tarkoittaa, että lämpötila saa nousta enintään 2 kelviniä 20 senttimetriä merenpohjan pinnan alapuolella, on vakiintunut luonnonsuojelua koskevaksi ennalla varautuvaksi arvoksi nykyisessä virallisessa hyväksymiskäytännössä kaikille talousvyöhykkeelle asennettaville merenalaisille kaapelijärjestelmille. 2C-kriteeri edustaa varovaisuusarvoa, jolla Saksan luonnonsuojeluviraston (BfN) mukaan ja nykytietämyksen perusteella varmistetaan riittävällä todennäköisyydellä, että kaapelin lämpenemisen merkittävät kielteiset vaikutukset meriympäristöön ja pohjaeläinyhteisöön vältetään. Merenpohjan ylimmän sedimenttikerroksen lisääntynyt lämpeneminen voi johtaa muutoksiin merenpohjan pohjaeläinyhteisöissä merikaapelireitin alueella. Erityisesti syvemmällä alueella kylmälämpöisimmät lajit, jotka ovat sidoksissa matalaan lämpötila-alueeseen ja herkkiä lämpötilan vaihteluille, voivat syrjäytyä kaapelireittien alueelta. Lisäksi on mahdollista, että sedimenttien lämpenemisen vuoksi sinne voi laskeutua uusia, muita kuin alkuperäisiä lajeja. Maaperän lämpötilan nousu voi myös muuttaa sedimentin fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia, mikä puolestaan voi johtaa happi- tai ravinneprofiilien muuttumiseen.

Merikaapelijärjestelmien alueella vallitsevan ympäristön lämpötilan ja merikaapelin lämpöresistanssin lisäksi myös kaapelityyppi ja siirtokapasiteetti vaikuttavat merkittävästi merikaapelin lämpenemisen laajuuteen. Kaapelin mitoituksessa on siis otettava huomioon 2 K:n kriteerin noudattaminen.

järjestelmät. Lämpötilan kehittymisen kannalta pinnanläheisessä sedimenttikerroksessa ratkaisevaa on myös kaapelijärjestelmien syvyysasema tai kattavuus.

Tätä suunnitteluperiaatetta koskevat lisäperustelut ja FEP 2020:n päivitysmenettelyn aikana käydyt keskustelut löytyvät FEP 2020:n luvun 4.4.4.4.8 selityksistä.

7 Pilottituulivoimalat

Tuulivoimalakiehdotuksen 5 §:n 2 momentin 2 kohdan mukaan FEP voi osoittaa talousvyöhykkeellä ja aluemerellä sijaitseville alueille olemassa olevilla tai seuraavina vuosina valmistuvilla offshore-yhteyslinjoilla käytettävissä olevaa verkkoliityntäkapasiteettia, joka voidaan osoittaa tuulivoimalakiehdotuksen 95 §:n 2 momentin mukaisesti offshore-tuulivoimaloiden kokeiluun. FEP:ssä yksilöidään verkkoyhteykskapasiteetti, joka ei riitä suuremman määrän merellä sijaitsevien tuulivoimaloiden tehokkaaseen ja taloudelliseen toimintaan alueellisessa yhteydessä ja jota ei sen vuoksi sisällytetä tarjouskilpailuihin, mutta joka riittää merellä sijaitsevien pilottituulivoimaloiden liittämiseen. Tämän tarkoituksena on lisätä offshore-yhteyslinjojen tehokasta käyttöä ja hyödyntämistä.

FEP voi asettaa aluevaatimuksia merellä sijaitsevien pilottituulivoimaloiden rakentamiselle alueilla ja määrittellä merellä sijaitsevan yhdysjohdon tekniset edellytykset ja niistä johtuvat tekniset vaatimukset merellä sijaitsevien pilottituulivoimaloiden verkkoon liittämiseksi. Merellä sijaitsevia koetuulivoimaloita koskevaa alustavaa aluekartoitusta ei tehdä.

On syytä huomata, että FEP ei ilmoita, onko alueella vapaita alueita merellä sijaitsevien pilottituulivoimaloiden rakentamista ja toimintaa varten, vaan siinä ei yksilöidä käytettävissä olevaa verkkoyhteykskapasiteettia. FEP:ssä ei myöskään mainita, voidaanko pilottituulivoimalat liittää sellaiseen offshore-yhteyslinjaan, jolla on käytettävissä verkkoyhteykskapasiteettia. Se, onko merellä sijaitsevien koetuulivoimaloiden rakentaminen ja käyttö sallittua ja missä se on sallittua, ratkaistaan yksinomaan myöhemmin toteutettavassa merellä sijaitsevien koetuulivoimaloiden hyväksymismenettelyssä.

Käytettävissä oleva verkkoyhteykskapasiteetti määritettiin FEP:tä kuullen.

2019, jonka siirtoverkonhaltijat ovat vahvistaneet. Yksityiskohtainen luettelo muistiinpanoista on FEP 2019 ja 2020 -asiakirjassa.

FEP 2020 -suunnitelmassa määritettiin jo 5 MW:n vapaa verkkoliityntäkapasiteetti OST-1-3-liityntäjärjestelmälle. OST-1-3-liityntäjärjestelmän käytettävissä oleva verkkoyhteykskapasiteetti on nyt kasvanut 10 MW:lla 15 MW:iin. Taustalla on se, että BNetzA on peruuttanut Wikinger Süd -tuulivoimapuiston hankintasopimuksen.

8 Muut energiantuotantoalueet

WindSeeG-E:n 5 §:n 2 a momentin mukaan FEP voi määrittellä muita energiantuotantoalueita alueiden ulkopuolella.

WindSeeG-luonnoksen 3 §:n 8 momentin mukaan muu energiantuotantoalue on alueiden ulkopuolinen alue, jolle voidaan rakentaa alueellisesti yhtenäisesti merituulivoimaloita ja muita energiantuotantolaitoksia, joita ei ole liitetty verkkoon ja joihin sovelletaan lupamenettelyä. WindSeeG-luonnoksen 4 §:n 3 momentin mukaan säännöksen tavoitteena on mahdollistaa verkkoon liittymättömän energiantuotannon innovatiivisten konseptien testaaminen ja toteuttaminen käytännössä alueellisesti järjestetyllä ja maata säästävällä tavalla.

§ 5 §:n 2 a momentti WindSeeG-E ei nyt sisällä rajoitusta muiden energiantuotantoalueiden kokonaispinta-alalle. Muiden energiantuotantoalueiden osalta FEP voi määrätä tuulivoimaloiden ja muiden energiantuotantolaitosten, niistä poispäin kulkevien energiaa tai energiamuotoja kuljettavien johtojen tai kaapeleiden sekä niiden apulaitteistojen tila- ja teknisiä vaatimuksia (5 §:n 2 a momentin 1 lauseen 1 kohta WindSeeG-E). Vastaavien linjojen tai kaapeleiden osoittaminen merellä sijaitsevien yhteyslinjojen reiteille tai reittikäytäviin ei ole sallittua (5 §:n 2 a momentin 2 virke WindSeeG-E).

Aluemerellä muita energiantuotantoalueita voidaan nimetä vain, jos toimivaltainen osavaltio on määritellyt muut energiantuotantoalueet mahdolliseksi FEP:n kohteeksi. Hallinnollinen

BSH:n ja Mecklenburg-Vorpommernin osavaltion välinen sopimus BSH:n ja Mecklenburg-Vorpommernin osavaltion välisen⁸ viitataan. Vastaavaa määrittystä alumeren osalta ei ole tehty.

FEP:ssä määritellyillä talousvyöhykkeen muilla energiantuotantoalueilla BSH:n on WindSeeG-E:n 92 §:n mukaisesti yhdessä talousvyöhykkeen muiden energiantuotantoalueiden jakamisesta annetun asetuksen (asetus muista energiantuotantoalueista - SoEnergieV) säännösten kanssa määriteltävä seuraavat asiat⁹ henkilöt, joilla on oikeus hakea kyseisiä alueita tarjouspyynnön perusteella.

Muut energiantuotantoalueet

Pohjanmeren talousvyöhykkeellä määritellään muu energiantuotantoalue SEN-1. SEN-1-alue rajoittuu koillisessa OWP:hen.

"EnBW Hohe See", "Albatros" ja "Global Tech 1". NorNed-yhteysjohto kulkee alueen keskellä. Alue rajoittuu länessä, pohjoisessa ja idässä laivareitteihin. Albatros-tuulipuiston lähestymis- ja poistumiskäytävä kulkee lounaisalueen itäkulmassa, ja se on otettava huomioon (vrt. suunnitteluperiaate 6.1.3). Alueellista mukautusta ei ole tehty FEP 2020:n määritelmään verrattuna.

FEP 2020:ssa määriteltyä muuta energiantuotantoaluetta SEO-1 ei sovelleta. ROP 2021:ssä on määritelty merituulivoiman painopistealue tälle merialueelle. Alue O-2.2, jonka nimeämistä tutkitaan, sisältää myös entisen SEO-1-alueen (ks. luku 1).

⁹ Asetus muiden energiantuotantoalueiden jakamisesta talousvyöhykkeellä (asetus muista energiantuotantoalueista - SoEnergieV), annettu 21 päivänä syyskuuta 2021 (BGBl. I s. 4328).

⁸ Saatavilla Klo: https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Offshore/Meresfachplanung/Flaechenentwicklungsplan/_Anlagen/Downloads/FEP/Flaechenentwicklungsplan_Verwaltungsvereinbarung_BSH_Mecklenburg_Vorpommern.html?nn=1653366

Muita energiantuotantoalueita ei ole yksilöity. ROP 2021:ssä on osoitettu laajoja merituulivoiman ensisijaisia ja varattuja alueita. Kaikilla ensisijaisilla alueilla ja yksittäistapauksia lukuun ottamatta kaikilla varatuilla alueilla nykyisessä suunnitelmassa osoitetaan alueita merituulivoimaloiden rakentamista varten sähköverkkoon liittämistä varten. Näin ollen merituulivoimaloille varatulle alueelle voidaan asentaa noin 60 GW:n kapasiteetti. Jotta saavutettaisiin tavoite, jonka mukaan verkkoon liitettävien merituulivoimaloiden asennettu kokonaiskapasiteetti olisi vähintään 70 GW vuonna 2045, tarvitaan muita alueita kuin alueellisessa toimenpideohjelmassa määritellyt alueet. Muilla käyttötarkoituksilla on säännöllisesti väitteitä mahdollisista alueista. Muiden energiantuotantoalueiden osoittaminen lisää tarvetta tunnistaa uusia potentiaalisia alueita ja niihin liittyviä käyttörajoja. Tämä koskee myös vyöhykkeillä 4 ja 5 sijaitsevia alueita, jotka on tähän mennessä nimenomaisesti osoitettu liitettäväksi maasähköverkkoon. Koska verkkoon liitettävien merituulivoimaloiden laajentamiselle on asetettu lakisääteiset tavoitteet, tämä käyttötarkoitus asetetaan etusijalle muiden energiantuotantoalueiden määrittelyyn nähden.

Rivit

Energiaa tai energialähteitä muulta energiantuotantoalueelta SEN-1 alumeren kautta kuljettavien putkien tai kaapeleiden rakentamista ei enää suljeta pois. WindSeeG-E:n 5 §:n 2 a momentin 1 virkkeen 1 kohdan mukaisesti FEP voi laatia näitä linjoja tai kaapeleita koskevia alueellisia ja teknisiä eritelmiä.

Vaatus, jonka mukaan SEN-1:n yhdistävät putkistot tai kaapelit on mahdollisuuksien mukaan sijoitettava putkistoille varatuille alueille.

perustuu periaatteeseen, jonka mukaan ROP 2021:n 2.2.3 kohdan 2 alakohta.

WindSeeG-E:n 5 §:n 2 a momentin 2 virkkeen mukaan linjojen tai kaapeleiden osoittaminen muiden energiantuotantoalueiden yhdistämiseksi merellä sijaitsevien yhteyslinjojen reiteille tai reittikäytäviin ei ole sallittua. Tästä syystä SEN-1-verkon yhdistämiseen tarkoitettujen johtojen tai kaapeleiden reitittäminen FEP:ssä määriteltyjen rajankäyttökäytävien N-I-N-V kautta on suljettu pois. Merituulivoiman keskipitkän ja pitkän aikavälin laajentamistavoitteiden saavuttamiseksi käytettävissä olevat reittikäytävät, erityisesti Pohjanmerellä, olisi varattava verkkoon liitettävälle tuulivoimalle.

Jos SEN-1:n yhteyteen rakennetaan putki, vähimmäiskapasiteetin olisi oltava 2 GW (suhteessa energialähteeseen vety). Tämän vaatimuksen tarkoituksena on mahdollistaa muiden energiantuotantoalueiden liittäminen putkilinjaan, jos SEN-1:n alueellinen yhteys osoitetaan. Tällöin putkistonhaltijan on varmistettava, että muille markkinaosapuolille myönnetään pääsy putkistoon muiden energiantuotantoalueiden liittämistä varten. FEP:n laajennettua alustavaa luonnosta koskevan kuulemisen aikana saadut kommentit osoittivat, että keruuputkiston perustamista muiden energiantuotantoalueiden mahdollista liittämistä varten pidetään järkevänä, vaikka vetyputkiston säätelyyn ja kolmansien osapuolten käyttömahdollisuuksiin liittyy vielä lukuisia avoimia kysymyksiä. Alun perin 2 GW:n kapasiteetti mainittiin kohtuullisena kokoisena keruuputkistona. Kapasiteetiltaan pienemmän putkilinjan rakentaminen ainoastaan SEN-1:n yhdistämiseksi on alueellisesti tehoton yhteysvaihtoehto, ja sen vuoksi se on suljettu pois.

Myös sellaisen kaapelin rakentaminen, jonka tarkoituksena on ainoastaan yhdistää SEN-1 rannikkomeren kautta maalle, esimerkiksi maalla sijaitsevaan elektrolyysilaitokseen, on alueellisesti tehoton yhteysvaihtoehto, ja siksi se on myös suljettu pois.

SEN-1-alueen liittäminen olemassa olevaan Europipe I -putkeen ei ole poissuljettu. Avoimet kysymykset, jotka koskevat kolmansien osapuolten pääsymahdollisuuksia olemassa olevaan putkilinjaan, on selvitettävä yksinomaan kunkin hankkeen toteuttajan toimesta. BSH ei arvioi vastaavan yhteyden toteutettavuutta FEP:ssä. SEN-1-alueen yhdistämiseen tarvittavaa putkistoa ei ole määritelty alueellisesti. SEN-1-alue sijaitsee suoraan Europipe 1 -putkilinjan vieressä. Jos yhteys suunnitellaan mahdollisimman lyhyeksi ja siten, että vältetään risteämiset putkilinjan omien kaapeleiden ja kolmansien osapuolten kaapeleiden, kuten NorNedin yhdysjohdon, kanssa, ja jos se linjataan SEN-1:n sisällä putkilinjan lounaiskulmaan, joka on suoraan putkilinjan vieressä, ei ole havaittavissa sellaisia vaikutuksia, jotka edellyttäisivät alueellista määrittelyä ja siihen liittyvää rajoitusta tulevalle hankkeen toteuttajalle hankkeen toteuttamisessa.

III. Määrittysten johdonmukaisuus yksityisten ja yleisten näkökohtien kanssa.

[toteutetaan kuulemisen jälkeen]

IV. Yhteenveto ympäristöselonteosta ja seuranta-toimenpiteistä

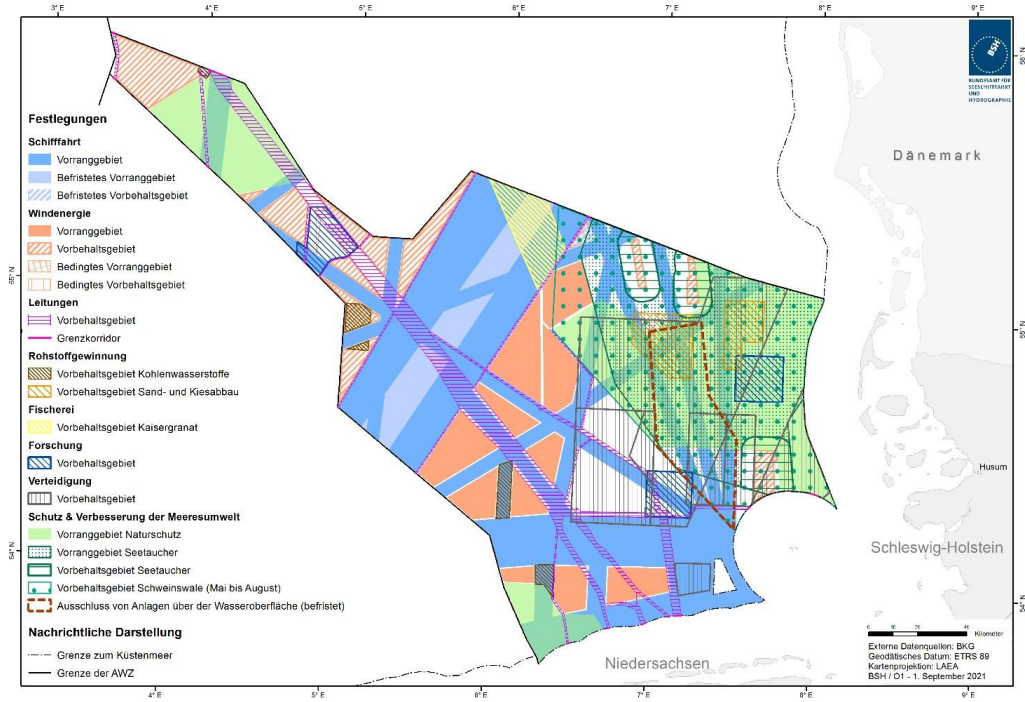
[toteutetaan kuulemisen jälkeen]

V. Kirjallisuusluettelo

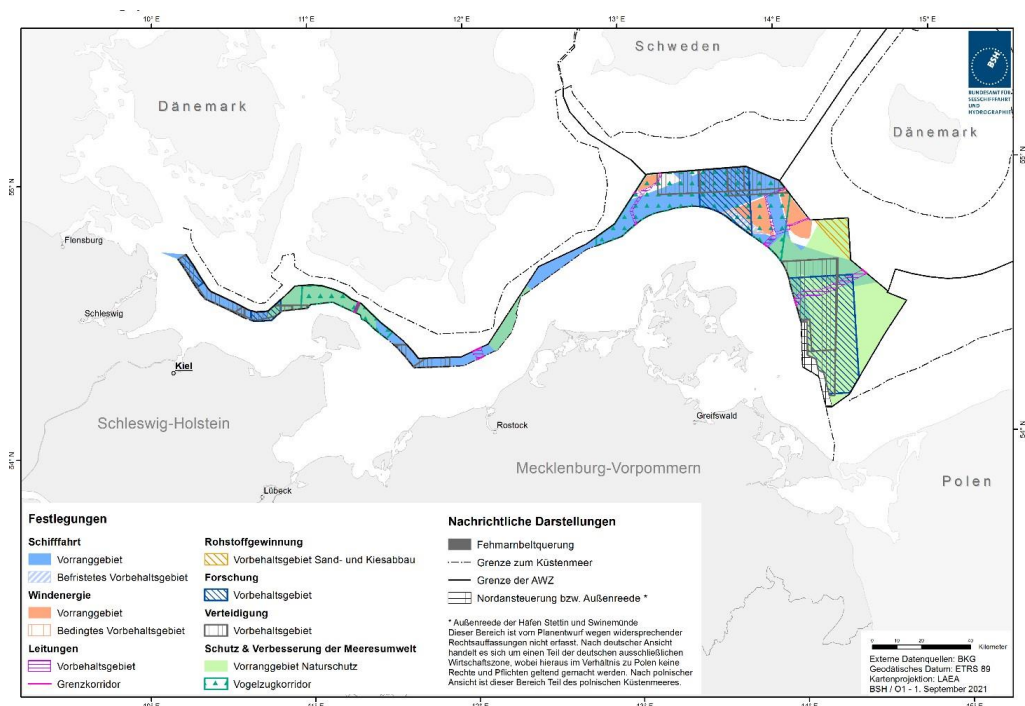
- Böttcher, C., Knobloch, T., Rühl, N.-P., Sternheim, J., Wichert, U., & Wöhler, J. (2011). *Saksan merivesien ammusten aiheuttama pilaantuminen - inventaario ja suositukset*.
https://www.schleswig-holstein.de/EN/UXO/Reports/PDF/Reports/aa_bImp_langbericht.pdf?blob=publicationFile&v=1: Bund/Länder-Messprogramm für die Meeresumwelt von Nord- und Ostsee.
- Liittovaltion talous- ja energiaministeriö. (2020). *Enemmän sähköä merestä - 20 gigawattia merituulivoimaa. by 2030 ymmärtää*.
Berliini: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/M-O/offshore-vereinbarung-mehr-strom-vom-meer.pdf?blob=publicationFile&v=6>.
- Carbon Trust. (2022). *Seuraavan sukupolven merituulivoiman vapauttaminen: siirtyminen 132 kV:n järjestelmiin*. Lontoo: <https://www.carbontrust.com/resources/unlocking-the-next-generation-of-offshore-wind-step-change-to-132kv-array-systems>.
- DNV GL. (2018). *Merikaapeleiden vähimmäisetäisyydet*. <https://bwo-offshorewind.de/mp-files/studie-mindestabstaende-von-seekabeln-2018.pdf/>.
- Dörenkämper, M., Meyer, T., Baumgärtner, D., Borowski, J., Deters, C., Dietrich, E., . . . Widerspan, V. (2022). *Weiterentwicklung der Rahmenbedingungen zur Planung von Windenergieanlagen auf See und Netzanbindungssystemen - Zweiter Zwischenbericht*. Bremerhaven.
- Alankomaiden infrastruktuuri- ja vesihuoltoministeriö. (2021). *Pohjanmeren lisäohjelmaluonnos 2022-2027*. The Haag:
<https://www.noordzeeloket.nl/publish/pages/197401/additional-draft-north-sea-programme-2022-2027.pdf>.
- Kansainvälinen kaapelisuojakomitea (ICPC). (2015). *Suositus nro 2 Suositellut reititys- ja raportointikriteerit muiden kaapeleiden läheisyydessä*. Portsmouth:
<https://www.iscpc.org/publications/recommendations/>.
- MARPOL. (2012). *LIITE 22 PÄÄTÖSLAUSELMA MEPC.227(64) 2012 SUUNTAVIIVAT JÄTEVEDEN JÄTEVESISTANDARDIEN JA SUORITUSKYKYTESTIEN TÄYTÄNTÖÖNPANOSTA HOITO KASVIT*.
[https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/MEPCDocuments/MEPC.227\(64\).pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/MEPCDocuments/MEPC.227(64).pdf).

Liite

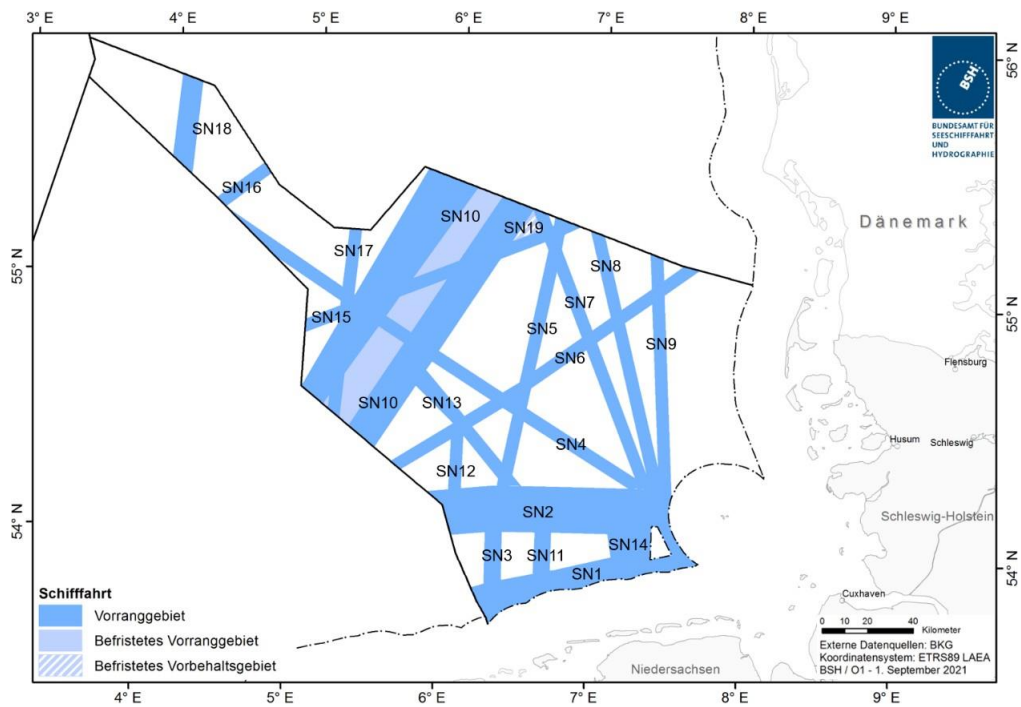
1 Karttaosa



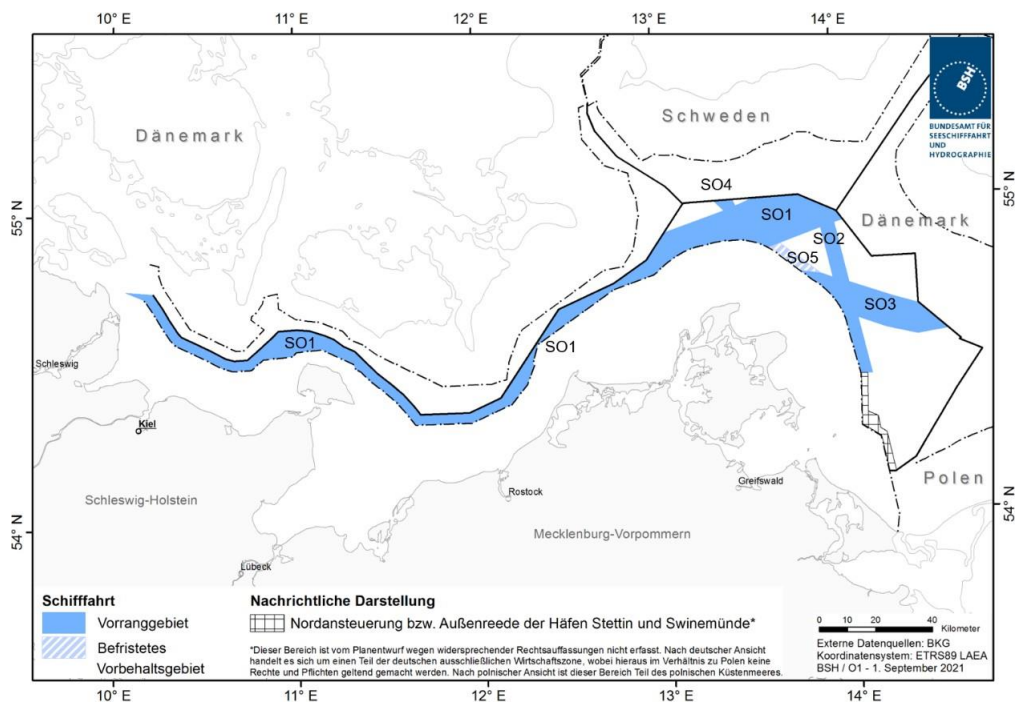
Kuva 10: Saksan yksinomaisen talousvyöhykkeen aluekehityssuunnitelma Pohjanmerellä ja Itämerellä - Pohjanmeren karttaosa.



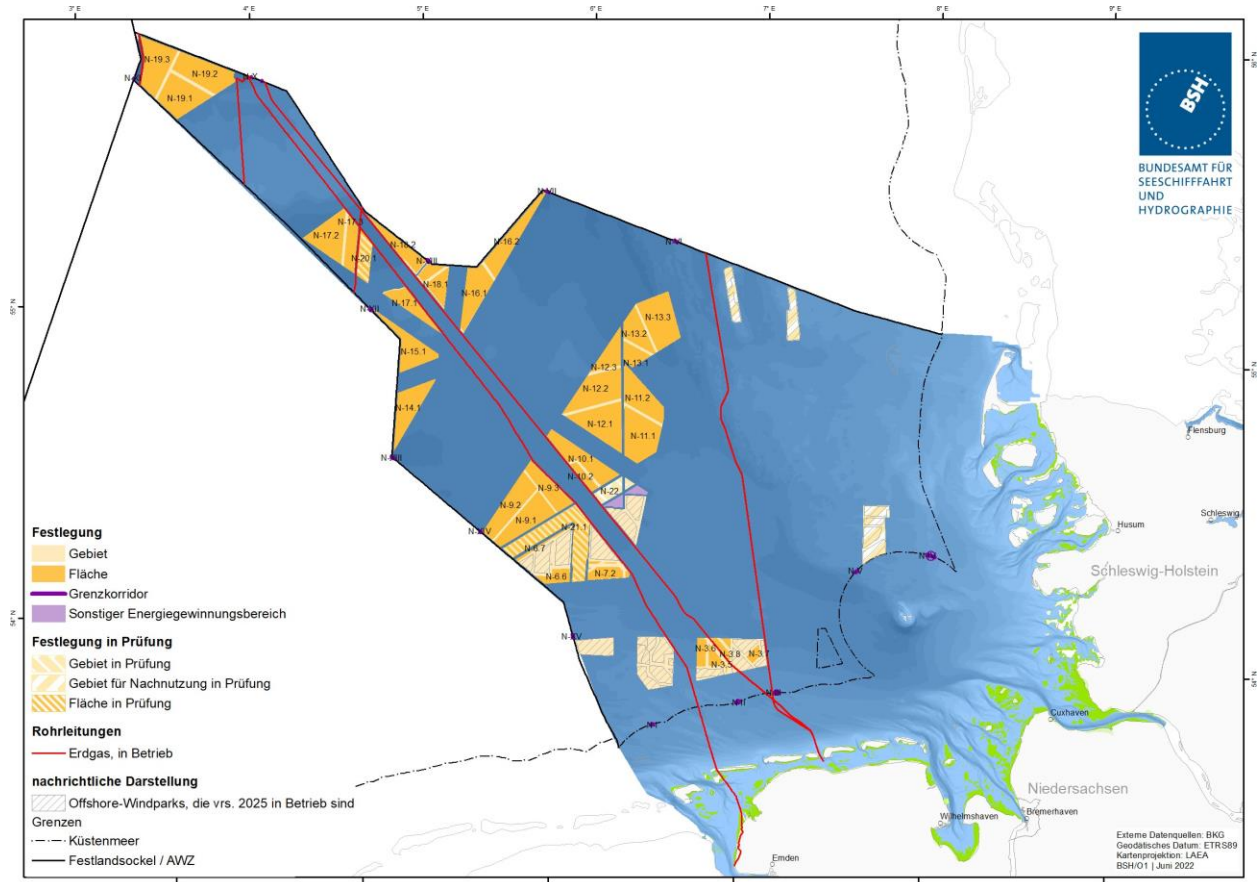
Kuva 11: Saksan yksinomaisen talousvyöhykkeen aluekehityssuunnitelma Pohjanmerellä ja Itämerellä - Itämeri-karttaosa.



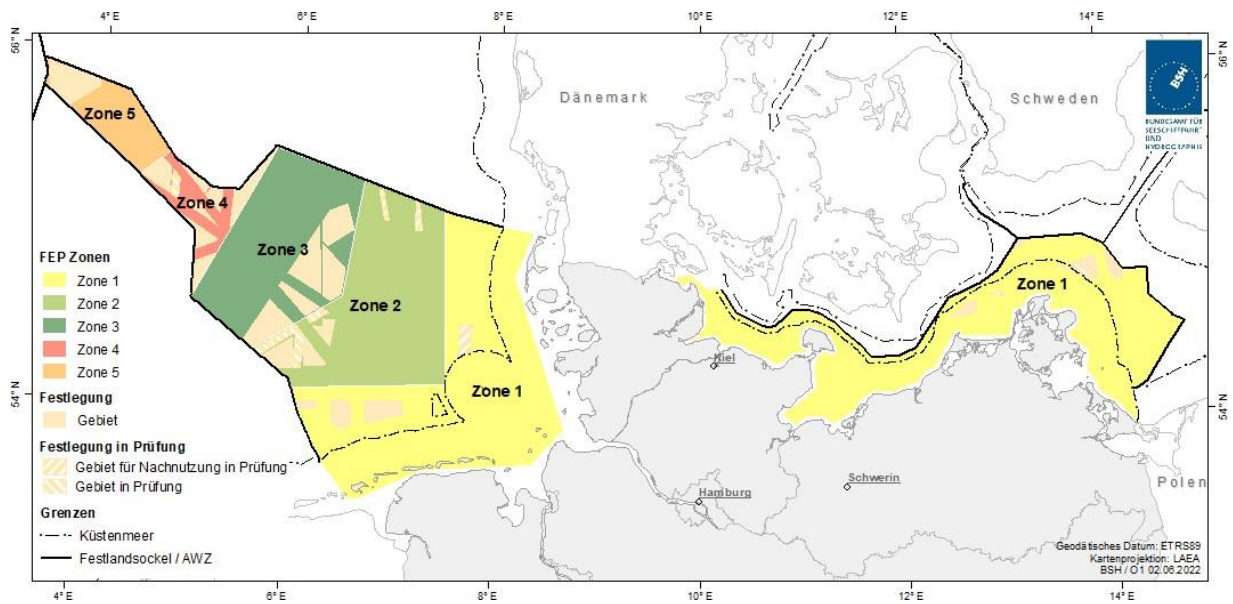
Kuva 12: Saksan yksinomaisen talousvyöhykkeen aluekehityssuunnitelma Pohjanmerellä ja Itämerellä - Ensisijaiset ja varatut alueet Pohjanmeren merenkululle.



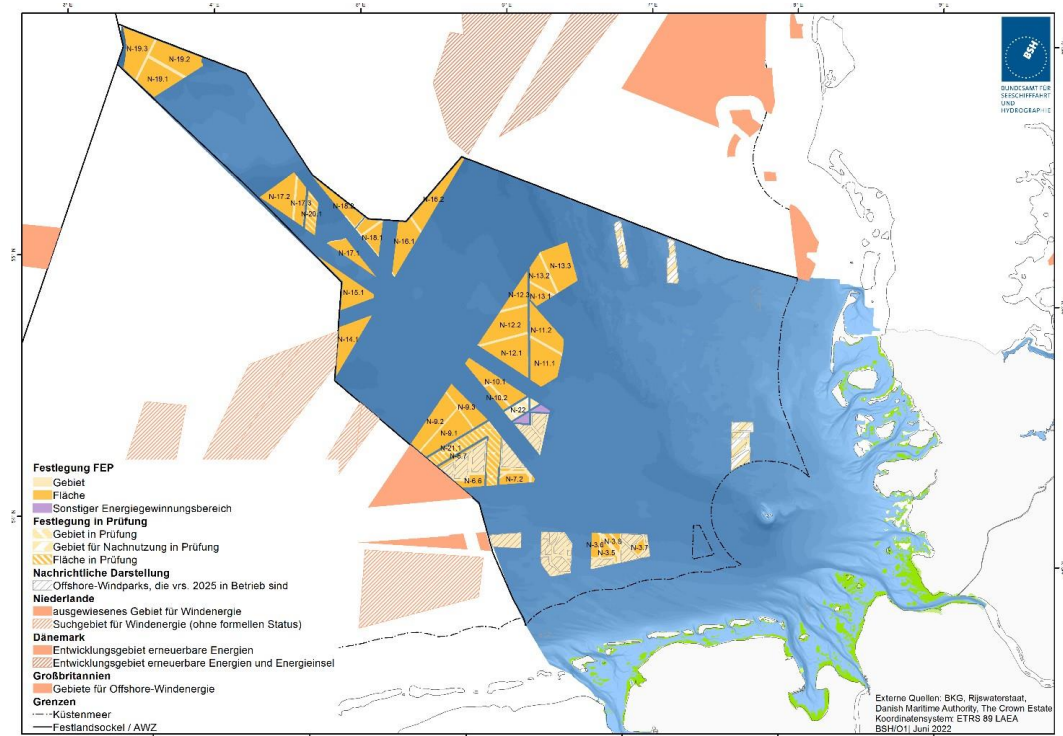
Kuva 13: Saksan yksinomaisen talousvyöhykkeen aluekehityssuunnitelma Pohjanmerellä ja Itämerellä - Merenkulun ensisijaiset ja varatut alueet Itämerellä.



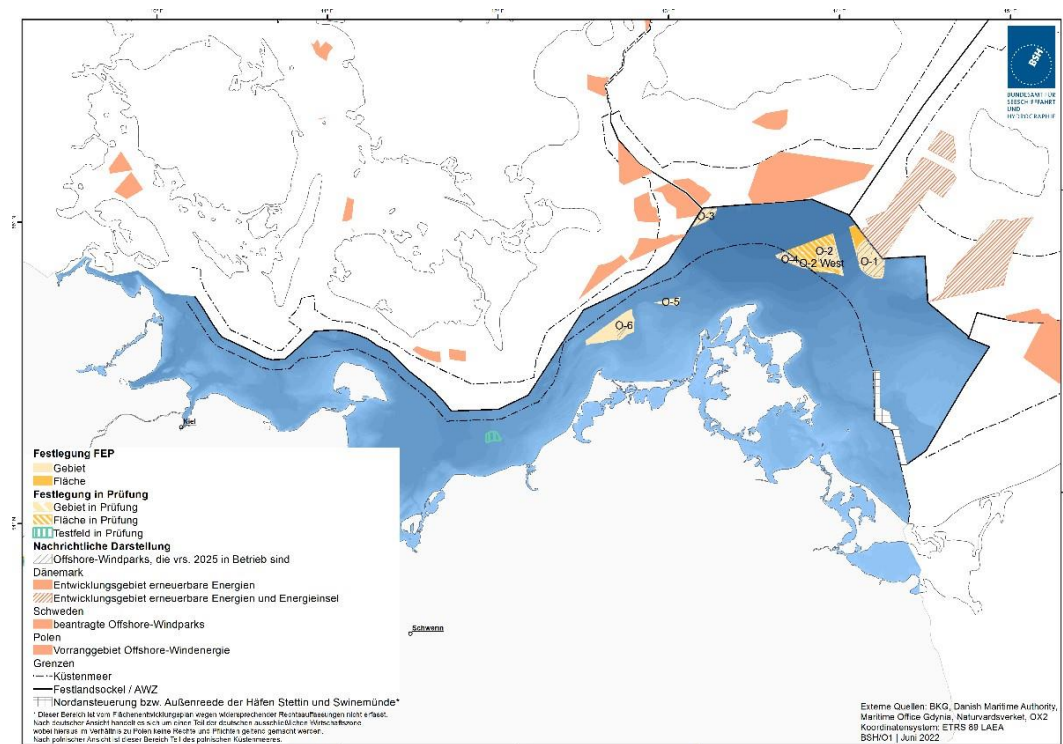
Kuva 14: Pohjanmeren talousvyöhykkeellä sijaitsevien alueiden ja putkistojen nimeäminen



Kuva 15: FEP-alueet (uusi rakenne)



Kuva 16: Alueiden ja kohteiden nimeäminen ja ohjeellinen esitys merituulivoiman suunnittelutilanteesta Pohjanmeren lähialueiden talusvyöhykkeillä.



Kuva 17: Alueiden ja kohteiden nimeäminen ja ohjeellinen esitys merituulivoiman suunnittelutilanteesta Itämeren lähialueiden talusvyöhykkeillä.

2 Yleiskatsaustaulukko

Taulukko 10: Yleiskatsaustaulukko alueita ja verkkoon liitettäviä järjestelmiä koskevista eritelmistä.

Kalenterivuo si Käyttöönotto	Alueen arviointi	Kalenterivuo si Tarjouskilpai lu	Kalenterivuo si / vuosineljänne s Käyttöönotto	Vrs. asennettava kapasiteetti [MW].	Käyttöönotto kalenterivuod essa [MW]	Nimitys Verkkoliitäntä järjestelmä	Kalenterivuo si / vuosineljänne s Käyttöönotto	Siirtokapasite etti [MW]	Rajakäytävä rannikkomerell e
2026	N-3.7	2021	2026 (QIII)	225	958	NOR-3-3	Ei sov ellet a	900	N-II
	N-3.8	2021	2026 (QIII)	433					
	O-1.3	2021	2026 (QIII)	300					
2027	N-7.2	2022	2027 (QIV)	980	980	NOR-7-2	2027 (QIV)	980	N-V
2028	N-3.5	2023	2028 (QIII)	420	1.800	NOR-3-2	2028 (QIII)	900	N-II
	N-3.6	2023	2028 (QIII)	480					
	N-6.6	2023	2028 (QIII)	630					
	N-6.7	2023	2028 (QIII)	270					
2029	N-9.1	2024	2029 (QIII)	2.000	5.500	NOR-9-1	2029 (QIII)	2.000	N-II
	N-9.2	2024	2029 (QIV)	2.000					
	N-9.3	2024	2029 (QIV)	1.500					
2030	N-10.2	2025	2030 (QIV)	500	9.500	NOR-9-3	2029 (QIV)	2.000	N-III
	N-12.1	2023*	2030 (QIV)	2.000					
	N-12.2	2023*	2030 (QIV)	2.000					
	O-2.2**	2023*	2030 (QIII)	1.000					
	N-10.1	2025	2030 (QIV)	2.000					
	N-11.1	2023*	2030 (QIV)	2.000					
	NOR-12-1	2030 (QIV)	2.000	N-III					
NOR-12-2	2030 (QIV)	2.000	N-V						
OST-2-4	2030 (QIII)	1.000	O-I						
2031	N-11.2	2024*	2031 (QIII)	1.500	4.000	NOR-10-1	2030 (QIV)	2.000	N-II
	N-13.1	2026	2031 (QIII)	500					
	N-12.3	2024*	2031 (QIV)	1.000					
	NOR-11-2	2031 (QIII)	2.000	N-III					
	NOR-13-1	2031 (QIV)	2.000	N-III					

Kalenterivuo si Käyttöönotto	Alueen arviointi	Kalenterivuo si Tarjouskilpai lu	Kalenterivuo si / vuosineljänne s Käyttöönotto	Vrs. asennettava kapasiteetti [MW].	Käyttöönotto kalenterivuod essa [MW]	Nimitys Verkkoliitäntä järjestelmä	Kalenterivuo si / vuosineljänne s Käyttöönotto	Siirtokapasite etti [MW]	Rajakäytävä rannikkomerell e
	N-13.2	2026	2031 (QIV)	1.000					
2032	N-14.1	2025*	2032 (QIII)	2.000	4.000	NOR-14-1	2032 (QIII)	2.000	N-III
	N-13.3	2027	2032 (QIV)	2.000		NOR-13-2	2032 (QIV)	2.000	N-V
2033	N-15.1	2026*	2033 (QIII)	2.000	4.000	NOR-15-1	2033 (QIII)	2.000	N-III
	N-21.1**	2028	2033 (QIV)	2.000		NOR-21-1	2033 (QIV)	2.000	N-II
2034	N-17.1	2027*	2034 (QIV)	1.000	4.000	NOR-17-1	2034 (QIV)	2.000	N-III
	N-18.1	2027*	2034 (QIV)	1.000					
	N-16.1	2029	2034 (QIII)	2.000		NOR-16-1	2034 (QIII)	2.000	N-V
2035	N-18.2	2028*	2035 (QIV)	2.000	4.000	NOR-18-1	2035 (QIV)	2.000	N-V
	N-16.2	2030	2035 (QIII)	2.000		NOR-16-2	2035 (QIII)	2.000	N-V
2036	N-17.2	2029*	2036 (QIV)	2.000	4.000	NOR-17-2	2036 (QIV)	2.000	N-III
	N-19.1	2031	2036 (QIII)	2.000		NOR-19-1	2036 (QIII)	2.000	N-III
2037	N-17.3	2030*	2037 (QIV)	1.000	4.000	NOR-20-1	2037 (QIV)	2.000	N-III
	N-20.1**	2030*	2037 (QIV)	1.000					
	N-19.2	2032	2037 (QIII)	2.000		NOR-19-2	2037 (QIII)	2.000	N-III
2038	N-19.3	2033	2038 (QIII)	2.000	2.000	NOR-19-3	2038 (QIII)	2.000	N-III
Määritykset yhteensä FEP					48.738				
Arvioitu kanta 2025					10.800				
Mahdollinen rannikkomereren lisämeri					1.000				
Arvioitu kanta 2038					60.538				

* Nämä tarjoukset on tarkoitus tehdä tarjouksina alueille, joita ei ole keskitetysti esiselvitetty. Tarjouskilpailun ja käyttöönoton välistä aikaa pidennetään vastaavasti.

** Tarkasteltava alue

3 Maan uudelleenkäyttö

Saksan talousvyöhykkeellä otettiin käyttöön ensimmäiset OWP-laitokset vuodesta 2009 alkaen. Vuoteen 2045 mennessä merkittävän määrän tuulivoimaloita odotetaan saavuttavan käyttöikänsä lopun ja purettavan. Jotta lakisääteiset laajentamistavoitteet voidaan saavuttaa luotettavasti, on tehtävä sopivia oletuksia odotettavissa olevan purkamisen laajuudesta.

Nykytiedon mukaan voidaan olettaa, että käytöstä poistamisen ja uudelleenkäytön välissä olevilla alueilla ei voida tuottaa sähköä tiettyyn aikaan, joten käytöstä poistettua kapasiteettia on kompensoitava osoittamalla lisäalueita, jotta oikeudelliset tavoitteet voidaan saavuttaa. Tähän tarkoitukseen tarvittavan maa-alueen määrä riippuu pitkälti siitä, miten järjestelmällisesti ja koordinoitusti maa-alueiden purkaminen ja uudelleenkäyttö voidaan toteuttaa. Purkamista ja jälkikäyttöä käsiteltiin kattavasti ensimmäistä kertaa 17. joulukuuta 2021 annetussa FEP:n alustavassa luonnoksessa.

Tuulivoimalakiluonnoksen 69 §:n 7 momentin mukaan suunnittelupäätös tai suunnittelulupa myönnetään 25 vuoden määräajaksi; määräaika on mahdollista pidentää kerran viidellä vuodella edellyttäen, että FEP:ssä ei määrätä välittömästi myöhemmästä käytöstä. WindSeeG-E:n 69 §:n 7 momentin 4 virkkeessä säädetään jopa kertaluonteisesta pidennyksestä enintään kymmenellä vuodella.

Jotta maa-alueiden ja verkkoyhteysjärjestelmien vapautumisaikaa voitaisiin lyhentää mahdollisimman paljon ja samalla varmistaa tehokas suunnittelu ja maan uudelleen kilpailuttaminen myöhempää käyttöä varten, FEP määrittää, milloin kyseiselle maa-alueelle suunnitellaan myöhempää käyttöä. Toinen toimenpide maan tyhjäksi jäävän osuuden vähentämiseksi on kunnostus- ja uudelleenkäyttövaiheiden yhdistäminen.

rakentaminen, tarjouskilpailu, hyväksyntä ja uusi asennus niin pitkälle kuin mahdollista. Tätä taustaa vasten katsotaan, että vanhan tuulivoimapuiston purkamisen päättymisen ja uuden tuulivoimapuiston käyttöönoton välinen kahden vuoden ajanjakso on riittävä.

Olemassa olevien tuulipuistojen hyväksynnän laajentamisen laajuus päätetään yksittäisessä hyväksymismenettelyssä. Alueiden myöhempää käyttöä koskevissa suunnitelluissa eritelmissä täsmennetään kuitenkin olemassa olevien tuulipuistojen toiminnan enimmäispituus.

Jatkokäyttöön tarkoitettujen alueiden osoittamisen tavoitteena on osoittaa mahdollisimman laajoja yhtenäisiä alueita, jotka mahdollistavat tehokkaan toiminnan ja verkkoon liittämisen.

Alueiden N-4 ja N-5 myöhempää käyttöä tutkitaan parhaillaan. Näin ollen näille alueille ei ole tällä hetkellä suunniteltu myöhempää käyttöä.

Nämä suunnitellut nimitykset esitetään tässä luonnoksessa aluksi vain informatiivisena liitteenä. Esitys rajoittuu aluksi Pohjanmeren ja Itämeren vyöhykkeiden 1 ja 2 mahdollisiin alueisiin ja niihin alueisiin, joilla tuulipuistojen odotetaan olevan toiminnassa vuoteen 2028 asti. Taulukossa 10 esitetään myöhempää käyttöä varten tarkoitettut eritelmit.

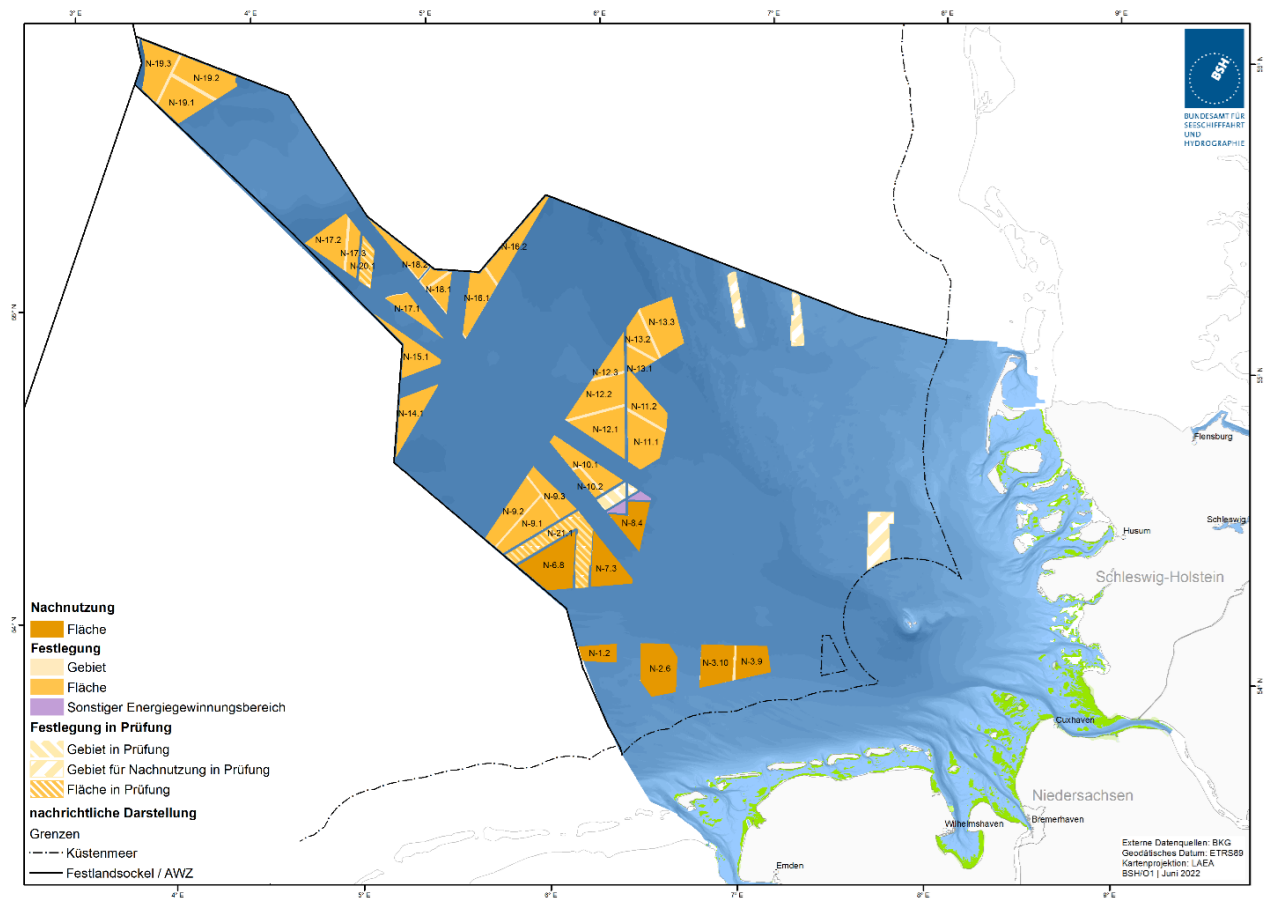
Olemassa olevien tuulipuistojen käyttöiän pidentäminen edellyttää, että vastaavaa verkkoyhteysjärjestelmää voidaan käyttää edelleen. Taulukossa 11 esitetään vastaavien liitännäsjärjestelmien vaadittu enimmäiskäyttöaika Pohjanmerellä olettaen, että käyttöaika voidaan pidentää enintään taulukossa 10 esitettyjen suunniteltujen eritelmien mukaisesti.

Taulukko 11: Pohjanmeren ja Itämeren vyöhykkeillä 1 ja 2 sijaitsevien alueiden myöhempää käyttöä varten suunnitellut merkinnät.

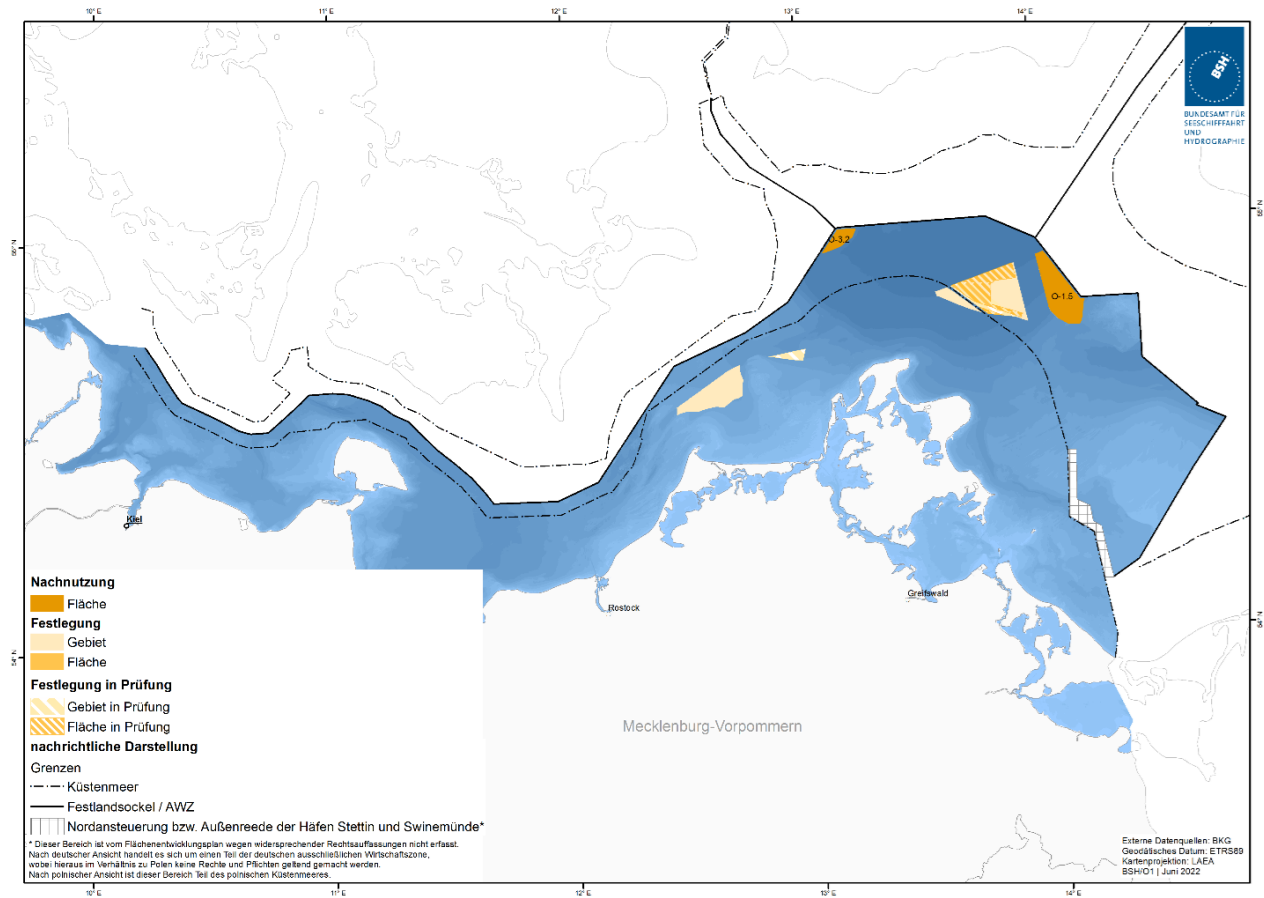
Nimi Alueen uudelleenkäyttö	Pinta-ala käytön jälkeen [km ²]	Vrs. asennettavissa oleva kapasiteetti [MW]	Vastaava tehoiheys käytön jälkeen [MW/km ²].	Käyttöönotto Uudelleenkäyttö	Purkaminen on saatettava päätökseen viimeistään
N-1.2	79	1000	9,4	2056	2054
N-2.6	223	2000	7,6	2047	2045
N-3.9	130	1000	6,1	2053	2051
N-3.10	165	2000	9,8	2055	2053
N-6.8	249	2000	6,7	2055	2053
N-7.3	163	2000	9,7	2057	2055
N-8.4	124	1000	6,1	2047	2045
O-1.5	129	1000	6,0	2053	2051
O-3.2	28	300	6,4	2047	2045

Taulukko 12: Pohjanmeren verkkoon liitettävien järjestelmien vaadittu enimmäiskäyttöaika, kun nykyisten tuulipuistojen käyttöaika pidennetään enintään taulukon 10 mukaisesti.

Verkkoyhteysjärjestelmä	Käyttöönotto	Luvan voimassaolon päättymisen	Käytöstäpoisto toiminnan enimmäispidentyessä OWP	Kokonaiskäytön enimmäiskesto Vuodet
NOR-1-1	2024	2049	2054	30
NOR-2-1	2009	2035	2035	26
NOR-2-2	2015	2045	2045	30
NOR-2-3	2018	2044	2045	27
NOR-3-1	2016	2042	2051	35
NOR-3-2	2028	2053	2053	25
NOR-3-3	2028	2051	2053	25
NOR-6-1	2010	2038	2048	38
NOR-6-2	2015	2045	2052	37
NOR-6-3	2028	2053	2053	25
NOR-7-1	2025	2050	2055	30
NOR-7-2	2027	2052	2055	28
NOR-8-1	2019	2044	2045	26
NOR-8-2	2019	2044	2045	26



Kuva 18: Pohjanmeren vyöhykkeillä 1 ja 2 sijaitsevien alueiden suunnitellut myöhempää käyttöä koskevat merkinnät (vain alueet, joilla tuulipuistot ovat toiminnassa vuoteen 2028 asti).



Kuva 19: Itämeren alueiden suunnitellut käyttötarkoitukset (vain alueet, joilla tuulipuistot ovat toiminnassa vuoteen 2028 saakka).

Kuulemistavarten esitettävät kysymykset

Jälkikäyttö

- F.13 Joissakin maan myöhempää käyttöä koskevissa eritelmissä oletetaan, että korjattu tehoiheys kasvaa merkittävästi. Onko tämä realistista, kun otetaan huomioon tekninen kehitys?
- F.14 Olemassa olevien tuulipuistojen toiminta-ajan enimmäispidennyksen määrittämisen perusteena on kahden vuoden viive purkutyön päättymisen ja uuden tuulipuiston käyttöönoton välillä. Onko tämä aika mielestänne riittävä?
- F.15 Eräissä suunnitelluissa maan myöhempää käyttöä koskevissa eritelmissä oletetaan, että tuulipuistojen ja verkkoon liitettävien järjestelmien käyttöikää pidennetään huomattavasti, 25 vuoteen. Onko tämä realistista, kun otetaan huomioon mahdollisuudet mukauttaa kunnossapitokonsepteja ja/tai korvausinvestointeja?
- F.16 Missä olosuhteissa katsotte, että vanhojen tuulivoimaloiden purkaminen ja uuden tuulivoimalan rakentaminen voidaan toteuttaa samanaikaisesti? Missä määrin

Voisiko tämä lyhentää purkutöiden päättymisen ja uuden tuulipuiston käyttöönoton välistä oletettua kahden vuoden ajanjaksoa?