



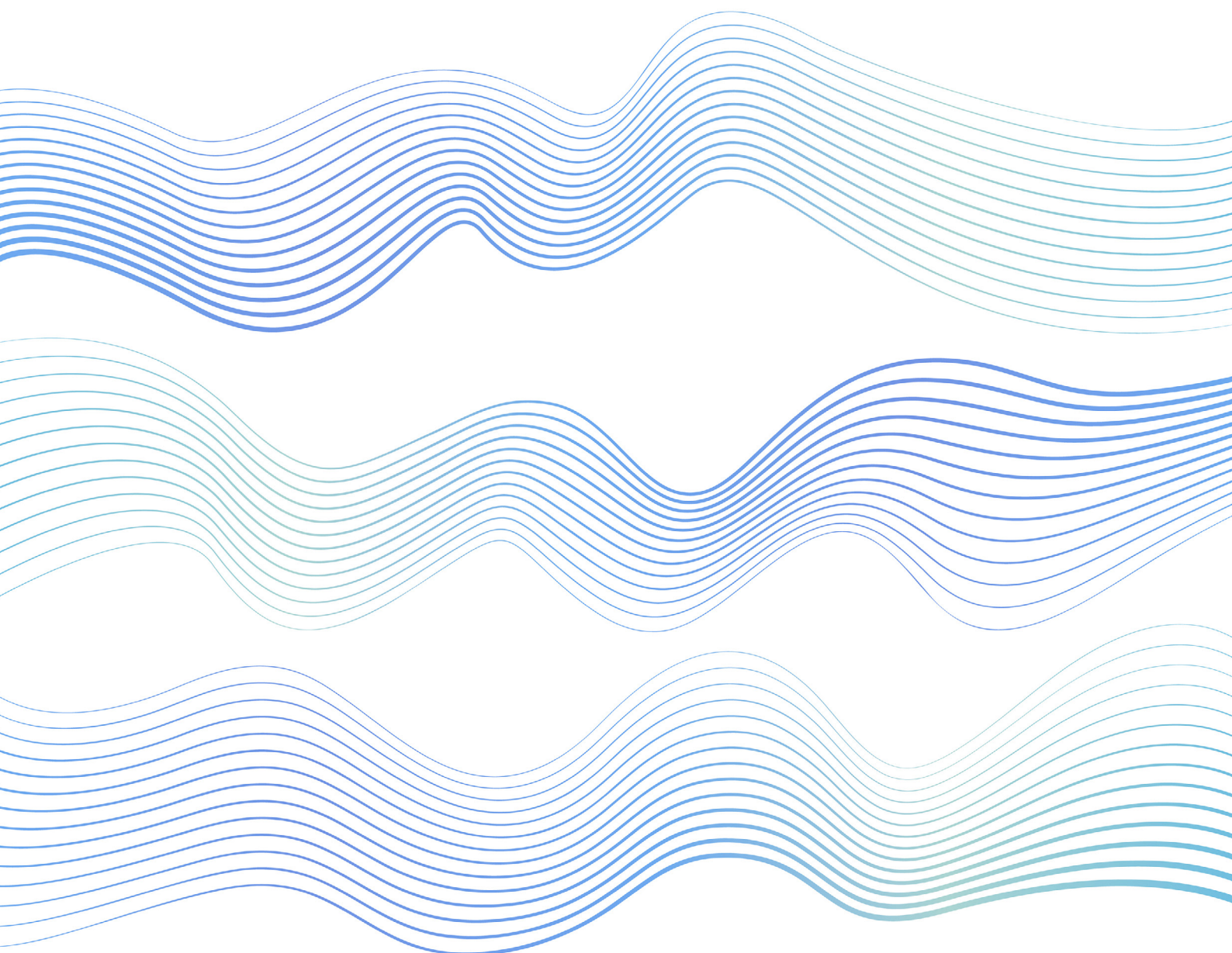
RAMBOLL

ILMATAR

offshore

BOTHNIA-MERITUULIVOIMAHANKE

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA



BOTHNIA-MERITUULIVOIMAHANKE YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA

Projekti **Bothnia-merituulivoimahanke**
Vastaanottaja **Ilmatar Offshore Ab**
Asiakirjatyyppi **Ympäristövaikutusten arviointiohjelma**
Päivämäärä **Huhtikuu 2024**
Laatijat **Ramboll Finland Oy**
Tarkastaja **Heikki Surakka, Ramboll Finland Oy**
Hyväksyjä **Tommi Marjamäki, Ramboll Finland Oy**

Ramboll
PL 25, Itsehallintokuja 3
02601 Espoo

P +358 20 755 611
<https://fi.ramboll.com>

Vastuuvapauslauseke:

Bothnia-merituulivoimahankkeen Suomen kansallinen YVA-ohjelma on käännetty suomesta ruotsiksi. Eroavaisuuksien ilmetessä versioiden välillä suomenkielinen versio on se, joka pätee.

Ruotsinkielisen version käännöstyöstä on vastannut käännöstoimisto CiD Oy.

SISÄLTÖ

YHTEYSTIEDOT	4
LYHENTEET JA MÄÄRITELMÄT	5
TIIVISTELMÄ	6
SAMMANFATTNING	12
1. JOHDANTO	18
1.1 Hankkeen tausta	18
1.2 Hankkeesta vastaava	21
1.3 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet	22
1.4 Merituulivoima-alan kehitys	22
1.5 Ympäristövaikutusten arviointi	23
1.6 Arvioitavat vaikutukset ja arviointimenetelmät	23
1.7 Rajat ylittävien vaikutusten arviointi	24
1.8 Jatkosuunnittelu	24
1.9 Arviointiohjelman laatijat	24
2. ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	28
2.1 Hankevaihtoehdot	28
2.2 Muut vaihtoehdot ja vaihtoehtojen tarkentaminen	38
3. HANKKEEN YLEISKUVAUS	39
3.1 Sijoittuminen	39
3.2 Hankkeen yleiskuvaus	39
3.3 Hankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu	39
3.4 Hankkeen valtakunnallinen ja alueellinen merkitys	39
3.5 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin	40
3.6 Hankkeen liittyminen kansainvälisiin ja kansallisiin strategioihin ja tavoitteisiin	46
4. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS	53
4.1 Merituulivoima	53
4.2 Sähkönsiirto merellä	58
4.3 Hankealueen ja kaapelilinjojen merenpohjan muokkaustyöt	60
4.4 Meriläjitäysalueet merellä	61
5. YVA-MENETTELY JA OSALLISTUMINEN	62
5.1 Suomen kansallinen YVA-menettely	62
5.2 Rajat ylittävien vaikutusten arviointi ja kansainvälinen kuuleminen	66
5.3 Tiedotus ja palautteet	68
6. HANKEALUEEN NYKYTILA MERELLÄ	69
6.1 Merialueen yleiskuvaus	69
6.2 Merenpohjan morfologia ja sedimentit	70
6.3 Hydrologia ja vedenlaatu	73
6.4 Vesikasvillisuus (makrolevät, vesiputkilokasvit, vesisammalet)	78
6.5 Tieteellinen perintö	82
6.6 Meriympäristöä koskevat strategiat ja toimintalinjat	83
6.7 Merinisäkkäät	90

6.8	Kalasto ja kalastus	91
6.9	Linnusto	99
6.10	Lepakot	107
6.11	Luonnonsuojelualueet	108
6.12	Maisema ja kulttuuriympäristö	122
6.13	Arkeologinen kulttuuriperintö	133
6.14	Alueiden käyttö ja yhdyskuntarakenne	135
6.15	Melu	168
6.16	Välke	170
6.17	Ilmanlaatu	170
6.18	Ilmasto	171
6.19	Laivaliikenne	174
6.20	Olemassa oleva ja suunniteltu infrastruktuuri	178
6.21	Luonnonvarojen hyödyntäminen	180
6.22	Elinolot ja viihtyvyys	181
6.23	Elinkeinot ja palvelut	185
6.24	Ilmatilan rajoitusalueet, sotilasalueet, viestintäyhteydet ja säätutkat	185
6.25	Nykytila Ruotsissa	188
6.26	Nykytila Virossa	196
6.27	Nykytila Norjassa	196
7.	VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN YLEISKUVAUS	198
7.1	Arvioitavat vaikutukset	198
7.2	Hankkeessa tehtävät erillisselvitykset	199
7.3	Toiminnasta muodostuvat päästöt	201
7.4	Ehdotus vaikutusalueen rajauksesta	204
7.5	Valtion rajat ylittävien vaikutusalueiden kuvaus	206
7.6	Vaikutusten ajoittuminen	207
7.7	Hankkeen arvioidut merkittävimmät vaikutukset	207
7.8	Vaihtoehtojen vertailumenetelmä	207
7.9	Vaikutusten seuranta	209
8.	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI MERELLÄ	210
8.1	Merenpohjan morfologia ja sedimentit sekä merenpohjan koskemattomuus	210
8.2	Hydrografia ja vedenlaatu	211
8.3	Merialueen biologinen ympäristö	212
8.4	Tieteellinen perintö	214
8.5	Merinisäkkäät	214
8.6	Kalasto ja kalastus	215
8.7	Linnusto	215
8.8	Lepakot	217
8.9	Luonnonsuojelualueet	217
8.10	Maisema ja kulttuuriympäristö	218
8.11	Arkeologinen kulttuuriperintö	219
8.12	Alueiden käyttö ja yhdyskuntarakenne	220
8.13	Melu	221
8.14	Tärinä	222
8.15	Välke	222
8.16	Laivaliikenne	222
8.17	Ilmanlaatu ja ilmasto	223
8.18	Olemassa oleva ja suunniteltu infrastruktuuri	224

8.19	Luonnonvarojen hyödyntäminen	225
8.20	Elinkeinot ja palvelut	225
8.21	Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	226
8.22	Ilmatilan rajoitusalueet, sotilasalueet, viestintäyhteydet ja säätutkat	227
8.23	Vaikutukset Ruotsiin	228
8.24	Vaikutukset Viroon	229
8.25	Vaikutukset Norjaan	229
9.	YHTEISVAIKUTUSTEN ARVIOINTI	231
10.	YMPÄRISTÖRISKIT JA RISKIT HANKKEELLE	232
11.	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	233
12.	EPÄVARMUUSTEKIJÄT	234
13.	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT	235
13.1	Espoon sopimus	235
13.2	Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat merellä	235
13.3	Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat maalla	239
13.4	Tiivistelmä luvista sekä niitä koskevista laeista ja lupaviranomaisista	240
LÄHTEET		241

YHTEYSTIEDOT



ILMATAR
offshore

Hankkeesta vastaava

Ilmatar Offshore Ab
Servicegatan 12
AX-22100 Mariehamn

Yhteyshenkilö:
Jori Sihvonen
puh. 040 185 4668
etunimi.sukunimi@ilmatar.ax



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

YVA-yhteysviranomainen

Varsinais-Suomen ELY-keskus
PL 236
20101 Turku

Yhteyshenkilö:
Marja Nuottajärvi
Puh. 02 95 022 500
marja.nuottajarvi@ely-keskus.fi



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Kansainvälinen kuuleminen

Suomen ympäristökeskus (SYKE)
Latokartanonkaari 11
00790 Helsinki

Yhteyshenkilö:
Ulla Helminen / Laura Aitala-Martesuo
Puh. 0295 525 2357 / 0295 251 325
etunimi.sukunimi@syke.fi

RAMBOLL

YVA-konsultti

Ramboll Finland Oy
PL 25, Itsehallintokuja 3
02601 Espoo

Yhteyshenkilö:
Heikki Surakka
puh. 050 341 7919
heikki.surakka@ramboll.fi

LYHENTEET JA MÄÄRITELMÄT

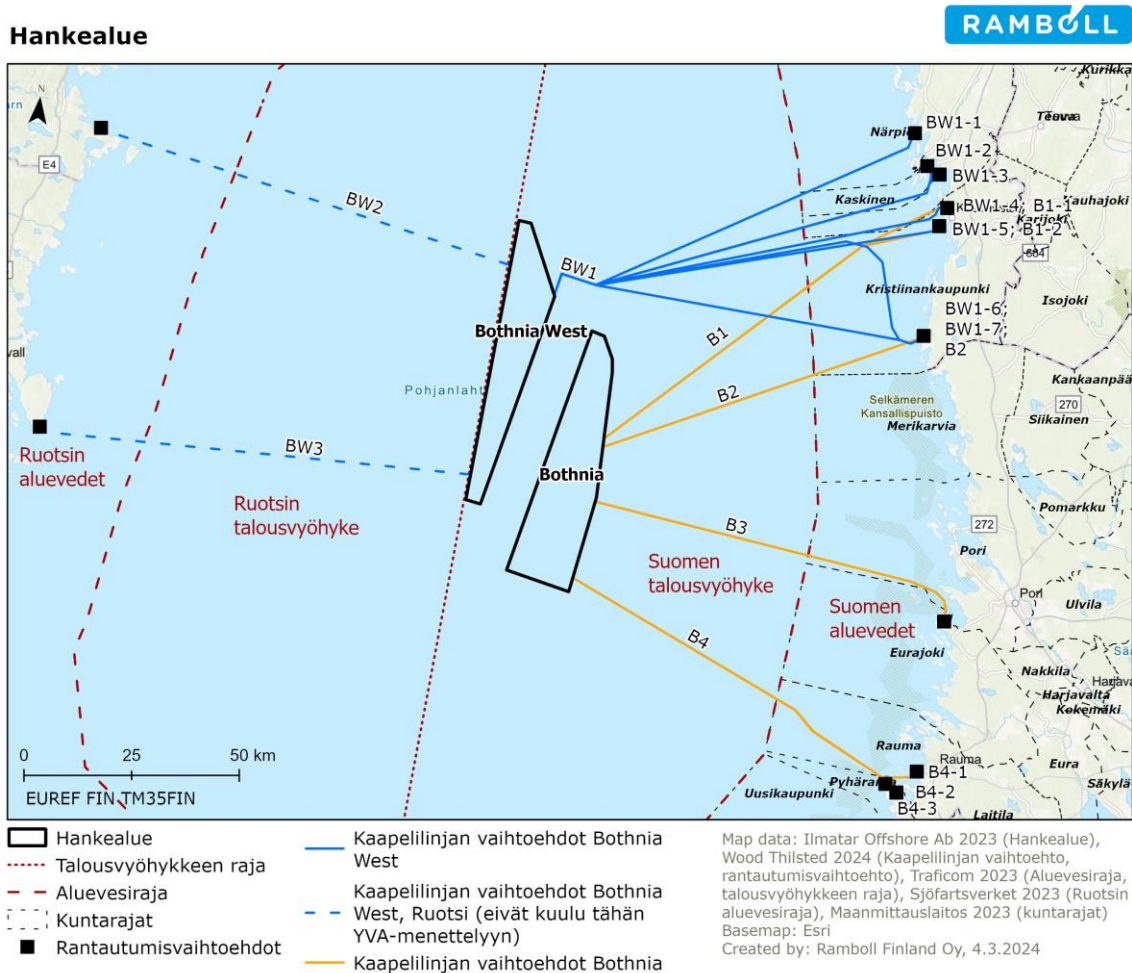
Lyhenne / termi	Määritelmä
bar	baari, paineen yksikkö
dB	desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö
ELY-keskus	elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
EU	Euroopan unioni
FINIBA	Suomen tärkeät lintualueet
GIS	paikkatietojärjestelmä
GTK	Geologian tutkimuskeskus
GW	gigawatti
ha	hehtaari
HELCOM	Itämeren merellisen ympäristön suojelukomissio eli Helsingin komissio
Hz	hertsi, taajuuden yksikkö
IBA	kansainvälisesti tärkeät lintualueet
kg	kilogramma
km	kilometri
km²	neliökilometri
kV	kilovoltti
kWh	kilowattitunti
m	metri
m²	neliömetri
m³	kuutiometri
MAALI-alue	maakunnallisesti tärkeät lintualueet
mm	millimetri
m mpy	metriä merenpinnan yläpuolella
MRL	maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999
MW	megawatti
naselli	tuulivoimalan tornin yläosassa sijaitseva konehuone
Natura 2000	EU:n laajuinen luonnonsuojelualueiden verkosto, perustettu direktiivin 92/43/ETY perusteella
pelaginen	avomeri-/ ulappa-alue, jossa ei kasva enää rantavyöhykkeiden kasvillisuutta
rannikko	lähellä rantaa olevat vesialueet
RKY	valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
saaristo	saariryhmä
SAC	Natura-alueet on jaoteltu SAC-, SPA- ja SCI-alueisiin. SAC-alueet ovat luontodirektiivin mukaisia erityisen suojelutoiminnan alueita.
SopS 67/1997	asetus valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointia koskevan yleissopimuksen voimaansaattamisesta (67/1997)
SPA	Natura-alueet on jaoteltu SAC-, SPA- ja SCI-alueisiin. SPA-alueet ovat lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita.
t	tonni, tuhat kilogrammaa
TWh	terawattitunti
UNESCO	Yhdistyneiden kansakuntien kasvatus-, tiede- ja kulttuurijärjestö
VE	vaihtoehto
VE0	vaihtoehto 0 YVA-menettelyssä (hanketta ei toteuteta)
VE1	vaihtoehto 1 YVA-menettelyssä
YSL	ympäristönsuojelulaki (527/2014)
YVA	ympäristövaikutusten arviointi (laki 252/2017, asetus 277/2017)

TIIVISTELMÄ

Hanke

Ilmatar Offshore Ab suunnittelee enintään 270 tuulivoimalan suuruista Bothnian tuulivoimapuistoa Suomen talusvyöhykkeelle Pohjanlahdelle Selkämeren keskiosiin. Hankkeen suunniteltu kokonais-teho on noin 4 gigawattia, voimaloiden kokonaiskorkeus enintään 400 metriä ja hankealueen pinta-ala noin 1173 km². Hanke koostuu kahdesta erillisestä alueesta: Bothnian hankealueesta (n. 685 km²) sekä Bothnia Westin hankealueesta (n. 488 km²). Hankkeen tuottama sähkö siirretään meri-kaapelilinjoja pitkin Suomeen ja/tai Ruotsiin. Tuulivoimaloiden sekä hankealueen sisäisen ja ulkoisen sähkönsiirron lisäksi hankkeeseen kuuluvat ruoppausmassojen läjitysalueet, joiden sijainnit tarkentuvat YVA-menettelyn aikana.

Hankealue sijoittuu yli 70 km etäisyydelle Suomen rannikosta ja yli 90 km etäisyydelle Ruotsin rannikosta. Hankealue sijaitsee noin 500 m etäisyydellä Ruotsin talusvyöhykkeestä. Hankealueen vesisyvyys vaihtelee noin 40 metristä 120 metriin.



Vaihtoehdot YVA-menettelyssä

Tässä YVA-menettelyssä arvioidaan hanketta, johon sisältyvät sähkön tuotanto merellä, sen siirto mantereelle sähkönsiirtokaapeleita pitkin ja hanketta varten ruopattavien sedimenttien läjitys. Bothnian hankekokonaisuuteen kuuluu myös sähkönsiirto maalla kantaverkon liityntäpisteeseen asti, joka arvioidaan erillisessä YVA-menettelyssä.

Hankevaihtoehtoina arvioidaan neljä tuulivoimaloiden sijoitteluvaihtoehtoa merituulivoimapuiston alueelle ja seitsemän linjausvaihtoehtoa merikaapeleille. Osaan merikaapelien linjausvaihtoehdoista sisältyy useita vaihtoehtoisia rantautumiskohtia. Lisäksi arvioidaan hankkeen toteuttamatta jättäminen.

Sijoitteluvaihtoehdot vaihtelevat tuulivoimaloiden enimmäismäärän (160–261 tuulivoimalaa), enimmäiskorkeuden (kokonaiskorkeus 280–400 m), yksikkötehon (15–25 megawattia) ja tuulivoimaloiden sijaintien suhteen. Voimaloiden perustustapana on kolmijalkainen ristikkorakenteinen perustus (ns. jacket).

Merikaapeleiden linjausvaihtoehdoista kaksi rantautuu Ruotsiin ja loput Suomeen. Rantautumiskohdat sijaitsevat Suomessa Närpiön, Kaskisten, Kristiinankaupungin, Eurajoen, Rauman ja Pyhärannan kunnissa sekä Ruotsissa Sundsvallin ja Hudiksvallin kunnissa. Linjausvaihtoehdoista tarkastellaan tässä YVA-menettelyssä vain Suomen talousvyöhykkeellä tai aluevesillä sijaitsevia linjausosuuksia.

Hankealueelta ruopattavien massojen läjitysalueita etsitään ensisijaisesti hankealueelta ja kaapelikäytäviltä, mutta läjitysalueita voidaan joutua etsimään myös näiden alueiden ulkopuolelta. Arvioitavat läjitysalueet ja läjitettävien ruoppausmassojen määrä ja laatu tarkentuvat YVA-menettelyn aikana.

YVA-menettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) tarkoituksena on varmistaa, että hankkeen ympäristövaikutukset tulevat etukäteen arvioitua ja nämä vaikutukset otetaan huomioon hankkeen suunnittelussa sekä päätöksenteossa. Lisäksi YVA-menettelyssä pyritään arvioimaan ja vertailemaan erilaisia realistisia hankevaihtoehtoja. YVA-menettelyn avulla pyritään myös ehkäisemään tai lieventämään haitalliseksi arvioituja vaikutuksia. Samalla YVA-menettelyn tarkoitus on lisätä kansalaisten osallistumista ja tiedon saantia.

YVA-menettely koostuu kahdesta vaiheesta eli ohjelma- ja selostusvaiheesta. YVA-ohjelma on suunnitelma siitä, kuinka hankevaihtoehtojen aiheuttamat vaikutukset suunnitellaan arvioitavan. Toisessa vaiheessa vaikutukset arvioidaan ja tulokset esitetään lopulta YVA-selostuksessa. Arvioinnissa keskitytään hankkeen todennäköisesti merkittäviin vaikutuksiin.

YVA-menettelyn yhteysviranomaisen pyytää sekä YVA-ohjelmasta että -selostuksesta lausuntoja ja mielipiteitä niiden nähtävilläoloaikoina. Yhteysviranomaisen käy läpi saadut lausunnot ja mielipiteet sekä laatii niiden perusteella ohjelmavaiheessa YVA-ohjelmasta lausunnon ja selostusvaiheessa YVA-selostuksesta perustellun päätelmän. YVA-menettely päättyy perusteltuun päätelmään. Perusteltu päätelmä tulee ottaa huomioon hankkeen lupamenettelyissä.

Osallistuminen

Hankkeesta on järjestetty kaksi ennakkoneuvottelua viranomaisten kanssa, maaliskuussa 2023 ja tammikuussa 2024. Lisäksi YVA-menettelyn aikana on pidetty ja tullaan pitämään muita neuvotte-
luja tarpeen mukaan eri viranomaisten kanssa. Hanketta varten on perustettu laaja seurantaryhmä,
joka koostuu kuntien, yritysten, yhdistysten ja muiden sidosryhmien edustajista. Tammikuussa
2024 on pidetty kaksi seurantaryhmän kokousta ja suunnitelman mukaan YVA-menettelyn aikana
tullaan pitämään vielä neljä seurantaryhmän kokousta.

Sekä YVA-ohjelman että -selostuksen nähtävilläoloaikoina pidetään kaikille avoimia yleisötilaisuuksia,
joissa on mahdollista tuoda esille näkemyksiä hankevaihtoehdoista ja niiden arvioitavista/arvi-
oiduista vaikutuksista. YVA-ohjelmavaiheessa pidetään kolme yleisötilaisuutta: Raumalla
21.5.2024, Kristiinankaupungissa 22.5.2024 ja etäyhteyksien kautta pidettävänä tilaisuutena
7.5.2024.

YVA-ohjelmasta on toteutettu digitaalinen YVA, joka toimii tiivistettynä, helppolukuisena ja selain-
pohjaisena versiona YVA-ohjelmasta. Digitaaliselle alustalle tullaan päivittämään YVA-selostusvai-
heessa vaikutusten arviointien tulokset.

Kaikki YVA-menettelyyn liittyvät asiakirjat sekä digitaalinen YVA julkaistaan elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskuksen verkkosivuilla. YVA-ohjelma ja -selostus ovat myös nähtävissä painettuina
versioina vaikutusalueen kuntien osoittamilla paikoilla.

Arvioitavat vaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointi on prosessi, jossa tunnistetaan ja arvioidaan hankkeen todennäköi-
sesti merkittävät vaikutukset ja niiden aiheuttaman muutoksen suuruus hankevaihtoehtojen fyysi-
seen, biologiseen ja sosioekonomiseen ympäristöön. Jos merkittäviä vaikutuksia arvioidaan synty-
vän, kehitetään ja esitetään lieventäviä toimenpiteitä hankkeen haitallisten seurausten välttä-
miseksi tai vähentämiseksi.

Ympäristövaikutuksia selvitettäessä painotetaan merkittäviksi arvioituja ja koettuja vaikutuksia.
Hankealueella alustavasti merkittävimpien vaikutusten arvioidaan kohdistuvan erityisesti meren-
pohjaan, vesiympäristöön, lintuihin, maisemaan, kalastukseen ja meriliikenteeseen. Siirtokäytävien
merkittävimpien vaikutusten arvioidaan puolestaan kohdistuvan erityisesti vesiympäristöön ja luon-
nonsojelualueisiin.

Tuulivoimahankkeet vaikuttavat positiivisesti ilmanlaatuun ja ilmastoon. Tuulivoiman tuotannolla
vähennetään ja vältetään muilla energiantuotantotavoilla syntyviä päästöjä riippuen tuotantomuo-
dosta. Hankkeen toteuttamisella on myös positiivisia vaikutuksia muun muassa työllisyyteen ja alue-
talouteen.

Arvioivat vaikutukset hankkeen eri vaiheissa on koottuna seuraavaan taulukkoon.

Vaikutuskohde	Hankkeen eri vaiheissa arvioitavat vaikutukset		
	Rakennusvaihe	Käyttövaihe	Toiminnan päätyminen
Merenkäyttöpolitiikka, strategiat ja suunnitelmat	x		x
Merenpohjan morfologia ja sedimentit	x	x	x
Hydrografia ja vedenlaatu	x	x	x
Merialueen biologinen ympäristö	x	x	x
Tieteellinen perintö	x	x	x
Merinisäkkäät	x	x	x
Kalasto ja kalastus	x	x	x
Linnusto	x	x	x
Lepakot	x	x	x
Luonnonsuojelualueet	x	x	x
Maisema ja kulttuuriympäristö	x	x	x
Arkeologinen kulttuuriperintö	x	x	x
Alueiden käyttö ja yhdyskuntarakenne		x	
Melu	x	x	x
Välke		x	
Ilmanlaatu ja ilmasto	x	x	x
Laivaliikenne	x	x	x
Olemassa oleva ja suunniteltu infrastruktuuri	x	x	x
Luonnonvarojen hyödyntäminen	x	x	x
Elinkeinot ja palvelut	x	x	x
Elinolot ja viihtyvyys	x	x	x
Terveys	x	x	x
Ilmatilan rajoitusalueet	x	x	x
Sotilasalueet	x	x	x
Viestintäyhteydet ja säätutkat		x	
Suomen talousvyöhykkeen tuleva käyttö		x	
Vaikutukset Ruotsiin	x	x	x
Vaikutukset Viroon	x	x	x
Vaikutukset Norjaan	x	x	x
Yhteisvaikutukset	x	x	x

Vaikutusten arviointia varten tullaan tekemään tarvittavat merellä tehtävät tutkimukset sekä erilliset selvitykset ja mallinnukset:

- Geofysikaaliset tutkimukset, kuten viisto- ja monikeilakaikuluotaukset
- Meriluonnon tilan selvitys sisältäen pohjaeläinnäytteenoton, drop-videoinnit ja kaapelilinjien vaihtoehtojen rantautumiskohtien kartoitukset
- Sedimenttiselvitys
- Virtaus- ja vedenlaatumittaukset
- Sedimentin ja haitta-aineiden leviämisen mallinnus
- Natura-arvioinnit ja Natura-tarveharkinnat
- Linnuston muuttoselvitys syksyllä ja keväällä
- Alueen tärkeiden lintujen elinympäristökartoitus ja selvitys lepäilevistä ja ruokailevista linnuista

- Lintujen törmäysmallinnus
- Hyljeselvitys työpöytäselvityksenä käyttäen Luonnonvarakeskuksen tietoja
- Kalojen poikastuotantoalueselvitys
- Kaupallisen kalastuksen selvitys
- Vedessä kantautuvan melun mallinnus
- Maisemaselvitys, näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat tuulivoimaloista
- Vedenalaisen arkeologisen kulttuuriperinnön kartoitus olemassa olevan tiedon sekä luotaututkimuksen tulosten pohjalta
- Meriliikenneselvitys ja meriliikenteen riskinarviointi
- Aluetalousvaikutusten selvitys
- Hankkeen ja kaapelilinjojen vaihtoehtojen vaikutusalueen karttapohjainen kyselytutkimus rannikkoseudun asukkaille
- Riskinarvioinnit

Hankkeen aiheuttamat mahdolliset suorat ja epäsuorat ympäristövaikutukset tunnistetaan ja arvioidaan järjestelmällisesti YVA-menettelyn aikana. Vaikutuksella tarkoitetaan suunnitellun toiminnan aiheuttamaa muutosta ympäristön tilassa. Arvioinneissa otetaan huomioon vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruus, jotka yhdessä muodostavat vaikutusten merkittävyyden. Hankevaihtoehtojen vertailu tehdään vaikutusten merkittävyyksiä vertailemalla.

Yhteisvaikutuksia syntyy, kun erilaiset tekijät aiheuttavat yhdessä toisenlaisia tai voimakkaampia vaikutuksia, kuin mitä ne aiheuttavat yksittäin tarkasteltuina. Bothnian meritulivoimahankkeen yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidaan muut lähiympäristön toiminnassa olevat ja tiedossa olevat suunnitteilla olevat hankkeet, joista on vaikutusten arvioinnin tekohetkellä saatavilla riittävästi tietoa, ja joilla arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia hankkeen kanssa.

Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen on tärkeä osa hankkeen suunnittelua. Ensisijaisena tavoitteena on estää tunnistetut merkittävät haittavaikutukset. Jos vaikutuksen estäminen on mahdotonta, suunnitellaan lievennystoimenpiteitä. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään toimenpiteitä, joilla haitallisia ympäristövaikutuksia voidaan vähentää. Nämä voivat koskea esimerkiksi tuulivoimaloiden sijoittelua, voimaloiden kokoa ja rakentamisajankohtaa.

Rajat ylittävien vaikutusten arviointi

Valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointia koskeva Espoon yleissopimus sisältää myös maiden velvollisuuden ilmoittaa toisilleen ja neuvotella toistensa kanssa hankeluettelon mukaisista suunnitteilla olevista hankkeista, joilla saattaa olla merkittäviä haitallisia rajat ylittäviä ympäristövaikutuksia. Espoon sopimuksen mukaisella aiheuttajaosapuolella tarkoitetaan sopimuksen osapuolta, jonka lainkäyttövallan piirissä ehdotettu hanke esitetään toteutettavaksi. Näin esimerkiksi Suomi on aiheuttajaosapuoli Suomen talousvyöhykkeelle sijoittuvassa hankkeessa. Espoon sopimuksen toimivaltainen viranomainen Suomessa on Suomen ympäristökeskus. Suomella ja Virolla on lisäksi kahdenvälinen sopimus valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista, jonka soveltaminen huomioidaan kansainvälisessä kuulemismenettelyssä.

Suomen ympäristökeskus notifioi kohdevaltioita arviointimenettelyn aloittamisesta ja kartoittaa valtioiden osallistumishalukkuutta. Kuulemisen aikana kohdemaan viranomainen kokoaa annetut lausunnot ja mielipiteet ja toimittaa ne Suomen ympäristökeskukselle, joka toimittaa ne edelleen YVA-menettelyn yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen ottaa huomioon saadut lausunnot ja mielipiteet YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa. Menettely YVA-selostusvaiheessa on vastaavanlainen.

Hankealueen sijoittuminen Itämerellä



Hankkeen jatkosuunnittelu

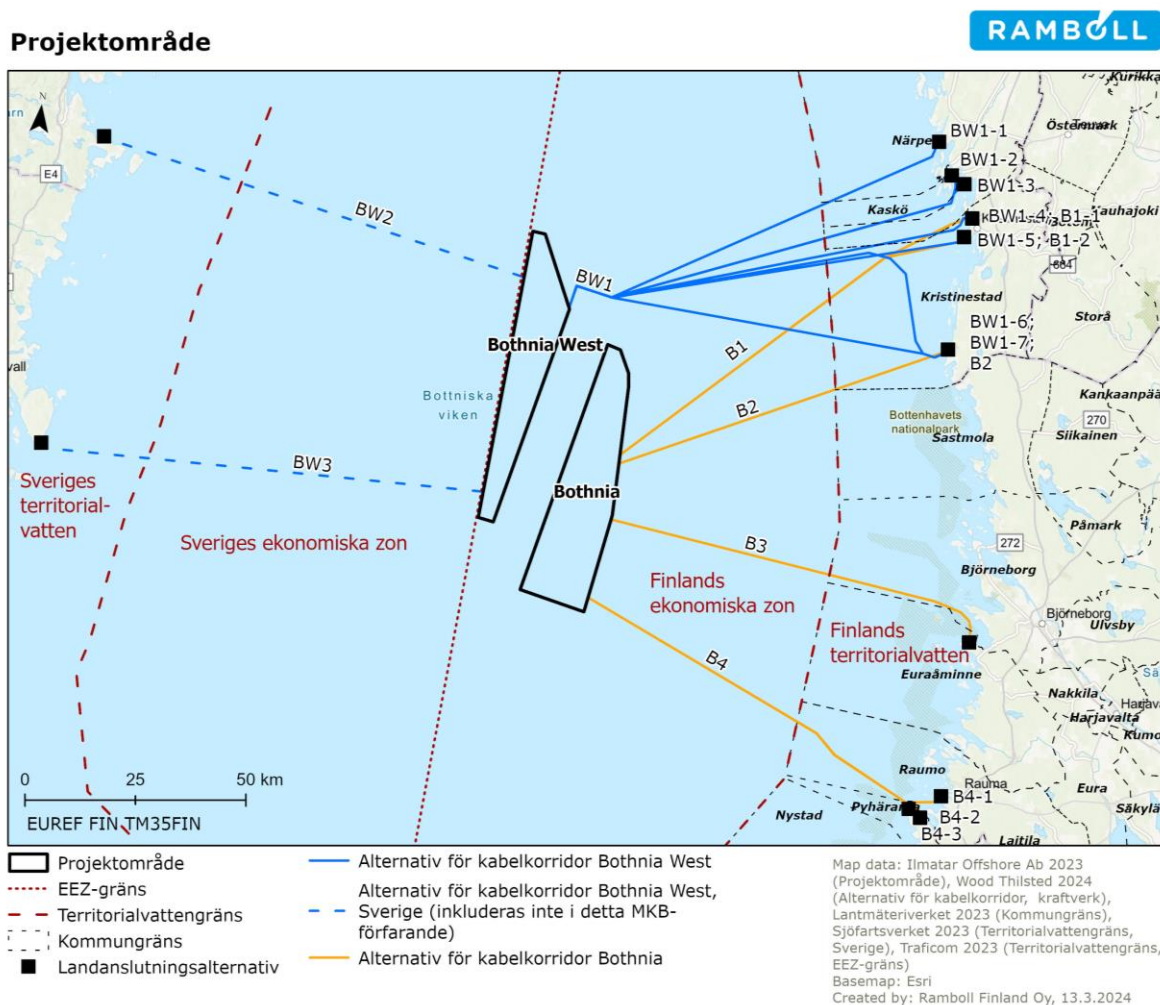
Hankkeen teknistä suunnittelua tehdään samaan aikaan ympäristövaikutusten arvioinnin kanssa ja se jatkuu ja tarkentuu YVA-menettelyn jälkeen. Mikäli työ- ja elinkeinoministeriö myöntää hankkeelle ja sen toimijalle hyödyntämisluvan YVA-menettelyn jälkeen, hankkeelle haetaan tarvittavia muita lupia. Hankkeen alustavan aikataulun mukaan rakentaminen alkaisi aikaisintaan vuonna 2028, kun lainvoimaiset luvat merituulivoimaloille ja merikaapeleille on saatu. Ilmatar tavoittelee käyttöönottoa 2030-luvun alussa.

SAMMANFATTNING

Projekt

Ilmatar Offshore Ab planerar att uppföra Bothnia vindkraftspark inom Finlands ekonomiska zon i Bottniska viken i centrala Bottenhavet. Antalet vindkraftverk är högst 270. Projektets planerade totaleffekt är ca 4 gigawatt, kraftverkens totala höjd är högst 400 meter och projektområdet är ca 1 173 km² stort. Projektet består av två separata områden: Bothnia (ca 685 km²) och Bothnia West (ca 488 km²). Den el som produceras i projektet överförs längs sjökablar till Fasta Finland och/eller Sverige. Utöver kraftverken och den interna och externa elöverföringen omfattar projektet även områden för deponering av muddermassor – var de sistnämnda förläggs preciseras under MKB-förfarandet.

Projektområdet ligger mer än 70 km från Finlands kust och mer än 90 km från Sveriges kust. Projektområdet ligger ca 500 m från Sveriges ekonomiska zon. Vattendjupet inom projektområdet varierar mellan ca 40 och 120 meter.



Alternativ i MKB-förfarandet

I detta MKB-förfarande bedöms ett projekt som omfattar elproduktion till havs, elöverföring längs sjökablar och deponering av sediment. I projekthelheten för Bothnia ingår också elöverföring på land ända fram till anslutningspunkten till stamnätet. Denna elöverföring bedöms i ett separat MKB-förfarande.

Som projekialternativ bedöms fyra alternativ till placering av vindkraftverken i vindparken och sju alternativa sträckningar för sjökablarna. En del av de alternativa kabelkorridorerna har flera alternativa landanslutningsplatser. Dessutom bedöms alternativet med att inte genomföra projektet.

I de olika placeringsalternativen varierar kraftverkens totala antal (160–261 vindkraftverk), maxihöjd (total höjd 280–400 m), enhetseffekt (15–25 megawatt) och placering. Grundläggningssättet är ett fackverksfundament med tre ben (s.k. jacket).

Av de alternativa sjökabelkorridorerna tar två i land i Sverige och resten i Finland. Landanslutningsplatserna är i Närpes, Kaskö, Kristinestad, Euraåminne, Raumo och Pyhärinta kommuner i Finland, samt i Sundsvalls och Hudiksvalls kommuner i Sverige. Av de alternativa kabelkorridorerna granskas i detta MKB-förfarande endast de avsnitt som finns inom Finlands ekonomiska zon eller i Finlands territorialvatten.

Lämpliga deponeringsområden för muddermassor från projektområdet söks i första hand inom projektområdet och i kabelkorridorerna, men man kan också bli tvungen att se sig om efter deponeringsområden utanför nämnda områden. De deponeringsområden som ska bedömas samt muddermassornas kvantitet och kvalitet preciseras under MKB-förfarandet.

MKB-förfarande

Syftet med miljökonsekvensbedömningen (MKB) är att säkerställa bedömningen av projektets konsekvenser för miljön på förhand och att ta hänsyn till dessa konsekvenser i planeringen av projektet samt i beslutsfattandet. Därtill strävar man i MKB-förfarandet efter att bedöma och jämföra olika realistiska projekialternativ. Med hjälp av MKB-förfarandet strävar man också efter att förebygga eller lindra konsekvenser som bedöms bli skadliga. Samtidigt är syftet med MKB-förfarandet att främja medborgarnas deltagande och tillgång till information.

MKB-förfarandet består av två skeden; programmet och beskrivningen. MKB-programmet är en plan för hur man planerar att bedöma konsekvenserna av projekialternativen. I det andra skedet bedöms de olika alternativens konsekvenser och resultaten presenteras till sist i en MKB-beskrivning. Vid bedömningen inriktar man sig på betydande konsekvenser som projektet kan antas medföra.

Kontaktmyndigheten för MKB-förfarandet ber om utlåtanden och åsikter om både MKB-programmet och MKB-beskrivningen under deras framläggningstider. Kontaktmyndigheten går igenom inlämnade utlåtanden och åsikter. I programskedet sammanställer kontaktmyndigheten ett utlåtande utifrån de inlämnade utlåtandena och åsikterna. I beskrivningsskedet utarbetar kontaktmyndigheten en motiverad slutsats om MKB-beskrivningen. MKB-förfarandet upphör i och med den motiverade slutsatsen. Den motiverade slutsatsen ska tas i beaktande vid tillståndsförfarandet i anslutning till projektet.

Deltagande

Två förhandsöverläggningar har hållits med myndigheterna; i mars 2023 och i januari 2024. Dessutom har andra samråd med olika myndigheter hållits och kommer alltså att hållas under MKB-förfarandet. För projektet har en bredbasig referensgrupp tillsatts bestående av företrädare för kommuner, företag, föreningar och andra intressentgrupper. Hösten 2024 har referensgruppen sammanträtt två gånger och planen är att hålla ytterligare fyra sammanträden under MKB-förfarandets gång.

Under både MKB-programmets och MKB-beskrivningens framläggningstid hålls öppna möten för allmänheten där det är möjligt att lägga fram synpunkter på projektalternativen och på de konsekvenser som har bedömts eller ska bedömas. I MKB-programskedet hålls tre möten för allmänheten: i Raumo 21.5.2024, i Kristinestad 22.5.2024 och ett distansmöte 7.5.2024.

Av MKB-programmet har en digital version publicerats. Den är en lättläst, webbläsarbaserad sammanfattning av MKB-programmet. Resultaten från konsekvensbedömningen införs på den digitala plattformen i MKB-beskrivningsskedet.

Alla dokument som knyter an till MKB-förfarandet samt det digitala materialet publiceras på Närings-, trafik- och miljöcentralens webbplats. MKB-programmet och -beskrivningen kan också läsas i tryckt format på de ställen som anvisas av kommunerna i påverkansområdet.

Konsekvenser som ska bedömas

En bedömning av miljökonsekvenserna är en process där man definierar och uppskattar projektets sannolika betydande verkningar och storleken av de verkningar som projektalternativen har för den fysiska, biologiska och socioekonomiska miljön. Om det bedöms att projektet medför betydande konsekvenser kommer lindrande åtgärder att utvecklas och presenteras för att undvika eller minska de skadliga följderna.

Vid utredningen av miljökonsekvenserna prioriterar man sådana verkningar som bedöms eller upplevs leda till betydande konsekvenser. Det bedöms preliminärt att de mest betydande konsekvenserna i projektområdet kommer att beröra havsbotten, vattenmiljön, fåglar, landskap, fiske och sjötrafik. De mest betydande konsekvenserna av överföringskorridorerna bedöms däremot beröra särskilt vattenmiljön och naturskyddsområdena.

Vindkraftsprojekt har positiva konsekvenser för luftkvaliteten och klimatet. Genom att producera vindkraft kan man minska och undvika de utsläpp som annan energiproduktion förorsakar, beroende på produktionsmetod. Projektets genomförande har också positiva konsekvenser för bl.a. sysselsättningen och på den regionala ekonomin i området.

De konsekvenser som bedöms i olika skeden av projektet har samlats i följande tabell.

Föremål för konsekvenser	Konsekvenser bedöms i olika skeden av projektet		
	Byggnads-skedet	Driftskedet	Avveckling av verksamheten
Policyn, strategier och planer för havsanvändningen	x	x	x
Havsbottens morfologi och sediment	x	x	x
Hydrografi och vattenkvalitet	x	x	x
Havsområdets biologiska miljö	x	x	x
Det vetenskapliga arvet	x	x	x
Marina däggdjur	x	x	x
Fiskfauna och fiske	x	x	x
Fågelfauna	x	x	x
Fladdermöss	x	x	x
Naturskyddsområden	x	x	x
Landskap och kulturmiljö	x	x	x
Det arkeologiska kulturarvet	x	x	x
Områdesanvändning och samhällsstruktur		x	
Buller	x	x	x
Skuggning		x	
Luftkvalitet och klimat	x	x	x
Fartygstrafik	x	x	x
Befintlig och planerad infrastruktur	x	x	x
Nyttjande av naturresurser	x	x	x
Näringar och service	x	x	x
Levnadsförhållanden och trivsel	x	x	x
Hälsa	x	x	x
Begränsningar i luftrummet	x	x	x
Militärområden	x	x	x
Kommunikationsförbindelser och väderradar		x	
Framtida användning av Finlands ekonomiska zon		x	
Konsekvenser i Sverige	x	x	x
Konsekvenser i Estland	x	x	x
Konsekvenser i Norge	x	x	x
Kumulativa effekter	x	x	x

För konsekvensbedömningen görs behövliga undersökningar till havs samt fristående utredningar och modelleringar:

- Geofysiska undersökningar, såsom sidescan-sonar och multistråle-ekolod.
- Utredningen av den marina naturens status omfattar prov av bottenfaunan, drop-video-filmning och kartläggning av landanslutningsplatserna för de alternativa kabelkorridorerna.
- Sedimentutredning
- Mätning av strömning och vattenkvalitet
- Modeller av utbredningen av sediment och skadliga ämnen
- Natura-bedömningar och -behovsprövningar
- Utredning av fågelflyttningen på hösten och på våren

- Kartläggning av de i området viktiga fåglarnas livsmiljöer samt utredning av rastande och ätande fåglar
- Modell av fågelkollisioner
- Utredning av sälar utifrån Naturresursinstitutets data
- Utredning av fiskarnas yngelproduktion
- Utredning av kommersiellt fiske
- Modell av vattenburet buller
- Landskapsutredning, siktområdesanalys och illustrationer över vindkraftverken
- Kartläggning av det arkeologiska kulturarvet under vattnet utifrån befintlig information och resultaten från lodningarna
- Utredning om sjötrafiken och bedömning av risker i sjötrafiken
- Utredning om konsekvenserna för regionalekonomi
- Kartbaserad enkät riktad till invånarna i kustregionen om projektets och de alternativa kabelkorridorernas påverkansområde.
- Riskbedömningar

De eventuella direkta och indirekta miljökonsekvenserna av projektet identifieras och bedöms systematiskt under MKB-förfarandet. Med konsekvens avses en förändring som den planerade verksamheten orsakar i miljöns tillstånd. Vid bedömningarna tas hänsyn till konsekvensobjektets känslighet och förändringens storlek, vilka ihop utgör konsekvensens betydelse. Projektalternativen jämförs genom att jämföra konsekvensernas betydelse.

Kumulativa effekter (sammansatta konsekvenser) uppstår när olika faktorer tillsammans orsakar annorlunda eller kraftigare konsekvenser än vad de orsakar granskade en och en. Vid bedömningen av de kumulativa effekterna i anslutning till det havsbaserade vindkraftsprojektet Bothnia beaktas andra projekt i närområdet som antingen är under planering eller redan i drift, och som det finns tillräckligt med information om vid tidpunkten för bedömningen för att man ska kunna bedöma de kumulativa effekterna.

Att förebygga och lindra olägenheter är en viktig del av projekteringen. Det främsta målet är att förhindra identifierade betydande skadliga konsekvenser. Om det är omöjligt att förhindra en konsekvens planeras åtgärder för att lindra konsekvensen. I miljökonsekvensbeskrivningen föreslås åtgärder med vilka skadliga miljökonsekvenser kan minskas. Dessa kan gälla till exempel vindkraftverkens placering, deras storlek och tidpunkten för byggandet.

Gränsöverskridande konsekvensbedömning

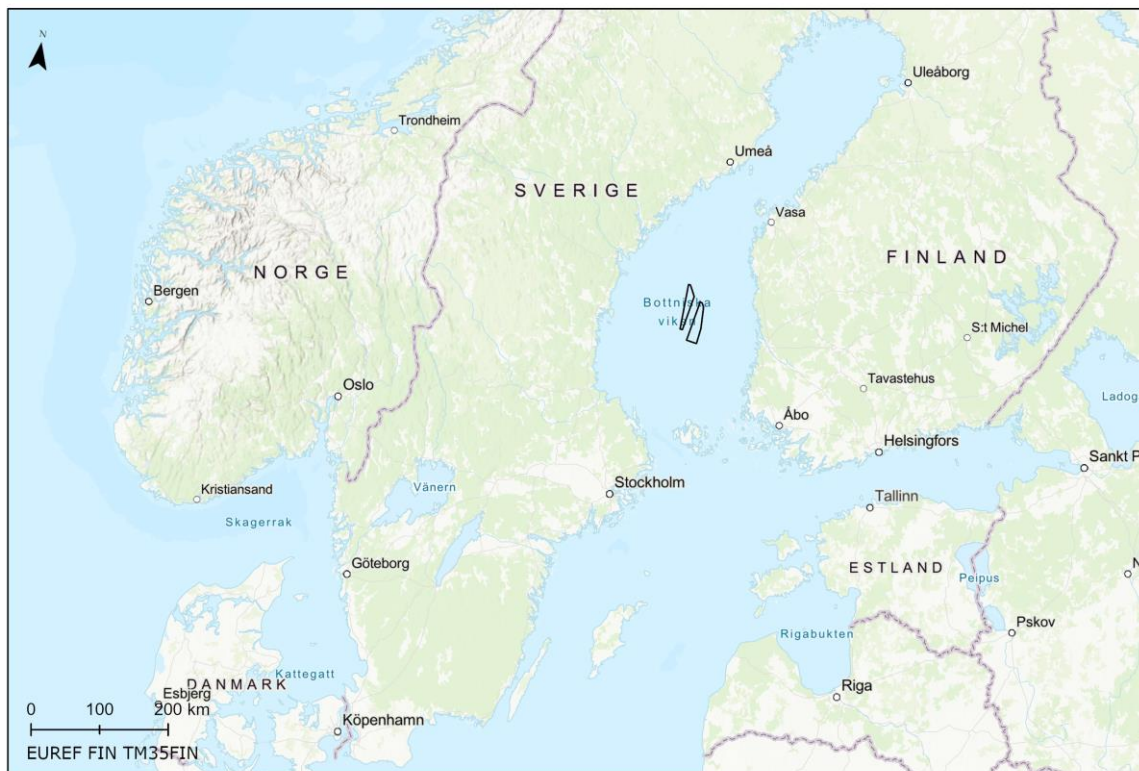
Esbokonventionen om miljökonsekvensbedömning i ett gränsöverskridande sammanhang innefattar också skyldighet för länder att meddela varandra om alla planerade projekt som ingår i konventionens projektlista och som kan antas ha en betydande skadlig gränsöverskridande påverkan. I Esbokonventionen definieras upphovsparten som den part inom vars jurisdiktion det föreslagna projektet planeras att genomföras. Enligt detta är till exempel Finland upphovsparten för ett projekt i den finska ekonomiska zonen. I Finland är Finlands miljöcentral den behöriga myndigheten för Esbokonventionen. Finland och Estland har därtill ett bilateralt avtal om bedömning av gränsöverskridande miljökonsekvenser, vars tillämpning kommer att beaktas i förfarandet för det internationella hörandet.

Finlands miljöcentral notifierar målstaterna om att ett förfarande har inletts och kartlägger staternas intresse att delta. Under hörandet samlar myndigheten i målstaten inlämnade utlåtanden och åsikter och skickar dem till Finlands miljöcentral, som skickar dem vidare till kontaktmyndigheten för

MKB-förfarandet. Kontaktmyndigheten tar fasta på dessa utlåtanden och åsikter i sitt eget utlåtande om MKB-programmet. Förfarandet i MKB-beskrivningskedet är ungefär likadant.

Projektområdets placering i Östersjön

RAMBOLL



□ Projektområde

Map data: Ilmatar Offshore Ab 2023
(Projektområde)
Basemap: Esri
Created by: Ramboll Finland Oy, 10.1.2024

Den fortsatta planeringen

Den tekniska projekteringen sker parallellt med miljökonsekvensbedömningen och fortsätter och preciseras efter MKB-förfarandet. Om arbets- och näringsministeriet efter slutfört MKB-förfarande beviljar projektet och dess aktör exploateringstillstånd, söks andra behövliga tillstånd för projektet. Enligt den preliminära tidplanen för projektet inleds byggandet tidigast år 2028 är lagakraftvunna tillstånd har beviljats för havsbaserade vindkraftverk och sjökablar. Ilmatar siktar på driftsättning i början av 2030-talet.

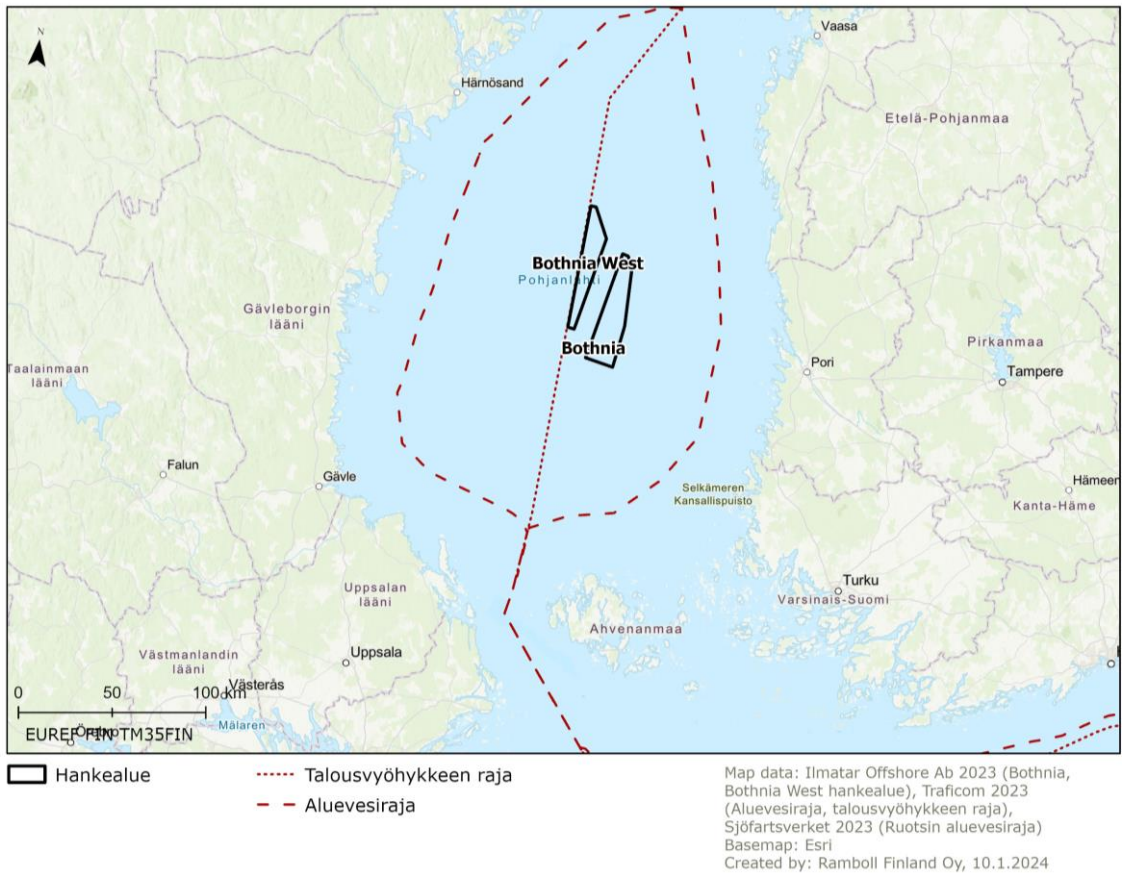
1. JOHDANTO

1.1 Hankkeen tausta

Ilmatar Offshore Ab suunnittelee enintään 270 tuulivoimalan suuruista Bothnian tuulivoimapuistoa Suomen talousvyöhykkeelle (EEZ) Pohjanlahdelle Selkämeren keskiosiin. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 400 metriä ja yksikköteho enintään 25 megawattia (MW). Hankkeen suunniteltu kokonaisteho on enintään noin 4 gigawattia (GW). Hanke koostuu kahdesta erillisestä alueesta; Bothnian hankealueesta sekä Bothnia Westin hankealueesta. Bothnian hankealueen pinta-ala on noin 685 km² ja Bothnia Westin hankealue noin 488 km². Alueiden yhteispinta-ala on noin 1173 km². Hankkeen tuottama sähkö siirretään merikaapelilinjoja pitkin Suomeen ja/tai Ruotsiin. Mahdolliset merikaapelilinjojen rantautumispaikat sijaitsevat Suomessa Närpiön kunnan, Kaskisten kaupungin, Kristiinankaupungin kaupungin, Eurajoen kunnan, Rauman kaupungin ja Pyhärannan kunnan alueilla. Ruotsissa mahdolliset rantautumispaikat sijaitsevat Sundsvallin ja Hudiksvallin kuntien alueilla. Lisäksi hankealueelle tullaan läjittämään hankkeen yhteydessä kaivettavia ruoppausmassoja läjitysalueelle tai -alueille. Läjitysalueiden tarkemmat sijainnit ja läjitettävien ruoppausmassojen määrät tarkentuvat YVA-menettelyn aikana.

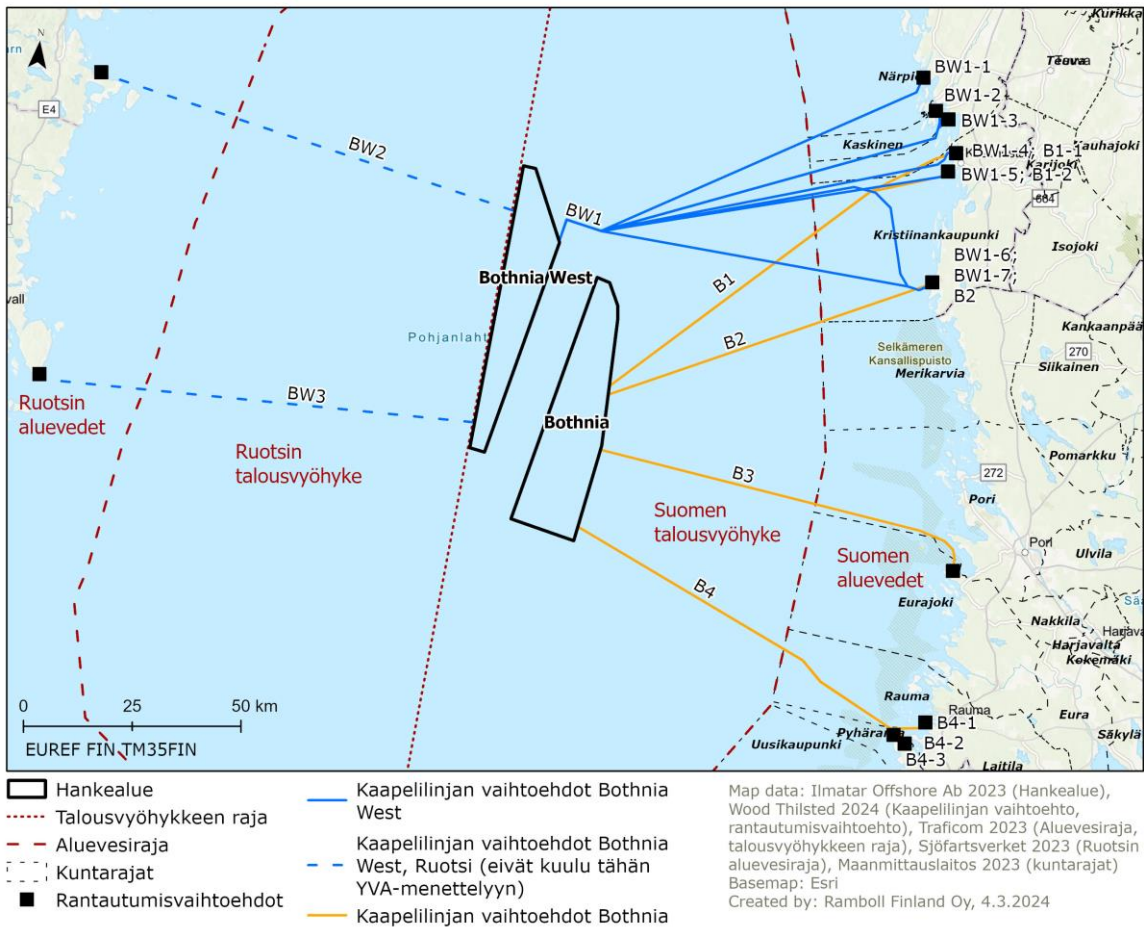
Hankealue sijoittuu lähimmillään yli 70 km etäisyydelle Länsi-Suomen rannikosta ja yli 90 km etäisyydelle Ruotsin rannikosta (Kuva 1-1). Hankealuetta lähimmät kunnat ovat Närpiö, Kaskinen, Kristiinankaupunki, Merikarvia, Pori, Eurajoki, Rauma ja Pyhäranta. Hankealueen vesisyvyys vaihtelee noin 40 metristä 120 metriin.

Suomen talousvyöhykkeellä tehty alustava kartoitus osoitti Bothnian olevan lupaava alue merituulivoiman kehittämiseen. Osa Bothnian hankealueesta oli tunnistettu sopivaksi merituulivoiman kehittämiseksi jo Suomen merialuesuunnitelmassa. Alueen tarkempaa rajausta tarkasteltaessa todettiin, että merituulivoimalle sopiva alue on laajempi kuin merialuesuunnitelmassa todettu. Tutkimuslupaa haettiin ja se myönnettiin noin 2200 km² alueelle, mutta sen jälkeen alueen tarkempi rajaus on lähes puolittanut alueen koon. Tarkastelussa otettiin huomioon eri tekijöitä, kuten vesisyvyys, tuuliolosuhteet ja meriliikenne alueella sekä muut mahdolliset reunaehdot. Suomen merialuesuunnitelman ja historiallisten AIS-tietojen mukaan alue on meriliikenteen aktiivisessa käytössä reittinä Pohjanlahden satamiin. Tämän vuoksi alueiden väliin jätettiin tilaa laivaliikenteelle. Hankkeen aluerajausta tullaan vielä tarvittaessa tarkastamaan. Ekologisesta näkökulmasta Bothnian hankealuetta ei ole tunnistettu alueeksi, jolla olisi erityisen tärkeitä ekologisia arvoja tai joka olisi ympäristöltään merkittävä alue merialuesuunnitelmassa tai biodiversiteettimalleissa. Ilmatar tulee suorittamaan kattavia ympäristön perustason tutkimuksia täydentämään ekologisen nykytiedon puutteita talousvyöhykkeellä. Suomen puolustusvoimat ei ole vastustanut hanketta lausunnossaan.



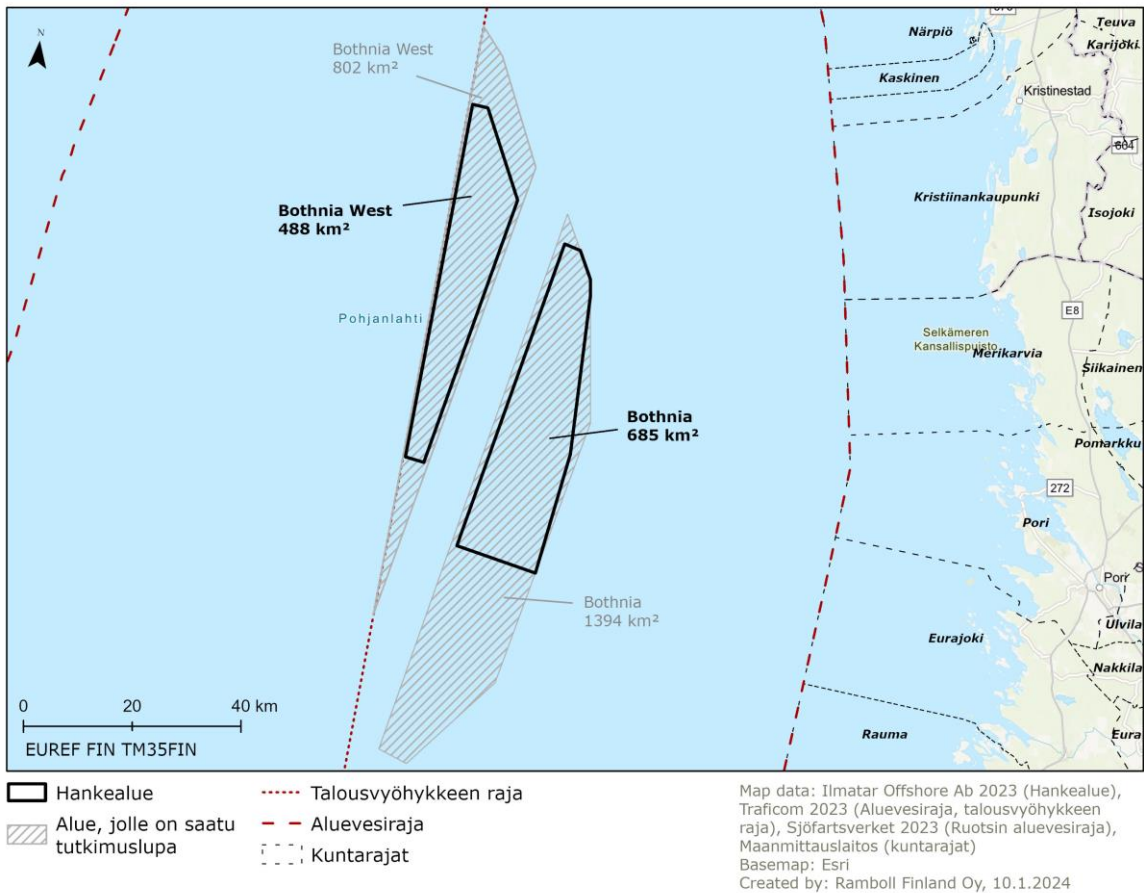
Kuva 1-1. Hankkeen sijoittuminen Suomen talousvyöhykkeelle.

Hankealueelta siirretään tuotettua sähköä merikaapeliin kautta mantereelle. Hankkeen suunnitellut kaapelilinjat voivat sijoittua Suomen talousvyöhykkeelle sekä Suomen aluevesillä Närpiön, Kaskisten, Kristiinankaupungin, Merikarvian, Porin, Eurajoen, Rauman ja Pyhärannan kuntien aluevesille (Kuva 1-2). Kaapelilinjojen rantautumiskohdat voivat sijoittua Närpiön, Kaskisten, Kristiinankaupungin, Eurajoen, Rauman ja Pyhärannan kuntien alueille. Lisäksi kaksi kaapelilinjojen vaihtoehtoa sijoittuu osittain Ruotsin merialueille rantautuen Ruotsiin Sundsvallin ja Hudiksvallin kuntien alueille. Ruotsiin rantautuvat kaapelilinjat otetaan tässä YVA-menettelyssä huomioon niiltä osin, kuin ne sijoittuvat Suomen talousvyöhykkeelle.



Kuva 1-2. Hankealueen sijainti Suomen talousvyöhykkeellä sekä kaapelikäytävien vaihtohtojen sijoittuminen Suomen talousvyöhykkeelle ja aluevesille.

Ilmatar Offshore Ab on hakenut lupaa valtioneuvostolta suorittaa merenpohjan tutkimuksia Bothnian suunnitellulla tuulipuiston alueella Suomen talousvyöhykkeellä. Hakemuksen mukainen ja myöhemmin tarkistettu tutkimusalue sijoittuu Suomen talousvyöhykkeelle rajautuen Suomen ja Ruotsin talousvyöhykkeiden väliselle rajalle. Tutkimusluvan mukaisen alueen pinta-ala on 2198 km². Valtioneuvosto on myöntänyt tutkimusluvan 19.10.2023 ja valtioneuvoston suostumus on voimassa 31.12.2025 asti. Tutkimusluvan myöntämisen jälkeen hankealuetta on tarkennettu, ja se kattaa nyt 1173 km² (ks. kuva 1-3).



Kuva 1-3. Hankealueen ja tutkimuslupan mukaisen alueen sijainti Suomen talousvyöhykkeellä.

Lisäksi hankkeesta vastaava tai sen valtuuttama kolmas taho tulee hakemaan merenpohjan tutkimuslupaa kaapelilinjoille Suomen aluevesillä Puolustusvoimien pääesikunnalta. Hankkeesta vastaava tulee hakemaan tutkimuslupaa valtioneuvostolta myös Suomen talousvyöhykkeelle sijoitettaville kaapelilinjojen osuuksille. Hankkeesta vastaava on yhteydessä Ruotsin viranomaisiin mahdollisista Ruotsin puolelle menevistä kaapeleista ja niiden vaatimista luvista.

1.2 Hankkeesta vastaava

Ilmatar Offshore Ab on Ilmatar Energy Oy:n keväällä 2022 perustama ahvenanmaalainen tytäryhtiö. Yhtiön tavoitteena on alan edelläkävijänä kehittää, rakentaa, käyttää ja omistaa meritulipuitoja jäisissä olosuhteissa Norrhavetin alueella ja Pohjanlahden varrella. Ilmatar Offshore tavoittelee vahvaa paikallista läsnäoloa ja haluaa luoda suurinta mahdollista taloudellista hyötyä ja ympäristöhyötyä, samalla suojaten ja vaihtoehtoisesti jopa vahvistaen luonnon monimuotoisuutta ja ympäristöä.

Ilmatar Energy on vuonna 2011 perustettu ja ainoastaan uusiutuvaan energiaan keskittyvä pohjoismainen energiayhtiö ja itsenäinen sähköntuottaja. Tähän mennessä Ilmatar on käynnistänyt tuulivoimatuotantoa 420 MW:n edestä Suomessa. Konserni on nyt valmis vastaamaan nopeasti kasvavaan uusiutuvan energian kysyntään ja energiamarkkinoiden monipuolistumiseen ja suunnit-

telee kehittävänsä, rakentavansa ja omistavansa Pohjoismaiden suurinta uusiutuvan energian tuotantokapasiteettia maa- ja merituulivoiman saralla, laajamittaisia aurinkopuistoja, energian varastointia ja power-2-X-teknologiaan perustuvia ratkaisuja. Ilmattaren kehitteillä olevien hankkeiden yhteenlaskettu teho on yli 20 GW ja Ilmatar on ottanut tavoitteeksi ottaa käyttöön 4 GW vuoteen 2027 mennessä.

Yhtymän toiminnan tarkoituksena on lisätä pohjoismaista uusiutuvan energian tuotantoa voimakkaasti, myötävaikuttaa ilmastomuutoksen hillitsemiseen, olla mukana tulevaisuuden uusiutuvien energiajärjestelmien rakentamisessa sekä luoda useita aloja ylittäviä arvoketjuja Ahvenanmaalla, Suomessa ja Ruotsissa. Teollisuus, merelliset alat ja energia-ala ovat esimerkkejä monialaisuudesta. Ilmatar Offshoren merituulivoima myötävaikuttaa konsernin kokonaistavoitteiden saavuttamiseen. Ilmattaren toimistot sijaitsevat Helsingissä, Malmössä, Karlstadissa, Tukholmassa, Maarianhaminassa, Tampereella ja Oulussa.

1.3 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

Hankkeen tavoitteena on perustaa enintään 270 voimalan Bothnian merituulivoimapuisto Suomen talousvyöhykkeelle. Bothnian tuulivoimapuistohankkeen suunniteltu kokonaisteho olisi noin 4 gigawattia (GW). Hankkeen tuottama sähkö on tarkoitus siirtää merikaapelilinjoja pitkin mantereelle Suomeen ja/tai Ruotsiin. Hankkeen tavoitteena on tukea Suomen ja Euroopan unionin ilmastotavoitteisiin pääsyä ja parantaa energiaomavaraisuutta.

1.4 Merituulivoima-alan kehitys

Kaikista maailman tuulivoimaloista noin 5 % sijaitsee merellä. Ala on jatkuvassa kehityksessä, sillä merillä tuulivoiman tuottaman energian potentiaali on suuri. Merille on mahdollista rakentaa yhä suurempia voimaloita maatuulivoimaan verrattuna. Maailmalla merituulivoimaa on rakennettu ja kehitetään eniten Euroopassa, mutta merituulivoimaa rakennetaan paljon myös esimerkiksi Kiinassa. Suomessa tällä hetkellä toiminnassa olevia merituulivoimapuistoja on ainoastaan yksi, joka sijaitsee Porin Tahkoluodossa. Suomessa Pohjanlahden alueelle on suunnitteilla useampi merituulivoimapuisto. (Suomen Tuulivoimayhdistys 2023)

Erilaiset strategiat, tavoitteet ja suunnitelmat osaltaan tukevat merituulivoima-alan kehitystä. Merituulivoimalla on esimerkiksi merkittävä rooli EU:n merellä tuotettavan uusiutuvan energian hyödyntämisen strategiassa, joka julkaistiin vuonna 2020. Strategian tavoite on nostaa merituulivoiman teho 300 GW:iin vuoteen 2050 mennessä ja strategiassa on kiinnitetty huomiota myös Itämereen.

Alan voimakkaan kehityksen takia on vaikeaa ennustaa tarkasti, millaista teknologiaa tuulivoimapuiston rakentamishetkellä on saatavilla. Tästä syystä tässä YVA-ohjelmassa esitetyt merituulivoimapuiston suunnitelmat ja tekniset ratkaisut ovat suuntaa antavia. Tekninen kuvaus perustuu tämän hetken tietoon ja arvioihin tulevasta tekniikasta ja teknistä kuvausta tarkennetaan YVA-selostuksessa. YVA-menettelyssä pyritään varautumaan tulevaan tekniseen kehitykseen mahdollisimman hyvin ja arvioimaan hankkeen vaikutuksia maksimivaikutusperiaatteella huomioiden esimerkiksi tulevaisuuden arvioidut suuremmat voimalakoot ja -tehot.

Ennusteiden mukaan vuoteen 2050 mennessä Suomen sähköntarpeen arvioidaan kasvavan kaksinkertaiseksi nykyiseen sähkön kulutukseen verrattuna. Sähköntarve kasvaa erityisesti teollisuudessa, lämmityksessä ja liikenteessä, sillä fossiilisia poltto- ja raaka-aineita pyritään korvaamaan pitkälti sähköllä. (Roques ym. 2021)

Euroopan Unionin sekä Suomen energia- ja ilmastopolitiikassa pyritään hidastamaan ilmastonmuutosta vähentämällä kasvihuonekaasupäästöjä ja siirtymällä hiilidioksidivapaan energian tuotantoon. Lisäksi energiaomavaraisuuden merkitys on kasvanut huomattavasti viime vuosien aikana. Yhtenä EU:n tavoitteista on tuottaa sähköä uusiutuvien energialähteiden avulla samalla edistään energiaomavaraisuutta.

1.5 Ympäristövaikutusten arviointi

Ympäristövaikutusten arviointimenettely (ns. YVA-menettely) perustuu ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annettuun lakiin (252/2017) ja valtioneuvoston asetukseen ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017).

YVA-menettelyn tarkoitus on tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ympäristöön, helpottaa ympäristöasioiden huomioon ottamista suunnittelu- ja päätöksentekoprosesseissa sekä lisätä kansalaisten ja muiden toimijoiden osallistumis- ja vaikutusmahdollisuuksia. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt, joiden oloihin ja etuihin, kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutettava hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

YVA-menettely koostuu kahdesta vaiheesta, joista ensimmäisessä laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) ja toisessa arvioinnin tulokset kootaan ympäristövaikutusten arviointiselostukseen (YVA-selostus). YVA-ohjelma (tämä asiakirja) on suunnitelma siitä, kuinka hankkeen aiheuttamat vaikutukset suunnitellaan arvioitavan. Toisessa vaiheessa vaihtoehtojen vaikutukset arvioidaan ja tulokset esitetään YVA-selostuksessa. Arvioinnissa keskitytään hankkeen todennäköisesti merkittäviin vaikutuksiin.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä on kerrottu tarkemmin luvussa 5.

1.6 Arvioitavat vaikutukset ja arviointimenetelmät

YVA-lain mukaan YVA-menettelyssä tulee tunnistaa, arvioida ja kuvata tiettyjen hankkeiden todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset. Menettelyssä arvioidaan hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat alla mainittuihin tekijöihin (kuva 1-4) sekä niiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.



Kuva 1-4. Arvioitavat vaikutukset YVA-lain (252/2017) mukaan.

Riippuen tutkittavasta vaikutuksesta, arviointimenetelmänä käytetään esimerkiksi

- kenttätutkimuksia ja näytteenottoa
- kartta-analyysejä (GIS)
- mallinnuksia
- kirjallisuutta

- osallistavia menetelmiä
- asiantuntijaryhmän aiempia kokemuksia
- lausunnoissa ja mielipiteissä esille nousseiden kysymysten analysointia

Vaikka kaikki vaikutusluokat eivät välttämättä ole tämän hankkeen osalta merkityksellisiä, YVA-menettelyssä käsitellään ne kaikki.

Vaikutusten arvioinnin yleiskuvaus on esitetty luvussa 7. Arviointimenetelmät vaikutuskohteittain on kuvattu luvussa 8.

1.7 Rajat ylittävien vaikutusten arviointi

Valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointia koskeva Espoon yleissopimus (SopS 67/1997) sisältää myös maiden velvollisuuden ilmoittaa toisilleen ja neuvotella toistensa kanssa hankeluettelon mukaisista suunnitteilla olevista hankkeista, joilla saattaa olla merkittäviä haitallisia rajat ylittäviä ympäristövaikutuksia. Espoon sopimuksen mukaisella aiheuttajaosapuolella tarkoitetaan sopimuksen osapuolta, jonka lainkäyttövallan piirissä ehdotettu hanke esitetään toteutettavaksi. Näin esimerkiksi Suomi on aiheuttajaosapuoli Suomen talousvyöhykkeelle sijoittuvassa hankkeessa. Espoon sopimuksen toimivaltainen viranomainen Suomessa on Suomen ympäristökeskus (1.1.2023 alkaen). Kansainvälistä kuulemista koskevista tehtävistä vastasi aiemmin ympäristöministeriö. Espoon sopimuksen mukaisesta kansainvälisestä kuulemisesta on kerrottu tarkemmin luvussa 5.2.

1.8 Jatkosuunnittelu

Hankkeen suunnittelu jatkuu ja tarkentuu arviointimenettelyn aikana ja sen jälkeen muun muassa ympäristöselvitysten tulosten perusteella. Hankkeen mahdollisesti edellyttämät suunnitelmat ja luvat on esitelty luvussa 13.

Hankkeen alustavan aikataulun mukaan rakentaminen alkaisi aikaisintaan vuonna 2028, kun lainvoimaiset luvat merituulivoimaloille ja merikaapeleille on saatu. Ilmatar tavoittelee käyttöönottoa 2030-luvun alussa.

Hankkeen etenemiseen, jatkosuunnitelmiin ja aikatauluun vaikuttaa edellä mainitun lisäksi alueelle suunniteltu muu olemassa oleva sekä suunniteltu toiminta sekä talousvyöhykkeen käyttöä ohjaavan lainsäädännön muutokset.

1.9 Arviointiohjelman laatijat

YVA-lain 33 § mukaisesti hankkeesta vastaavan on varmistettava, että sillä on käytettävissään riittävä asiantuntemus ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja -selostuksen laadintaan. Yhteysviranomaisen arvioi ja todentaa asiantuntemuksen. Hankkeesta vastaavana toimii Ilmatar Offshore Ab ja YVA-konsulttina Ramboll Finland Oy. YVA-ohjelman laatimiseen osallistuneet henkilöt on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 1).

Taulukko 1. Asiantuntijalistaus.

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	Pätevyys
<p>Heikki Surakka MMM, maatalous- ja metsätieteet Kokemusvuodet: 19 v.</p>	<p>Projektipäällikkö Heikki Surakka on ympäristövaikutusten asiantuntija ja projektipäällikkö. Hänen projektikokemuksensa kattaa mm. ratasuunnitteluhankkeiden YVA-menettelyt ja yleis- ja ratasuunnitelmien ympäristövaikutusten arvioinnit. Hän on toiminut myös merialueiden kaasuputki- ja kaapelihankkeiden ympäristövaikutusten arviointien, lupamenettelyjen kuin myös ympäristön seurannan projekteissa.</p>
<p>Axel Andersson DI, yhdyskunta- ja ympäristötekniikka Kokemusvuodet: 8 v.</p>	<p>Varaprojektipäällikkö Andersson on työskennellyt ympäristökonsultoinnin parissa sekä Suomessa että Ruotsissa etenkin projektipäällikön roolissa YVA-projekteissa pääosin kaavoitus- sekä asemakaava- että yleiskaavatasolla. YVA-projektien lisäksi Anderssonilla on kokemus muun muassa teollisuuteen, infrastruktuuriin, ilmastolaskentaan ja kestävyyteen liittyvistä projekteista. Projekteistaan Andersson on saanut laajan ymmärryksen ympäristölainsäädännöstä ja viranomais-toiminnasta.</p>
<p>Sara Filla FM, luonnonmaantiede Kokemusvuodet: < 1 v.</p>	<p>Projektikoordinaattori 1.1.2024 alkaen Filla toimii projektikoordinaattorina ja paikkatietoasiantuntijana merituulivoiman YVA-hankkeissa. Filla on avustanut tämän YVA-ohjelman tekemisessä.</p>
<p>Ella Wahlbeck VTM, ympäristötiede Kokemusvuodet: 2 v.</p>	<p>Projektikoordinaattori 1.11.2023 alkaen Ella Wahlbeck toimii projektikoordinaattorina ja paikkatietoasiantuntijana merituulivoiman YVA-hankkeissa. Wahlbeck on avustanut tämän YVA-ohjelman tekemisessä.</p>
<p>Elina Puhjo FM, luonnonmaantiede Kokemusvuodet: 6 v.</p>	<p>Paikkatieto Puhjo toimii paikkatietoasiantuntijana kestävään kaupunkikehitykseen, luontoselvityksiin, liikennesuunnitteluun ja vaikutusten arviointeihin liittyvissä projekteissa.</p>
<p>Johanna Kantanen FM, ympäristötiede ja -teknologia Kokemusvuodet: 7 v.</p>	<p>Meriympäristö Kantanen toimii projektikoordinaattorina ja asiantuntijana Rambollin Vaikutusten arviointi -yksikössä. Hän toimii asiantuntijana mm. pintavesi- sekä meriluonnon arvioinneissa. Hänellä on aiempaa kokemusta muun muassa ympäristötarkkailuihin ja vesikasvillisuuskartoituksiin liittyvistä projekteista.</p>
<p>Sonja Semeri Maisema-arkkitehti Kokemusvuodet: 13 v.</p>	<p>Maisema Semeri toimii erityyppisissä maankäytön ja rakentamisen hankkeissa maisema-asiantuntijana, kaavasuunnittelijana sekä projektipäällikkönä. Semeri laatii kaavoitukseen ja YVA-hankkeisiin liittyviä maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksiä sekä arvioi maiseman ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia.</p>

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	Pätevyys
<p>Launo Pulli FM, ympäristötiede Kokemusvuodet: 4 v.</p>	<p>Kalat Pulli toimii asiantuntijana vesiympäristöön ja kalastoon sekä kalastukseen liittyvissä hankkeissa. Pullilla on kokemusta erityisesti kairoksiin ja vesirakentamiseen liittyvien hankkeiden kalastovaikutusten arvioinnista sekä vesistöjen nykytilan arvioinnista virtavesien, merialueiden ja järvien osalta.</p>
<p>Aku Kalliomäki Ympäristösuunnittelija Kokemusvuodet: 3 v.</p>	<p>Linnut Kalliomäellä on vuosien kokemus erityyppisistä linnustoselvityksistä ja seurantamenetelmistä sekä laaja tuntemus pohjoismaisesta muuttolinnustosta sekä Itämeren alueen pesimälinnustosta. Kalliomäki toimii Rambollilla ympäristökonsulttina ja on ollut mukana useissa erityisesti tuulivoimaan liittyvissä YVA-hankkeissa ja linnustovaikutusten arvioinneissa.</p>
<p>Edward Klun FT, Biologi Kokemusvuodet: 15 v.</p>	<p>Linnut, Lepakot Klunilla on yli 10 vuoden kokemus monista erilaisista linnustoselvityksistä sekä Suomessa että muualla Euroopassa. Klun on hiltain aloittanut Rambollilla ympäristökonsulttina ja hänellä on yli 15 vuoden kokemus lintututkimuksesta ja vahva kiinnostus lepakoihin.</p>
<p>Tapio Sutela MMM, metsänhoitaja Kokemusvuodet: 5 v.</p>	<p>Luonnonsuojelualueet Sutela toimii Rambollissa vaikutusten arviointiyksikön ekologiryhmässä luontoselvitysten projektipäällikkönä ja asiantuntijana. Hän on mukana erityisesti tuulivoimaan ja sähkönsiirtoon liittyvissä YVA hankkeissa ja hänellä on kokemusta Natura-arvioinneista ja eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinneista.</p>
<p>Jari Hosiokangas Filosofian maisteri, ympäristötiede Kokemusvuodet: 25 v.</p>	<p>Melu Hosiokangas on erikoistunut ympäristömeluselvityksiin, ja kokemusta on useimmista ympäristömelutyypeistä kuten teollisuus-, tie- ja rautatie-, lentoliikenne- sekä ampuma- ja moottorirata- melu. Kokemusta myös laajoista hankekokonaisuuksista kuten EU-meluselvitys Lahden kaupungille sekä Nord Stream -kaasuputken meluvaikutukset (sis. vedenalainen melu). Lisäksi kokemusta ilmanlaatuselvityksistä sekä YVA-projektipäälliköntehtävistä.</p>
<p>Matti Utriainen YAMK, logistiikka Merikapteeni Kokemusvuodet: > 30 v.</p>	<p>Meriliikenne Utriainen on toiminut useissa merituulivoimalahankkeessa arvioimassa vaikutuksia merenkulkuun. Nämä projektit ovat antaneet hyvän käsityksen merituulivoimateknologiasta ja vaikutusmalleista esim. turvaetäisyyksiin liittyen. Hän on myös kartoittanut arvioinnit merituulivoimalahankkeiden asennukseen liittyvien satamien soveltuvuutta, mitoitusta ja osallistunut tällaisten satamien suunnittelun. Viimeaikaisia kohteita on ollut Oskarshamn Ruotsissa ja Hiiunmaa Virossa.</p>
<p>Venla Pesonen FM ympäristötiede Ins. AMK ympäristötekniikka Kokemusvuodet: 11 v.</p>	<p>Sosiaaliset vaikutukset, vuorovaikutus Pesonen toimii vuorovaikutusasiantuntijana ja hänellä on noin kymmenen vuoden monipuolinen kokemus ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnista, sidosryhmäyhteistyön suunnittelusta ja toteutuksesta, tilaisuuksien fasilitoinnista sekä vuorovaikutteisen tiedonhankinnan, analysoinnin ja raportoinnin menetelmistä. Pe-</p>

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	Pätevyys
	sonen on toiminut vuorovaikutuksen ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnin asiantuntijana yli 20 YVA-hankkeessa ja hyödyntänyt erilaisia menetelmiä vuorovaikutuksen toteuttamiseksi.
Annika Grönvall TkK, ympäristötekniikka Kokemusvuodet: 1 v.	Grönvall viimeistelee ympäristötekniikan maisteriopintoja, jossa osaaminen painottuu erityisesti tulevaisuuden kestäviin energiajärjestelmien ympärille. Annika on ollut mukana työstämässä jo useampaa tuulivoiman YVA-hanketta, joissa Grönvall on arvioinut vaikutuksia elinkeinoihin sekä ilmastoon ja ilmanlaatuun liittyen. Grönvall on avustanut tämän YVA-ohjelman tekemisessä.
Fanni Kangasniemi TkK, arkkitehtuuri Kokemusvuodet: 1 v	Kangasniemi viimeistelee arkkitehtuurin maisteriopintoja ja on ollut avustavana arkkitehtisuunnittelijana mukana erilaisissa kaupunkisuunnitteluun liittyvissä projekteissa. Kangasniemi on avustanut tämän YVA-ohjelman tekemisessä.
Satu Kellokumpu LuK, maantiede Kokemusvuodet: < 1 v.	Kellokumpu on maantieteen maisteriopinnoissaan erityisesti painottunut geoinformatiikkaan sekä luonnonmaantieteeseen. Hän on ollut avustamassa useamman tuulivoimaprojektien karttojen teossa, paikkatietoanalyseissä sekä avustanut myös aurinkovoimaprojektin ympäristöselvityksen teksteissä. Kellokumpu on avustanut tämän YVA-ohjelman nykytilakuvauksen tekemisessä.
Samuel Rintamäki DI, tuotantotalous Kokemusvuodet: 3 v.	Samuel Rintamäki toimii aluetalouden asiantuntijana Rambollilla. Hänellä on noin kolmen vuoden kokemus aluetaloudellisten ja elinkeinoelämän vaikutusten arvioinneista. Hän on toteuttanut kymmeniä arviointeja erityyppisille kokonaisuuksille, mm. maa- ja merituulivoimalle, valmistavaan teollisuuteen sekä suurille infrahankkeille ja on osallistunut useisiin hankkeisiin liittyen alueellisen elinkeinoelämän ja teollisen ympäristön kehittämiseen.
Milla Sigg LuK, Biologia FM Ympäristönmuutos (akvaattiset tie- teet v. 2024), Kokemusvuodet 1 v.	Meriympäristö: Vedenlaatu ja pohjaeläimet Sigg toimii Rambollilla vesistöasiantuntijana. Hän on erikoistunut opinnoissaan Itämereen ja hänen erityisosaamisalueitaan ovat muun muassa meribiologia ja pohjaeläimet.
Taika Lehtimäki LuK, Biologia Kokemusvuodet 2 v	Pohjaeläimet Lehtimäki on opinnoissaan keskittynyt vesiekologiaan ja luonnon- suojeluun. Toimii Rambollilla projektikoordinaattorina YVA-projek- teissa sekä asiantuntijana pintavesiarvioinneissa. Hänellä on aiem- paa kokemusta muun muassa ympäristötarkkailuihin ja pohja- eläinkartoitukseen liittyvistä projekteista.
Antti Lepola MMM, metsätalouden suunnittelu Kokemusvuodet: > 30 v.	Laadunvarmistus Lepola toimii vaikutusten arvioinnin liiketoimintapäällikkönä Ram- bollissa. Ydinosaamisaluetta ovat hankkeiden ympäristövaikutus- ten arvoinnit (YVA) sekä ympäristö-, kemikaali- ja vesilupahake- mukset sekä näihin ja maankäytön suunnitteluun liittyvät monia- laiset selvitykset. Lepolan projektit ovat painottuneet teollisuuden, energiantuotannon ja -siirron sekä jätehuollon hankkeisiin.

2. ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

2.1 Hankevaihtoehdot

Tässä YVA-menettelyssä arvioidaan hanketta, johon sisältyvät sähkön tuotanto merellä ja sen siirto mantereelle sähkönsiirtokaapeleita pitkin. Osana merituulivoimaloiden vaikutusten arviointia arvioidaan myös merikaapelilinjojen vaihtoehtojen vaikutuksia. Hankkeen rakentamisen myötä muodostuu ruopattavia sedimenttejä, joiden vaihtoehtoisten läjityspaikkojen vaikutuksia arvioidaan myös tässä YVA-menettelyssä.

Bothnian hankekokonaisuuteen kuuluu myös sähkönsiirto maalla kantaverkon liityntäpisteeseen asti, joka arvioidaan erillisessä YVA-menettelyssä. Hankekokonaisuus on yhtenä kokonaisuutena niin laaja, että sen arvioinnit on perusteltua jakaa kahteen eri YVA-menettelyyn, eli merellä ja maalla tapahtuvien toimintojen erillisiin YVA-menettelyihin. Maalla tapahtuvan sähkönsiirron ja kantaverkkoon liittymisen suunnitteluun liittyy myös sellaisia aikataulullisia tekijöitä, joiden vuoksi merellä tapahtuvien toimintojen YVA-menettely on mielekästä aloittaa aiemmin. Hankekokonaisuuden kokonaisvaikutukset tullaan arvioimaan ja kokoamaan yhteen siinä YVA-menettelyssä, jonka YVA-selostus valmistuu jälkimmäisenä. Hankekokonaisuuden jaosta kahteen erilliseen YVA-menettelyyn on sovittu YVA-yhteysviranomaisen kanssa.

Bothnian merituulivoimahankkeen YVA-menettelyssä tarkastellaan neljää eri sijoitteluvaihtoehtoa (VE1-VE4). Hankealueen pinta-ala kaikissa vaihtoehdoissa on noin 1173 km². Tuulivoimaloiden yksikköteho on 15–25 MW vaihtoehdon mukaan. Merituulivoimaloiden kokonaiskorkeus merenpinnasta on enintään noin 400 metriä ja roottorin halkaisija on enintään noin 330 metriä. Voimalat rakennetaan lähtökohtaisesti pohjaan perustettavina perustuksina (ei kelluvina ratkaisuin). Valittu perustustapa on ristikkoperustus (ns. jacket).

Merituulivoimapuiston sisäisiä merisähköasemia arvioidaan tarvittavan yhteensä 2–4 kappaletta (1–2 sähköasemaa Bothnian ja 1–2 sähköasemaa Bothnia Westin hankealueelle). Sähköasemien sijainnit tullaan esittämään YVA-selostuksessa. Kuvissa 2-1, 2-2, 2-3 ja 2-4 on esitetty tuulivoimaloiden alustava sijoittelu hankealueelle. Voimalapaikat ja voimaloiden koot voivat muuttua YVA-menettelyn aikana. Ohjelmavaiheen jälkeen tehtävät muutokset esitetään YVA-selostuksessa.

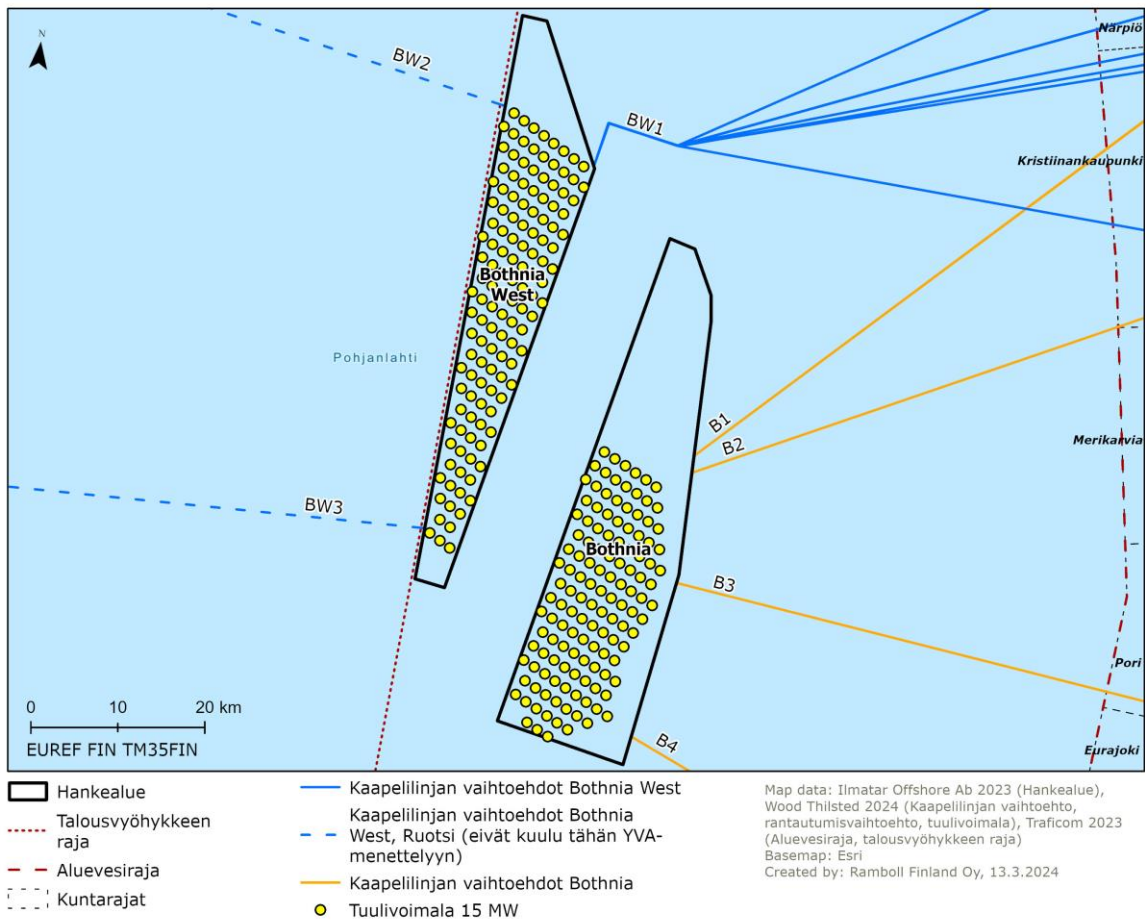
Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltavat neljä sijoitteluvaihtoehtoa sekä hankkeen toteuttamista jättäminen on kuvattu seuraavassa:

- **Vaihtoehto 0 (VE0)** – hanketta ja sen liitännäishankkeita ei toteuteta.
- **Vaihtoehto 1 (VE1)** – Hankealueelle sijoitetaan enintään 261 voimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään noin 280 m, roottorin halkaisija enintään noin 260 m ja yksikköteho enintään 15 MW. Perustustapana käytetään ristikkoperustusta. (kuva 2-1)
- **Vaihtoehto 2 (VE2)** – Hankealueelle sijoitetaan enintään 200 voimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään noin 320 m, roottorin halkaisija enintään noin 300 m ja yksikköteho enintään 20 MW. Perustustapana käytetään ristikkoperustusta. (kuva 2-2)
- **Vaihtoehto 3 (VE3)** – Hankealueelle sijoitetaan enintään 160 voimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään noin 350 m, roottorin halkaisija enintään noin 330 m ja yksikköteho enintään 25 MW. Perustustapana käytetään ristikkoperustusta. (kuva 2-3)

- **Vaihtoehto 4 (VE4)** – Hankealueelle sijoitetaan enintään 160 voimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään noin 400 m. Muutoin voimalat vastaavat ominaisuuksiltaan vaihtoehtoa 3. Perustustapana käytetään ristikkoperustusta. (kuva 2-4)

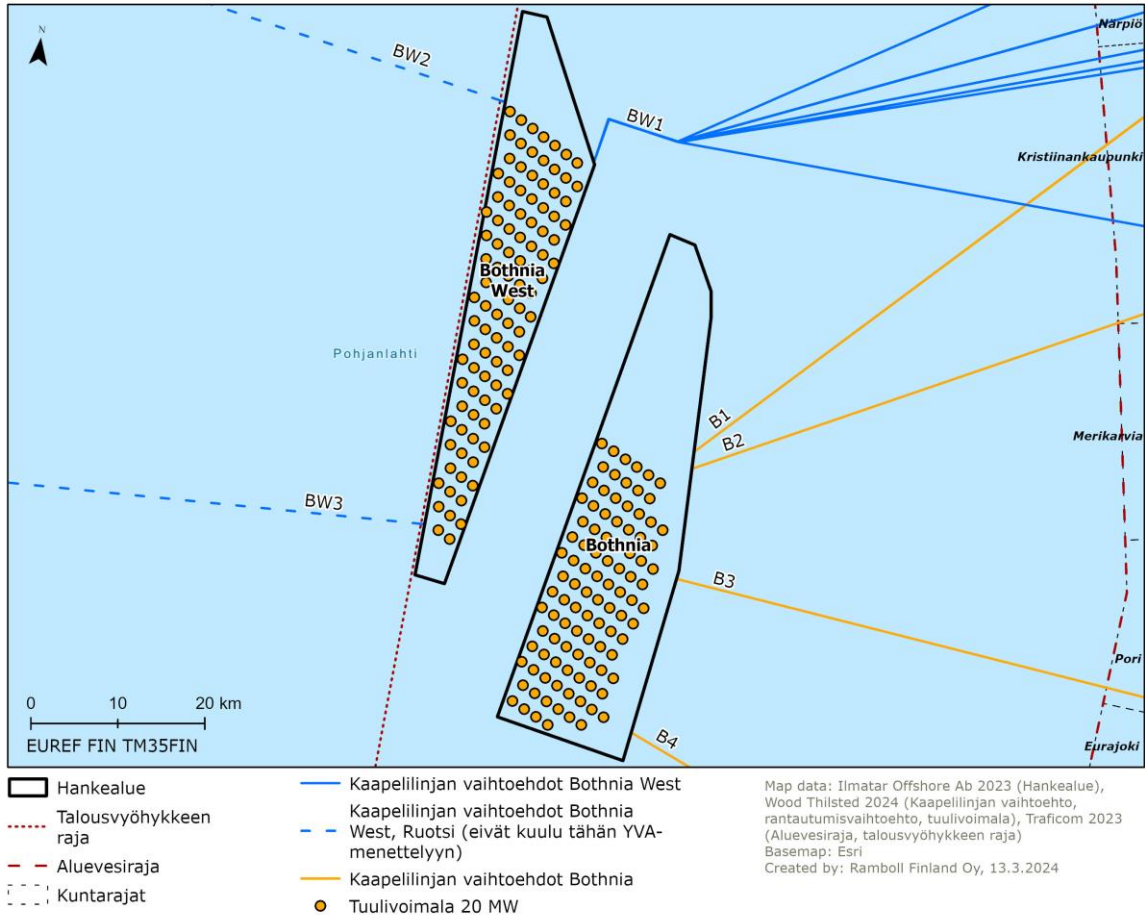
VE1 15 MW

RAMBOLL



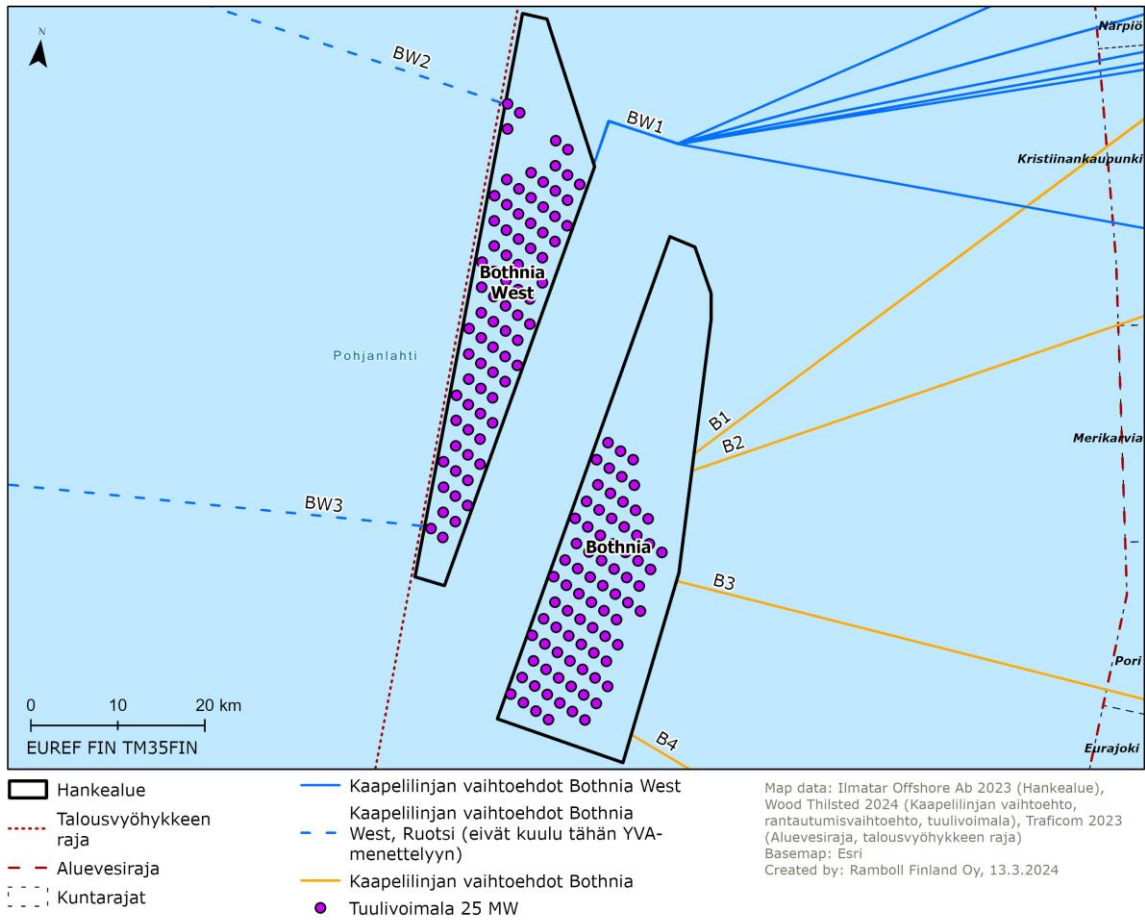
Kuva 2-1. Vaihtoehton VE1 voimalasijoittelu.

VE2 20 MW

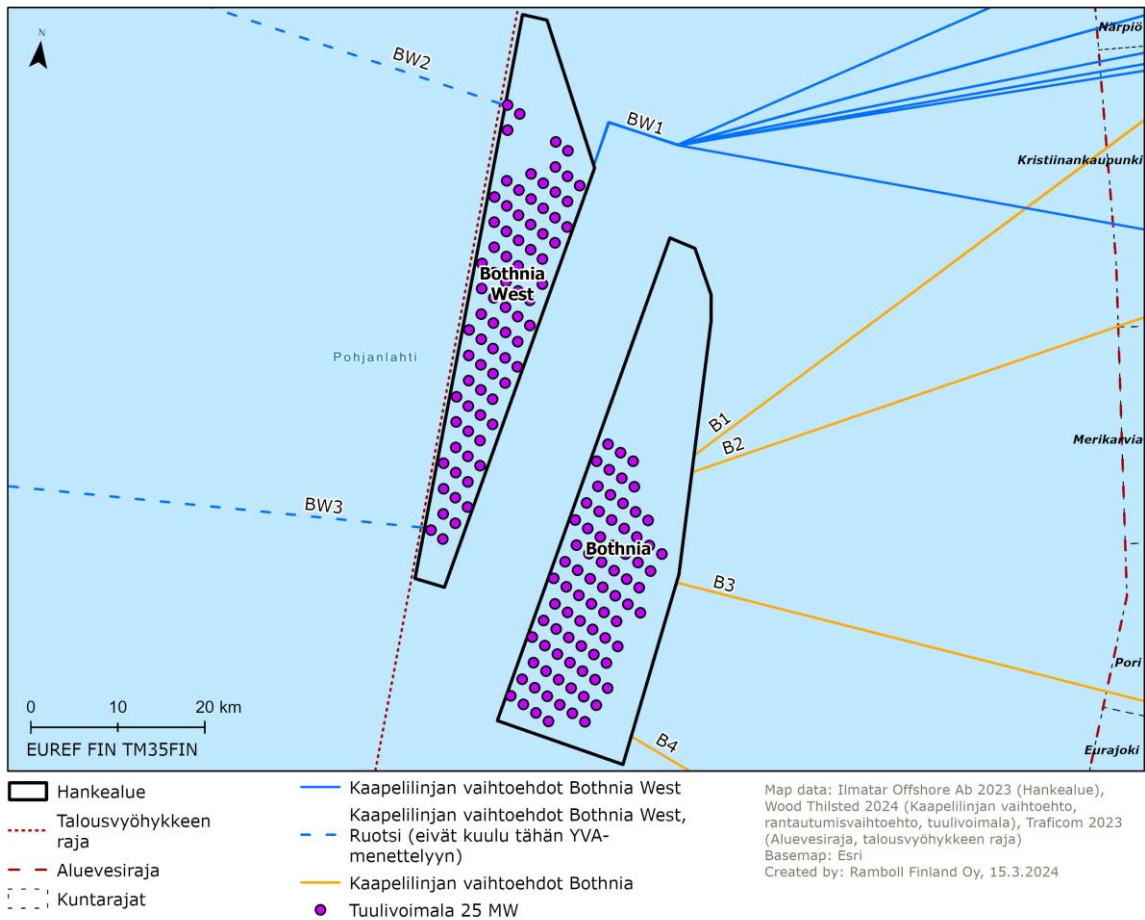


Kuva 2-2. Vaihtoehdon VE2 voimalasijoittelu.

VE3 25 MW



Kuva 2-3. Vaihtoehdon VE3 voimalasijoittelu.



Kuva 2-4. Vaihtoehdon VE4 voimalasijoittelu.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä hankealueelle tule uutta toimintaa. Myöskään hankkeeseen liittyviä merikaapeliliinjojen vaihtoehtoja ei toteuteta. Arvioitavassa nollavaihtoehdossa tuulivoimapaiston tuotantomäärää vastaava sähkömäärä tuotettaisiin Pohjoismaiden keskimääräisellä tuotantorakenteella. Tällöin tarkastellaan yleisellä tasolla tilannetta, jossa vastaava sähkömäärä tuotettaisiin muualla tarkemmin määrittelemättömässä paikassa.

Tuulivoimaloiden sijoitteluvaihtoehtojen lisäksi YVA-menettelyssä tarkastellaan merelle sijoittuvien sähkönsiirron kaapelien linjausten vaihtoehtoja B1-B4 (Bothnian hankealueelta mantereelle) ja BW1-BW3 (Bothnia Westin hankealueelta mantereelle). Kaapeliliinjoille B1, B4 ja BW1 on useita vaihtoehtoisia rantautumiskohtia: BW1 rantautuu seitsemään eri paikkaan Närpiössä, Kaskisissa ja Kristiinankaupungissa, B1 rantautuu kahteen eri paikkaan Kristiinankaupungissa ja B4 rantautuu kolmeen eri paikkaan Raumalla ja Pyhärannassa. Muiden kaapeliliinjan vaihtoehtojen rantautumispaikat Suomessa sijaitsevat Kristiinankaupungissa ja Eurajoella. Vaihtoehdot BW2 ja BW3 rantautuvat Ruotsiin, jolloin näiden kaapeliliinjausten osalta tarkastellaan Suomen talousvyöhykkeelle sijoittuvat linjausten osuudet. Merikaapeliliinjan pituus vaihtelee vaihtoehdon mukaan noin 79–108 km välillä. Kaapeliliinjojen eri vaihtoehdoista on esitetty karttakuvat kaapeliliinjojen vaihtoehtokuvauksen jälkeen.

Kaapelilinjan vaihtoehdot Bothnian hankealueelta mantereelle:

- **Kaapelilinjan vaihtoehto B1** (kuva 2-5)
 - **Rantautumiskohta B1-1** – Kaapelilinja sijoittuu Närpiön ja Kristiinankaupungin merialueille rantautuen Kristiinankaupungin pohjoispuolelle (Antila). Kaapelilinjan pituus on noin 97 km.
 - **Rantautumiskohta B1-2** – Kaapelilinja sijoittuu Kristiinankaupungin merialueille rantautuen Kristiinankaupungin eteläpuolelle (Furuviken). Kaapelilinjan pituus on noin 94 km.
- **Kaapelilinjan vaihtoehto B2** – Kaapelilinja sijoittuu Kristiinankaupungin ja Merikarvian merialueille rantautuen Kristiinankaupunkiin kaupungin eteläosiin (Långviken). Kaapelilinjan pituus on noin 79 km. (kuva 2-5)
- **Kaapelilinjan vaihtoehto B3** – Kaapelilinja sijoittuu Porin ja Eurajoen merialueille rantautuen Eurajoen kunnan pohjoisosaan (Lemnäistennokka). Kaapelilinjan pituus on noin 90 km. (kuva 2-6)
- **Kaapelilinjan vaihtoehto B4** (kuva 2-6)
 - **Rantautumiskohta B4-1** – Kaapelilinja sijoittuu Rauman ja Pyhärannan merialueille rantautuen Ison Järviluodon saareen Rauman kaupungin edustalle. Kaapelilinjan pituus on noin 94 km.
 - **Rantautumiskohta B4-2** – Kaapelilinja sijoittuu Rauman ja Pyhärannan merialueille rantautuen Rihtniemen koillisrannalle Pyhärannan kunnassa (Kinnasniemi). Kaapelilinjan pituus on noin 92 km.
 - **Rantautumiskohta B4-3** – Kaapelilinja sijoittuu Rauman ja Pyhärannan merialueille rantautuen Rihtniemen pohjoisrannalle Pyhärannan kunnassa (Rihtniemennokka). Kaapelilinjan pituus on noin 88 km.

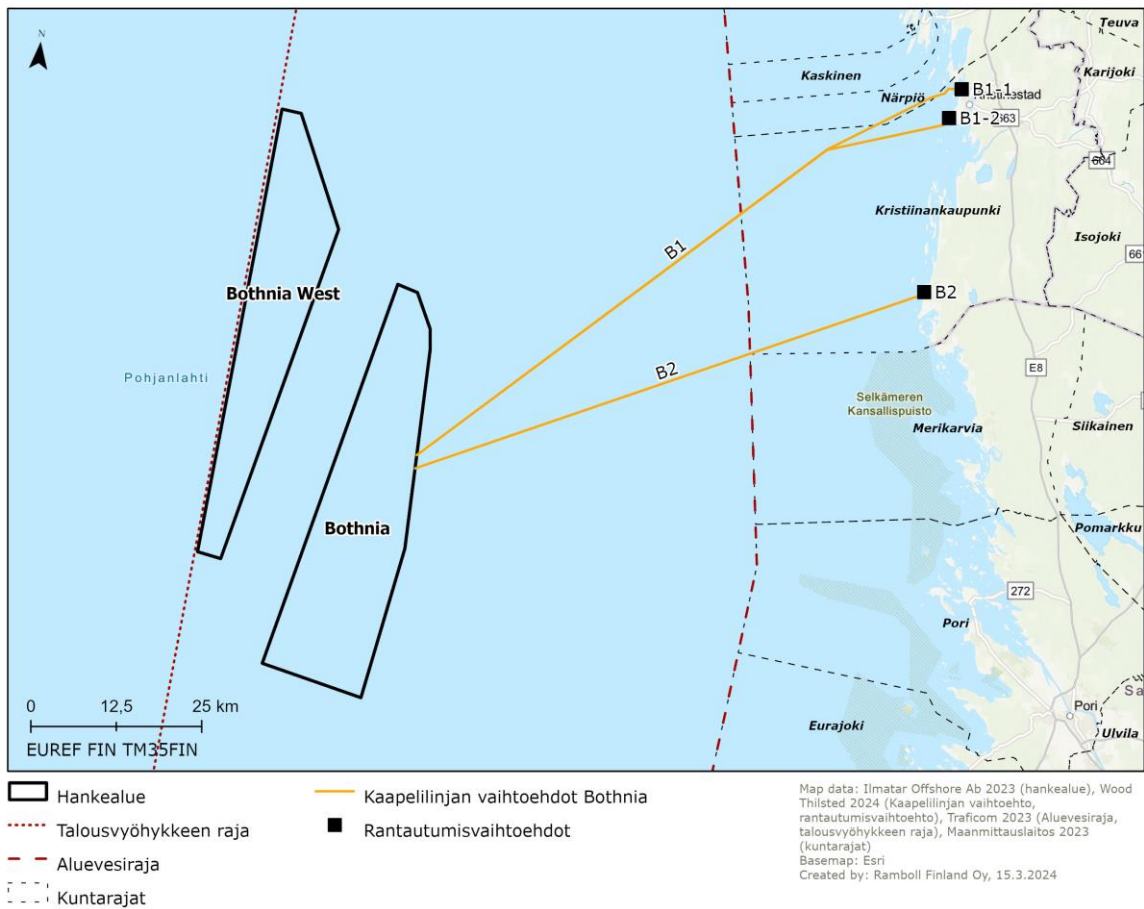
Kaapelilinjan vaihtoehdot Bothnia Westin hankealueelta mantereelle:

- **Kaapelilinjan vaihtoehto BW1** (kuva 2-7)
 - **Rantautumiskohta BW1-1** – Kaapelilinja sijoittuu Närpiön ja Kaskisten merialueille rantautuen Närpiöön Kaskisten pohjoispuolelle (Storskatan). Kaapelilinjan pituus on noin 97 km.
 - **Rantautumiskohta BW1-2** – Kaapelilinja sijoittuu Närpiön ja Kaskisten merialueille rantautuen Kaskisiin. Kaapelilinjan pituus on noin 100 km.
 - **Rantautumiskohta BW1-3** – Kaapelilinja sijoittuu Närpiön ja Kaskisten merialueille rantautuen Närpiöön Kaskisten itäpuolelle (Västerlandet). Kaapelilinjan pituus on noin 99 km.
 - **Rantautumiskohta BW1-4** – Kaapelilinja sijoittuu Närpiön ja Kristiinankaupungin merialueille rantautuen Kristiinankaupungin pohjoispuolelle (Antila). Kaapelilinjan pituus on noin 98 km.
 - **Rantautumiskohta BW1-5** – Kaapelilinja sijoittuu Kristiinankaupungin merialueille rantautuen Kristiinankaupungin eteläpuolelle (Furuviken). Kaapelilinjan pituus on noin 95 km.
 - **Rantautumiskohta BW1-6** – Kaapelilinja sijoittuu Kristiinankaupungin merialueille rantautuen Kristiinankaupungin kaupungin eteläosiin (Långviken). Kaapelilinjan pituus on noin 108 km.
 - **Rantautumiskohta BW1-7** – Kaapelilinja sijoittuu Kristiinankaupungin merialueille rantautuen Kristiinankaupungin kaupungin eteläosiin (Långviken). Kaapelilinjan pituus on noin 92 km. Kaapelilinja kulkee suunniteltujen merituulivoimapuistojen kautta.

- **Kaapelilinjan vaihtoehto BW2** – Kaapelilinja sijoittuu pääosin Ruotsin merialueille ja rantautuu Sundsvallin kunnan alueelle. Noin 600 metriä pitkä osuus kaapelilinjasta sijoituu Suomen talusvyöhykkeelle. Kaapelilinjan pituus on noin 100 km. (kuva 2-8)
- **Kaapelilinjan vaihtoehto BW3** – Kaapelilinja sijoittuu pääosin Ruotsin merialueille ja rantautuu Hudiksvallin kunnan alueelle. Noin 400 metriä pitkä osuus kaapelilinjasta sijoituu Suomen talusvyöhykkeelle. Kaapelilinjan pituus on noin 101 km. (kuva 2-8)

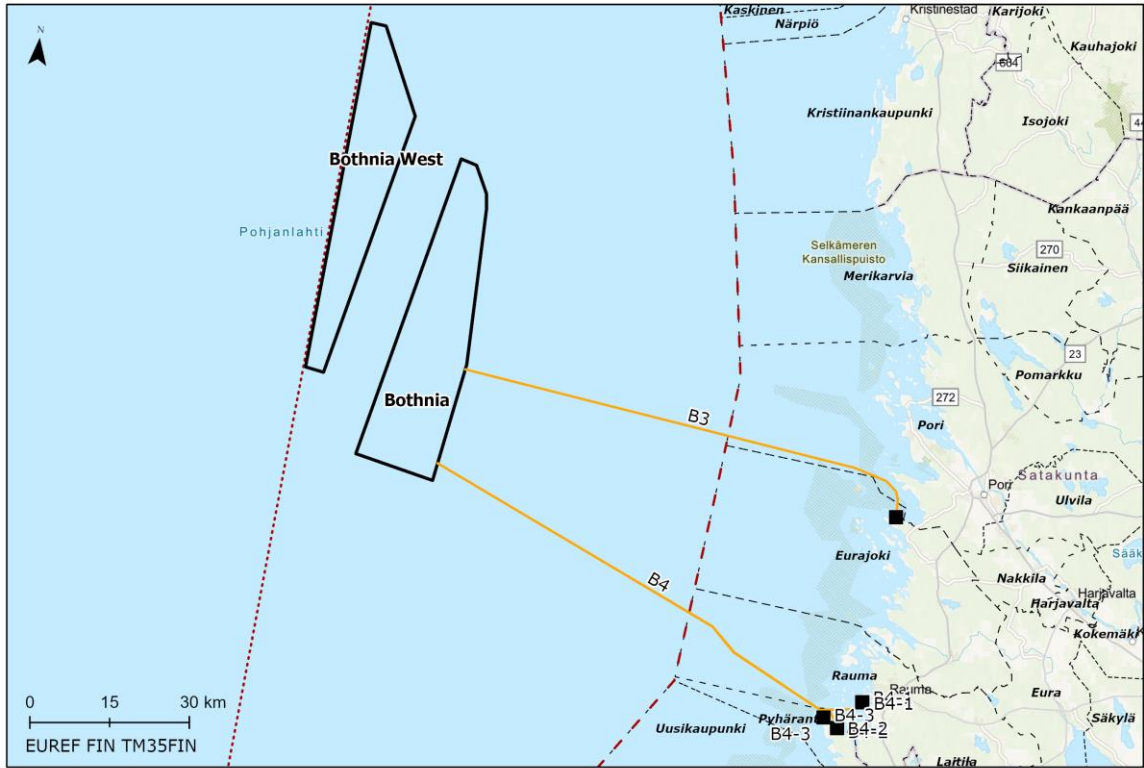
Kaapelilinjan vaihtoehto B1, B2

RAMBOLL



Kuva 2-5. Kaapelilinjan vaihtoehdot B1 ja B2 Bothnian hankealueelta mantereelle.

Kaapelilinjan vaihtoehto B3, B4

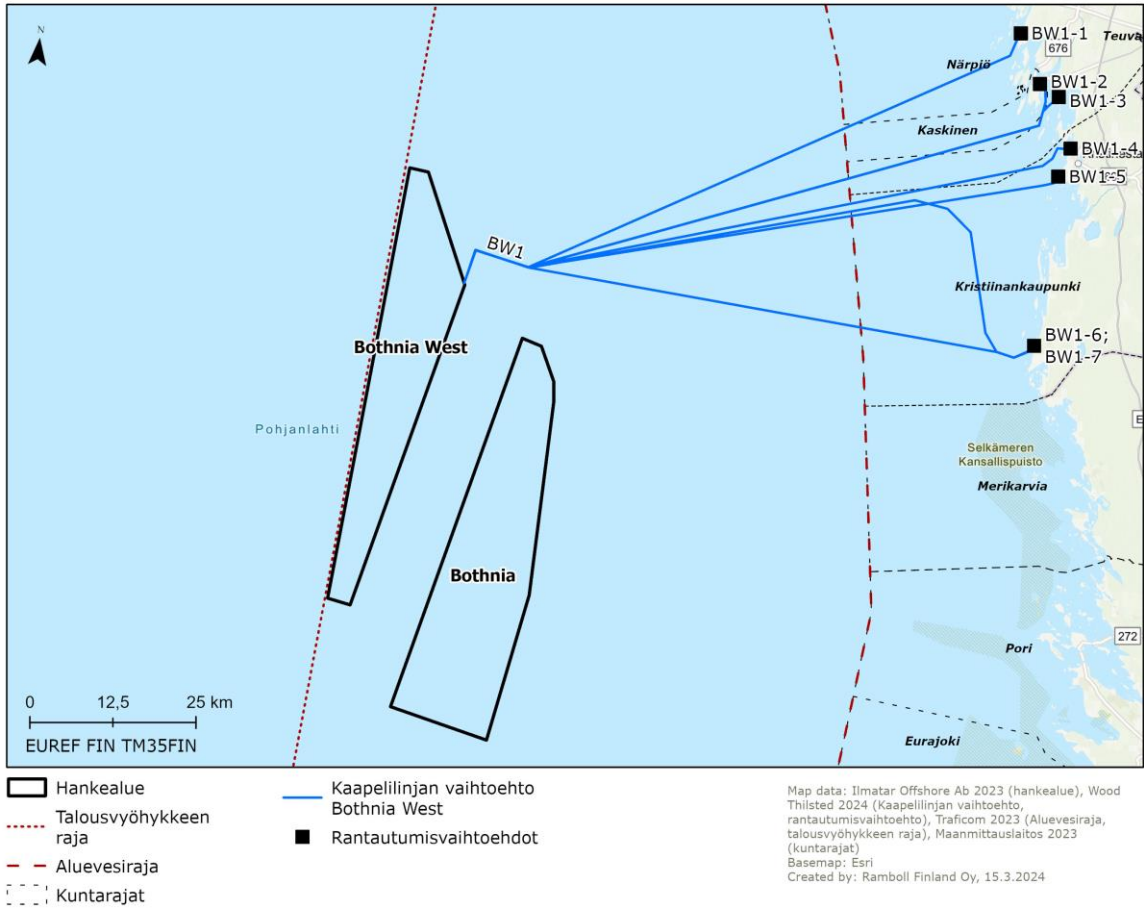


- Hankealue
- Talousvyöhykkeen raja
- Aluevesiraja
- Kuntarajat
- Kaapelilinjan vaihtoehdot Bothnia
- Rantautumisvaihtoehdot

Map data: Ilmatar Offshore Ab 2023 (hankealue), Wood Thilsted 2024 (Kaapelilinjan vaihtoehto, rantautumisvaihtoehto), Traficom 2023 (Aluevesiraja, talousvyöhykkeen raja), Maanmittauslaitos 2023 (kuntarajat)
 Basemap: Esri
 Created by: Ramboll Finland Oy, 15.3.2024

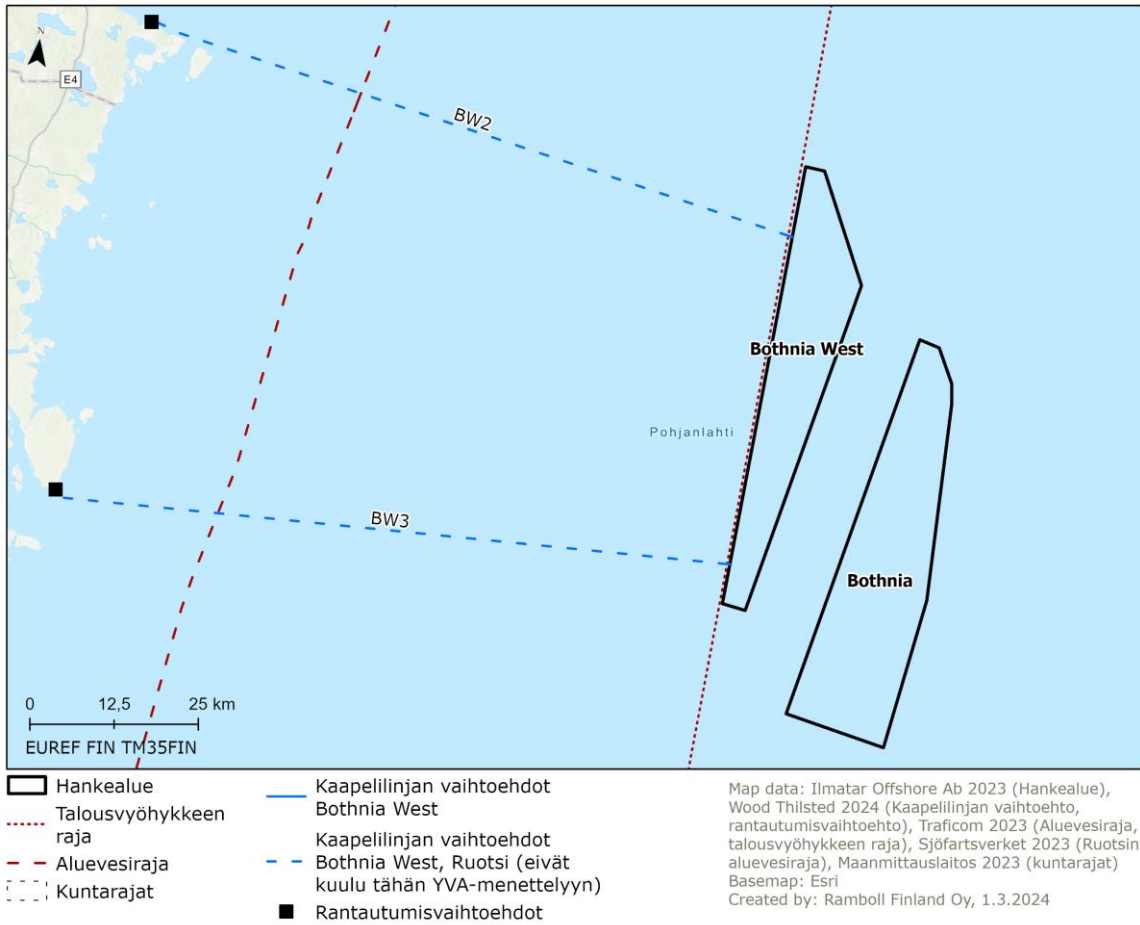
Kuva 2-6. Kaapelilinjan vaihtoehdot B3 ja B4 Bothnian hankealueelta mantereelle.

Kaapelilinjan vaihtoehto BW1



Kuva 2-7. Kaapelilinjan vaihtoehto BW1 Bothnia Westin hankealueelta mantereelle. Vaihtoehtoon sisältyy seitsemän eri rantautumiskohtaa.

Kaapelilinjan vaihtoehto BW2 ja BW3



Kuva 2-8. Kaapelilinjan vaihtoehdot BW2 ja BW3 Bothnia Westin hankealueelta mantereelle. Kaapelilinjasta BW2 sijoittuu noin 600 metriä pitkä osuus ja kaapelilinjasta BW3 noin 400 metriä pitkä osuus Suomen talousvyöhykkeelle.

Merikaapelilinjojen vaihtoehdot BW2 ja BW3 sijoittuvat pääosin Ruotsin merialueille sekä rantautuvat Ruotsiin. Mikäli näitä vaihtoehtoja päädytään kehittämään edelleen, tullaan Ruotsin merialueille sijoittuvien osuusten osalta ympäristövaikutukset arvioimaan Ruotsin lainsäädännön mukaisesti.

YVA-menettelyssä arvioidaan Bothnian merituulivoimahankkeen hankealueen ja kaapelilinjojen rakentamisen aikana ruopattavien massojen läjitysalueiden vaikutukset. Hankkeen yhteydessä muodostuu läjitettävää sedimenttiä mm. hankealueen pohjan valmistelusta. Ruoppausmassojen läjittämisen vaikutusten arviointi perustuu arviointihetkellä saatavilla oleviin tietoihin. Tarkemmat tiedot, kuten läjitettävien sedimenttien määrä, tarkentuvat suunnittelun edetessä.

YVA-selostuksessa esitetään ruoppausmassan määrät sekä tarvittavien läjitysalueiden lukumäärä ja sijainnit. Ruoppausmassojen määrä riippuu voimaloiden perustustavasta ja pohjaolosuhteista. Tiedot pohjaolosuhteista tarkentuvat YVA-menettelyn aikana tehtävissä geofysikaalisissa tutkimuksissa. Sopivia läjitysalueita etsitään ensisijaisesti hankealueelta ja kaapelikäytäviltä, mutta läjitysalueita voidaan joutua etsimään myös näiden alueiden ulkopuolelta. Läjitystoiminta, arvioitavat läjitysalueet ja alueiden tarkat sijainnit, läjitettävien ruoppausmassojen määrä ja laatu sekä ympäristövaikutukset kuvataan tarkemmin YVA-selostuksessa.

2.2 Muut vaihtoehdot ja vaihtoehtojen tarkentaminen

Tietyiltä osin joko teknisistä tai selvityksissä selvinneistä syistä tai lähistöllä olevien ympäristörajoitteiden takia mahdollisia hankkeen vaihtoehtoja voidaan kehittää tai olemassa olevia vaihtoehtoja tarkentaa myöhemmin suunnittelun edetessä. Mahdolliset uudet vaihtoehdot saattavat edellyttää lisätutkimuslupia. Suunnitelmissa mahdollisesti tapahtuvat muutokset kuvataan YVA-selostuksessa ja muutokset sisällytetään vaikutusten arviointeihin.

3. HANKKEEN YLEISKUVAUS

3.1 Sijoittuminen

Bothnian merituulipuisto sijoittuu Suomen talousvyöhykkeelle (EEZ-alue) lähimmillään yli 70 kilometrin päähän Länsi-Suomen rannikosta ja yli 90 km päähän Ruotsin rannikosta. Suomen aluevesiraja sijaitsee lähimmillään noin 47 km etäisyydellä hankealueesta. Hankealuetta lähimmät kunnat ovat Kristiinankaupunki, Merikarvia, Pori, Eurajoki ja Rauma, joiden vesialueille etäisyys hankealueesta vaihtelee 47–53 km välillä. Hankkeen merikaapelilinjat sijoittuvat puolestaan Suomen aluevesille ja talousvyöhykkeelle sekä Ruotsin puoleiselle merialueelle. Tässä YVA-menettelyssä ei käsitellä Ruotsin puoleisella merialueella sijaitsevia merikaapelilinjoja. Hankealueen pinta-ala on noin 1173 km² ja kaapelilinjojen vaihtoehtojen pituus vaihtelee 79 ja 108 kilometrin välillä.

Tuulivoimaloiden lopulliset sijainnit, merikaapelilinjaukset ja läjitysalueiden sijainnit tarkentuvat suunnittelun edetessä.

3.2 Hankkeen yleiskuvaus

Hankealueelle suunnitellaan enintään 270 tuulivoimalan merituulipuistoa. Voimaloiden yksikköteho on enintään 25 MW ja hankkeen nimellisteho enintään noin 4 GW.

Hankkeen vuotuinen tuotanto on arviolta noin 14–16 TWh huomioiden häviöt. Tuotantoon vaikuttavia häviöitä voivat olla hankkeen sisäiset tai ulkopuoliset häviöt, joita aiheutuu muun muassa lähellä sijaitsevista muista tuulivoimahankkeista.

3.3 Hankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu

Ilmatar Offshore Ab on hakenut ja saanut valtioneuvoston suostumuksen suorittaa merialueen ja merenpohjan tutkimuksia Bothnian merituulivoimapuiston suunnitellulla alueella Suomen talousvyöhykkeellä. Tutkimuslupa on myönnetty 19.10.2023 ja se on voimassa 31.12.2025 saakka. Tutkimukset merituulivoimapuiston alueella aloitetaan vuoden 2024 aikana.

Lisäksi hankkeesta vastaava tai sen valtuuttama kolmas taho tulee hakemaan merenpohjan tutkimuslupaa kaapelilinjoille Suomen aluevesillä Puolustusvoimien pääesikunnalta. Hankkeesta vastaava tulee hakemaan tutkimuslupaa valtioneuvostolta myös Suomen talousvyöhykkeelle sijoitettaville kaapelilinjojen osuuksille.

Hankkeen teknistä suunnittelua tehdään samaan aikaan ympäristövaikutusten arvioinnin kanssa ja se jatkuu ja tarkentuu arviointimenettelyn jälkeen muun muassa ympäristöselvitysten tulosten perusteella. Hankkeen alustavan aikataulun mukaan YVA-menettely ja siihen liittyvät selvitykset saadaan valmiiksi vuoden 2025 loppuun mennessä. Tämän jälkeen hankkeelle haetaan tarvittavia lupia YVA-menettelyn pohjalta. Hankkeen mahdollisesti tarvitsemat luvat ja suunnitelmat on esitetty myöhemmin luvussa 13.

3.4 Hankkeen valtakunnallinen ja alueellinen merkitys

Valtakunnallisesti hanke edesauttaa Suomen ja EU:n asettamia ilmastotavoitteita, sillä Bothnian merituulivoimahanke tulisi vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä korvaamalla fossiilisilla polttoaineilla tuotettua energiaa ja parantaisi sekä Suomen että Euroopan unionin energiaomavaraisuutta. Alueellisesti hanke edistää paikallisia ilmastotavoitteita, sillä hiilineutraalin sähkön saatuus kasvaisi merkittävästi hankkeen toteutumisen ansiosta.

3.5 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

Hankkeen jatkosuunnitelmiin ja aikatauluun vaikuttaa alueella tapahtuva toiminta sekä sen läheisyyteen liittyvät muut hankkeet. Suomen talousvyöhykettä käytetään muun muassa merenkulkuun ja kalastukseen, joita käsitellään myöhemmin tässä ohjelmassa. Bothnian merituulivoimapuiston läheisyyteen sijoittuu useita suunniteltuja merituulivoimahankkeita, joista Suomen talousvyöhykkeelle sijoittuvat Wellamo ja Kristinestad West sekä Ruotsin talousvyöhykkeelle Bothnia Offshore Sigma ja Eystrasalt.

3.5.1. Hankkeeseen liittyvät suunnitelmat

Tässä YVA-menettelyssä huomioidaan hankkeen merituulivoimapuisto, läjitysalueet sekä merellä tapahtuva sähkönsiirto hankealueelta mantereelle merikaapeleita pitkin siltä osin, kuin ne sijoittuvat Suomen talousvyöhykkeelle tai aluevesille. Kaapelilinjojen vaihtoehdot on kuvattu luvussa 2.1.

Osana hankekokonaisuutta on hankkeen liittäminen mantereella olevaan kantaverkkoon. Maalla sijaitsevien voimajohtolinjojen voidaan katsoa olevan merituulivoimahankkeen liitännäishanke ja YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti hankkeelle tulee arvioida sen ympäristövaikutukset YVA-lain liitteen 1 seuraavan kohdan mukaisesti:

8) Energian ja aineiden siirto sekä varastointi

b) vähintään 220 kilovoltin maanpäälliset voimajohtodot, joiden pituus on yli 15 kilometriä

Euroopan komissio on tehnyt YVA-direktiivistä tulkinnan, jota voidaan jatkossa pitää suosituksena, ja tulkinnan mukaan YVA-direktiivi edellyttää koko hankkeen vaikutusten arviointia, mutta hankekokonaisuudesta voidaan laatia useampi YVA-menettely (Commission Services 2012). Tämän suosituksen mukaisesti hankekokonaisuudesta laaditaan useampi YVA-menettely eriyttäen maalla sijaitsevat voimajohtolinjat omaksi YVA-menettelykseen.

Hankkeen vaikutukset arvioidaan tässä YVA-menettelyssä niin kattavasti kuin tämän hetken tiedoilla on mahdollista. Hankekokonaisuuden kokonaisvaikutukset (kattaen sekä maalla että merellä tapahtuvien toimintojen vaikutukset) tullaan arvioimaan siinä YVA-menettelyssä, joka toteutuu jälkimmäisenä.

Merikaapelilinjojen vaihtoehdoista kaksi (BW2 ja BW3) sijoittuu osittain Ruotsin merialueille sekä rantautuu Ruotsiin. Mikäli kaapelilinjojen vaihtoehtoja BW2 ja BW3 päädytään kehittämään edelleen, arvioidaan niiden ympäristövaikutukset Ruotsin merialueille sijoittuvien osuuksien osalta Ruotsin lainsäädännön mukaisesti.

3.5.2. Muut merituulivoimahankkeet

Selkämerellä sijaitsee useita suunnitteluvaiheessa olevia merituulivoimahankkeita. Bothniaa lähimmät merituulivoimahankkeet on kuvattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 2) ja kuvassa (Kuva 3-1).

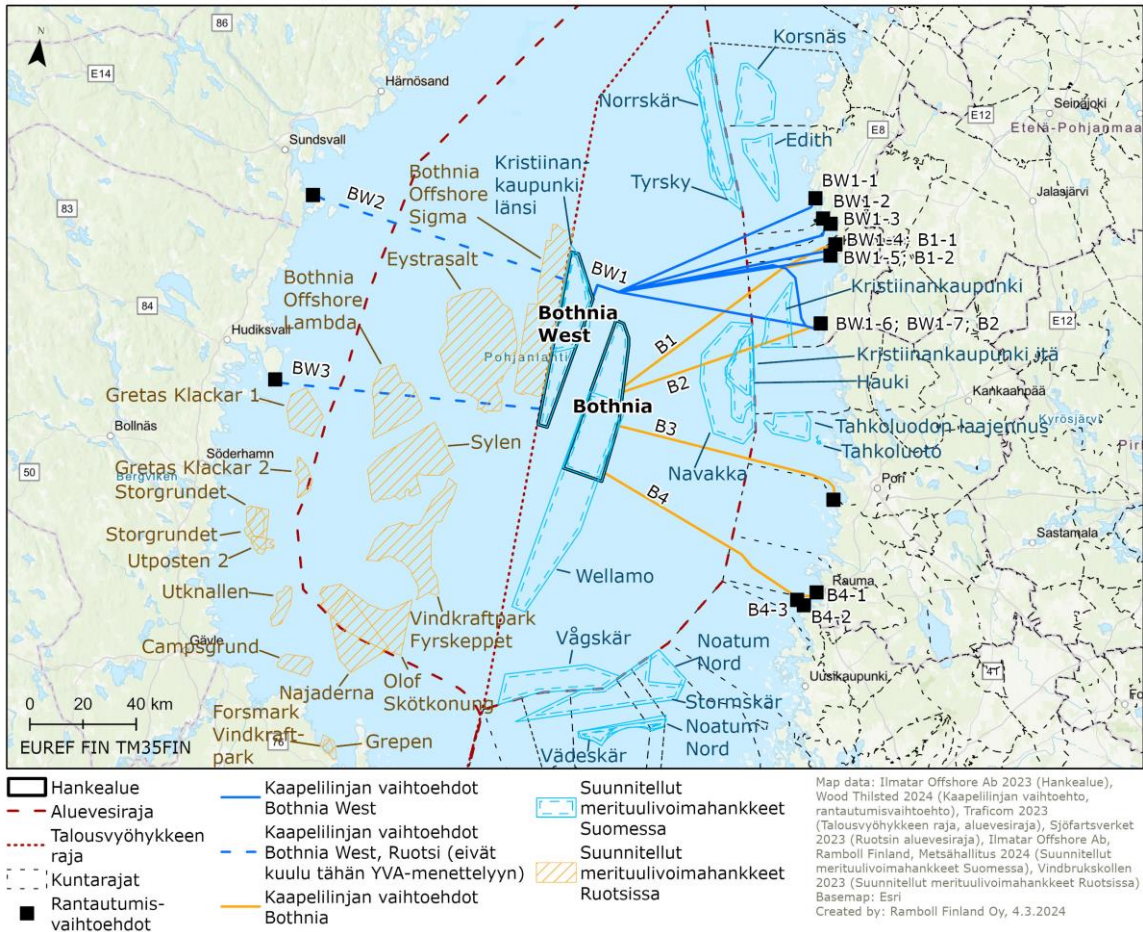
Taulukko 2. Bothnian tuulivoimahanketta lähimmät suunnitteilla olevat merituulivoimapaistot.

Hanke	Toimija	Voimaloiden enimmäismäärä	Tila
Suomi			
Wellamo	Eolus Finland Oy	100	YVA-menettely
Kristiinankaupunki Länsi	Ørsted Wind Power A/S	Ei tiedossa	Esisuunnittelu
Navakka	Eolus Finland Oy	100	YVA-menettely
Kristiinankaupunki Itä	Ørsted Wind Power A/S	Ei tiedossa	Esisuunnittelu
Hauki	Nordi Offshore Wind Oy	94	Esisuunnittelu
Tahkoluoto	Suomen Hyötytuuli Oy	11	Tuotannossa
Tahkoluodon laajennus	Suomen Hyötytuuli Oy	40	Lupamenettely / rakentaminen
Tyrsky	OX2	95	YVA-menettely
Norrskär	Ilmatar Offshore Oy	90	Esisuunnittelu
Vågskär	Ilmatar Offshore Ab	80	YVA-menettely
Edith	Metsähallitus	Ei tiedossa	Esisuunnittelu
Korsnäs	Vattenfall	100	YVA-menettely
Ahvenanmaa			
Stormskär	Ilmatar Offshore Oy	100	YVA-menettely
Noatun Nord	Ålandsbanken OX2 Ab	340	YVA-menettely
Väderskär	Ilmatar Offshore Oy	23	YVA-menettely
Ruotsi			
Bothnia Offshore Sigma	Vindkraft Värmland AB, Njordr AB	143	YVA-menettely
Eystrasalt	Skyborn Renewables Sweden GmbH	286	YVA-menettely
Bothnia Offshore Lambda	Njordr Offshore Wind	93	YVA-menettely
Sylen	Svea Vind Offshore	347	Esisuunnittelu
Fyrskppet	Fyrskppet Offshore AB	187	Lupamenettely
Gretas Klackar 1	Svea Vind	107	Lupamenettely
Olof Skötkonung	Deep Wind Offshore	88	YVA-menettely
Najadera	Eolus Vind AB	67	YVA-menettely
Utposten 2	Svea Vind Offshore AB	53	Esisuunnittelu
Storgrundet	Skyborn Renewables GmbH	51	Lupamenettely

Edellä mainittujen hankkeiden lisäksi Metsähallitus kehittää myös muita merituulivoimahankkeita valtion omistamille alueille Suomen aluevesillä, joista Bothnian hankealuetta lähin alue sijaitsee Kristiinankaupungin edustalla. (Metsähallitus 2023)

Suunnittelu- ja toteutusvaiheessa olevien merituulivoimahankkeiden osalta Bothnian YVA-menettelyssä tullaan ottamaan huomioon merituulivoimapaistojen lisäksi näiden hankkeiden suunnitellut kaapelilinjat, jotka mahdollisesti risteävät Bothnian hankkeen suunniteltujen vaihtoehtoisten kaapelilinjojen kanssa.

Suunnitelluista kaapelilinjan vaihtoehtoista B2 sijoittuu osittain suunniteltujen tuulivoimapaistojen alueille Suomen talousvyöhykkeellä. Vastaavasti Ruotsin merialueille sijoittuvat kaapelilinjan vaihtoehdot BW2 ja BW3 sijoittuvat Ruotsin talousvyöhykkeellä osittain suunniteltujen tuulivoimapaistojen alueille.

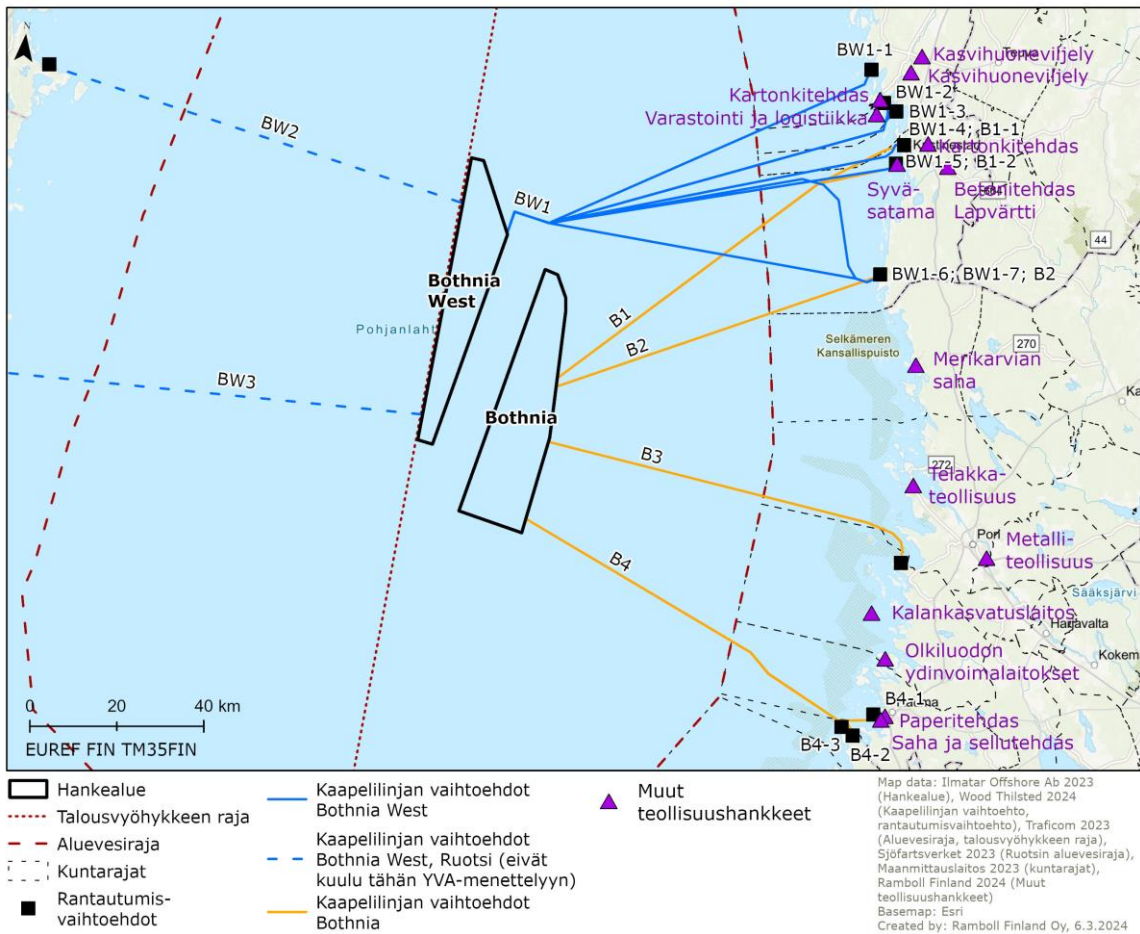


Kuva 3-1. Bothnian hanketta lähimmät suunniteilla tai tuotannossa olevat muut merituulivoimahankkeet

3.5.3. Muut teollisuushankkeet

Bothnian merituulivoimahankkeella tai sen kaapeliinjojen vaihtoehdoilla voi olla yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden, kuten teollisten hankkeiden, kanssa. Hankkeen vaikutukset esim. meriveden laatuun voivat vaikuttaa kohteisiin, jotka hyödyntävät merivettä omissa toiminnoissaan. Tunnistetut teollisuushankkeet, joilla voi olla yhteisvaikutuksia Bothnian hankkeen kanssa, on listattu ja kuvattu tarkemmin myöhemmin tässä luvussa sekä esitetty kartalla hankkeen kaapeliinjojen vaihtoehdoin nähden (Kuva 3-2). Tässä listattujen hankkeiden lisäksi rannikolle sijoittuu useita kalantutkimuslaitoksia, joiden tarkemmat tiedot ja sijainti suhteessa Bothnian vaihtoehdoihin kaapeliinjoihin selvitetään YVA-selostusvaiheessa.

Muut teollisuushankkeet



Kuva 3-2. Suomen rannikolla sijaitsevat muut teollisuushankkeet.

Kasvihuoneviljely, Jan-Erik Sigg Ab (Närpiö)

SIGGPAC aloitti toimintansa vuonna 1988. SIGGPAC:in kasvihuoneet ovat pinta-alaltaan noin 12 hehtaaria, yritys työllistää noin 200 henkilöä ja tuottaa noin 300 000 kurkkua päivässä. (Närpiön Vihannes 2023)

Kasvihuoneviljely, Närpiön Vihannes (Närpiö)

Närpiön Vihannes on 34 kasvihuoneviljelijän omistama kotimaisten vihannesten tuottajaosuuskunta. Närpiön vihannes on maan johtava kotimaisten tomaattien toimittaja ja heidän valikoimaansa kuuluvat myös erikoistomaatit, kurkut, paprikat ja chilit. Osuuskunta perustettiin 1957. Kaikki viljelmät ovat lähellä Närpiön Gottbölessä sijaitsevaa pakkaamoa. Keskimääräinen etäisyys viljelijältä pakkaamoon on muutamia kymmeniä kilometrejä. (Närpiön Vihannes 2023)

Varastointi ja logistiikka, BB Logistics Oy (Kaskinen)

Palvelupaketin perustan muodostaa satamassa tapahtuva materiaalinkäsittely, kuten autojen, junien ja laivojen purkaminen sekä lastaaminen, varastointipalvelut, kuljetuspalvelut ja asiakkaan tarpeesta räätälöidyt logistiikkaratkaisut. Toimipisteissä käsitellään bulkkia, kappaletaavaa ja projektilogistiikan tuotteita, kuten esimerkiksi tuulimyllyjen osia. (BB Logistics Oy 2023)

Lapväärtin betonitehdas, Rudus Oy (Kristiinankaupunki)

Ruduksella on Suomessa laaja toimipisteverkosto: 66 betonituote- ja valmisbetonitehdasta ja n. 90 kiviainesten tuotantoaluetta. (Rudus 2023)

Kartonkitehdas, Stora Enso Packaging Oy (Kristiinankaupunki)

Kristiinankaupungin kartonkitehtaassa tuotetaan aaltopahvipakkauksia. Tehdas on perustettu vuonna 1962, sen henkilöstömäärä on 342 ja vuotuinen kapasiteetti yhdessä Lahden tehtaan kanssa 160 milj. m².

Metalliteollisuus, Luvata Pori Oy (Pori)

Luvata Pori Oy sijaitsee Suomen länsirannikolla. Se on yksi suurimmista teollisuuden työnantajista Porin alueella, työllistäen noin 350 henkilöä. Yli 90 % 40 000 tonnin tuotannosta viedään ulkomaille. Luvata Pori valmistaa laajan valikoiman muokattuja kuparituotteita monille eri teollisuudenaloille maailmanlaajuisesti. Yritys aloitti toimintansa vuonna 1939. Luvata on Mitsubishi Materials Corporationin tytäryhtiö. (Luvata 2023)

Telakkateollisuus, Enersense Offshore Oy (Pori)

Enersense Offshore on suomalainen raskaan terästeollisuuden suunnitteluun, projektihallintaan ja valmistukseen erikoistunut monitoimitalo, jonka liiketoiminnan keskipisteenä toimii Porin Mäntyluodossa sijaitseva arvostettu ja hyvämaineinen telakka. Yrityksellä on runsaasti kokemusta maailmanluokan suunnittelu-, projektihallinta- ja valmistusprojekteista. Toimitilat sijaitsevat 20 km Porista länteen. (Enersense 2023)

Olkiluodon ydinvoimalaitos, Teollisuuden Voima Oyj (Eurajoki)

Eurajoella Olkiluodon saarella sijaitsee kolme ydinvoimalaitosyksikköä (OL1, OL2 ja OL3). Viimeisin laitosyksikkö, Olkiluoto 3, kytkettiin valtakunnan sähköverkkoon maaliskuussa 2022 ja säännöllinen sähköntuotanto alkoi alkuvuonna 2023. Yhteensä kaikki kolme Olkiluodon laitosyksikköä tuottavat jopa 30 % koko Suomen sähköntuotannosta. (Teollisuuden Voima Oyj 2023a)

Merestä otettu jäähdytysvesi kulkee prosessin lauhduttimen läpi omassa piirissään, jonka jälkeen lämmennyt jäähdytysvesi palautetaan takaisin mereen. Meriveden mukana ei kulkeudu päästöjä mereen. Kaikki laitosyksiköt käyttävät jäähdytykseen merivettä ja OL1- ja OL2-laitosyksiköillä käytetään merivettä jäähdytykseen yhteensä noin 76 m³/s. (Teollisuuden Voima Oyj 2023b)

Kalankasvatuslaitos, Offshore Fish Finland Oy (Eurajoki)

Offshore Fish Finland Oy on saanut toiminnan aloittamis- ja valmisteluluvan (ESAVI/9566/2017) kalojen kasvattamiselle verkkoaltaissa Eurajoen edustan ulkomerialueella sekä talvisäilytykselle Iso-Lampoorin niemen edustalla sisäsaaristossa. Laitos käsittää 12 verkkoallasta, joiden halkaisija on noin 40 m ja syvyys noin 12 m. Kalankasvatuslaitoksella on tarkoitus kasvattaa kirjolohta, taimenta ja siikaa. Lupahakemus on voimassa 930 000 kg vuotuiselle kalatuotannolle.

Paperitehdas, UPM Communication Papers Oy (Rauma)

UPM Rauman paperitehdas käynnistyi vuonna 1969. Tehtaalla valmistetaan päällystettyä LWC-aikakauslehtipapereita, joiden loppukäyttökohteita ovat mm. aikakauslehdet, myyntikuvastot sekä erilaiset mainospainotuotteet. Lisäksi Rauma Cell valmistaa revintämassaa (ns. fluff-sellua) hygienia- ja kattaustuotteiden raaka-aineeksi. (UPM 2021)

Vuodesta 2002 UPM ja Rauman kaupunki ovat käsitelleet muodostuneita jätevesiä yhteispuhdistamossa, jolla pyritään tehostamaan ravinteiden talteenottoa ja hyödyntämistä UPM:n jätevedenpuhdistusprosessissa sekä pienentämään etenkin mereen tulevaa typpikuormitusta (UPM 2016).

Saha ja sellutehdas, Metsä Fibre Oy (Rauma)

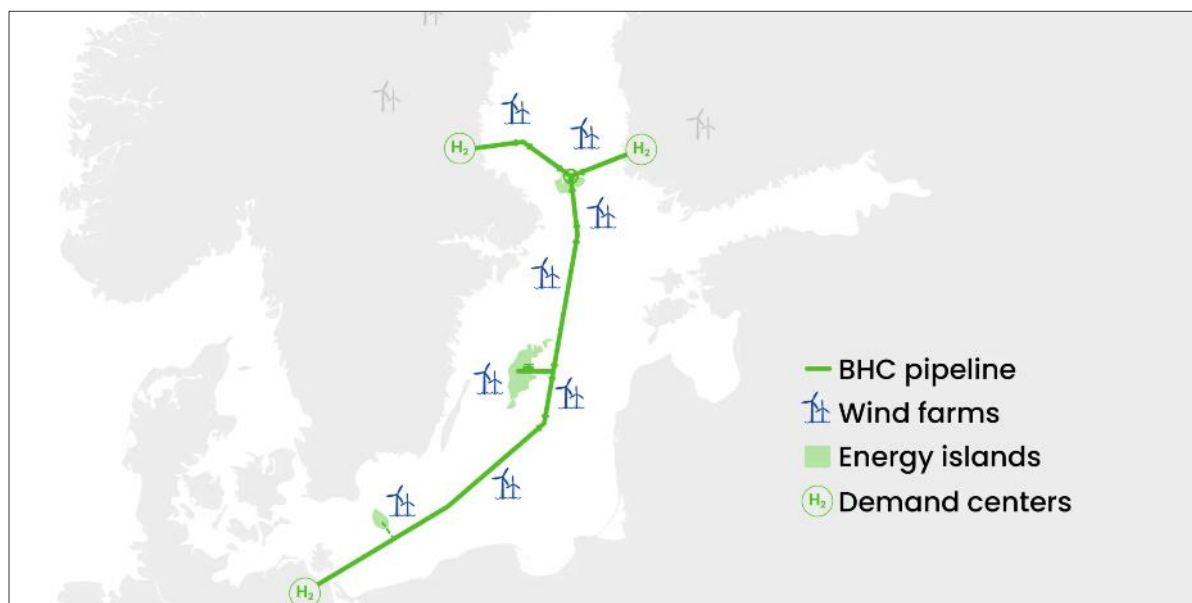
Raumalla sijaitsevan Metsä Fibren tehdasyksikköön kuuluvat saha ja sellutehdas. Sellutehtaan päätuote on havusellu, josta valmistetaan mm. kartonkia, pehmo- ja painopaperia sekä erikoistuotteiden raaka-aineita. Havusellun lisäksi Rauman tehtaalla valmistetaan biokemikaaleja, joita käytetään teollisessa tuotannossa, puhdistusaineissa ja elintarviketeollisuudessa korvaamaan fossiilisia raaka-aineita. (Metsä Group 2023a)

Raumalla sijaitsee metsäteollisuuden yhteinen biologinen jätevedenpuhdistamo, jossa käsitellään sellutehtaan sekä viereisellä tontilla olevan UPM:n paperitehtaan jätevedet. Lisäksi yhteispuhdistamoon johdetaan Rauman kaupungin jätevedet. Vaikutuksia ympäröivään vesialueeseen seurataan Varsinais-Suomen ELY-keskuksen hyväksymän Rauman merialueen yhteistarkkailuohjelman mukaisesti. (Metsä Group 2023b)

Kansainvälinen vetyverkosto

The European Hydrogen Backbone (EHB) -aloite koostuu 33 eri energiainfrastruktuurin operaattorin ryhmästä, joiden visiona on toteuttaa vähähiilinen ja uusiutuva vetymarkkina ilmastoneutraalin Euroopan saavuttamiseksi (European Hydrogen Backbone 2023).

Baltic Sea Hydrogen Collector (BHC) on Gasgrid Finland Oy:n, Nordion Energin, OX2:n ja Copenhagen Infrastructure Partnersin yhteishanke European Hydrogen Backbone -vision toteuttamiseksi Itämeren alueella. Hankkeessa tutkitaan mahdollisuutta kehittää Suomen, Ruotsin ja Keski-Euroopan yhdistävää laajamittaista merelle sijoittuvaa vetyputki-infrastruktuuria vuoteen 2030 mennessä puhtaan ja kestävä vedyntuottamiseksi Euroopan tarpeisiin. Vetyputkiverkoston suunniteltu reitti sijoittuu Itämerelle Ruotsin itärannikon sekä Varsinais-Suomen välille kulkien Ahvenanmaan kautta. Ahvenanmaalta putkiverkosto kulkisi etelään Gotlannin ja Bornholmin kautta Pohjois-Saksaan (Kuva 3-3). Hanke täydentää myös muita vetyinfrastruktuurihankkeita Euroopassa, kuten Nordic Hydrogen Route, Nordic-Baltic Hydrogen Corridor ja Saksan vetyinfrastruktuurin kehittämissuunnitelma. (Gasgrid 2022, BHC 2023)



Kuva 3-3. Baltic Sea Hydrogen Collector (BHC) -hankkeen alustavat suunnitelmat merelle sijoittuvan vetyinfrastruktuurin sijoittumisesta Itämeren alueille (BHC 2023).

3.6 Hankkeen liittyminen kansainvälisiin ja kansallisiin strategioihin ja tavoitteisiin

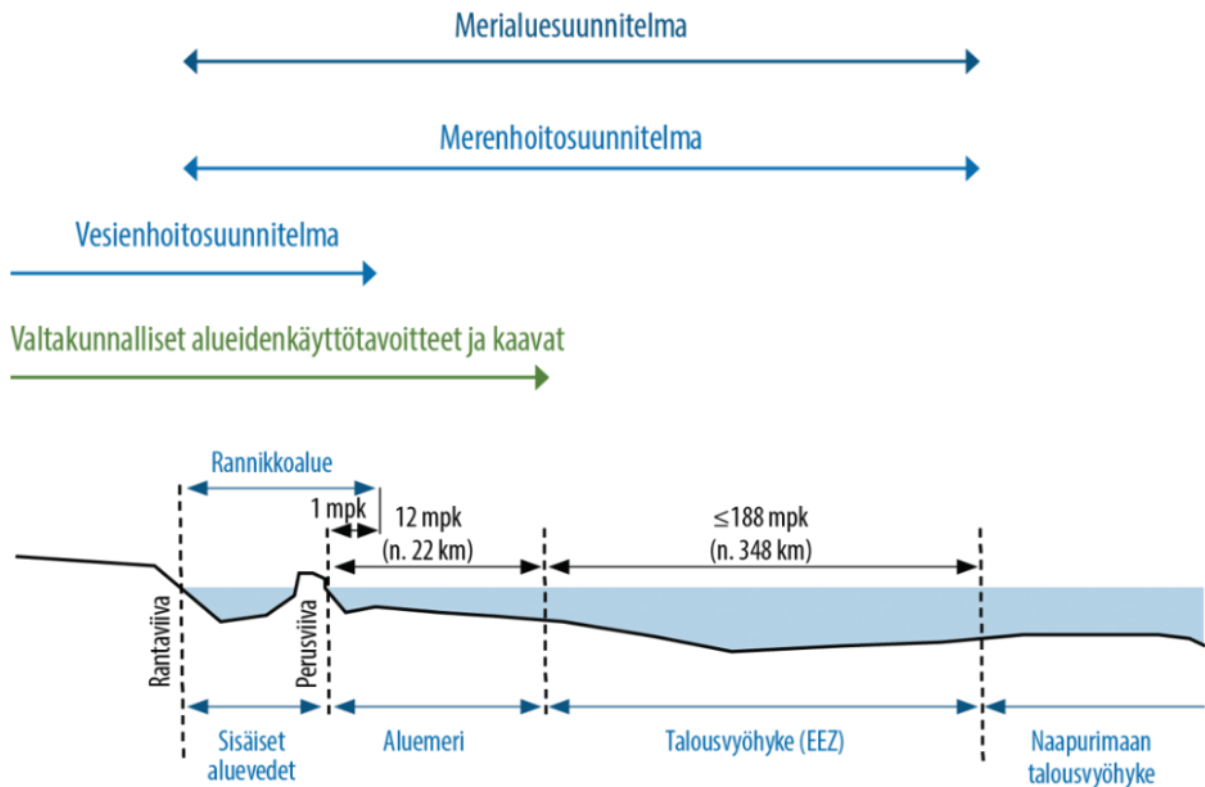
3.6.1. Merialueen käyttö

Suomen merialuesuunnitelma 2030

Merialuesuunnitteludirektiivillä (2014/89/EU) pyritään edistämään meripolitiikan, sinisen kasvun strategian mukaisesti merialueiden kestäväää talouskasvua, merten luonnonvarojen kestäväää käyttöä sekä ekosysteemien suojelua tilanteessa, jossa merialueen käyttö ja ihmispaineet lisääntyvät. Merialuesuunnitelmien tarkoituksena on yhteensovittaa merialueille kohdistuvia eri intressejä ja ennaltaehkäistä niiden välisiä ristiriitoja.

Suomen merialuesuunnitelmasta säädetään maankäyttö- ja rakennuslaissa. Suomen merialuesuunnitelman tarkoituksena on edistää merialueiden eri käyttömuotojen kasvua ja kestäväää kehitystä, merialueen luonnonvarojen kestäväää käyttöä sekä meriympäristön hyvän tilan saavuttamista (MRL 67A §). Suunnitelmassa kuvataan merialueiden arvoja sekä nykyisten ja tulevaisuuden toimintojen vaihtoehtoista sijoittumista koko Suomen merialueilla. Suunnitelma on luonteeltaan mahdollistava mutta ei poissulkeva. Suunnitelman tarkoituksena on kuvata meren tavoitetilaa vuodelle 2030. Merialuesuunnitelma päivitetään vähintään 10 vuoden välein. Merialuesuunnitelman päivitystyö on parhaillaan käynnissä.

Merialuesuunnitelma laaditaan merialueelle eli rantaviivasta talousvyöhykkeen ulkorajaan saakka (Kuva 3-4) ja suunnitelma on laadittu toimijoiden kanssa laajassa yhteistyöprosessissa. Bothnian hankealue sijaitsee osittain merialuesuunnitelmassa identifioitun merituulivoimama-alueen kohdalla. Merialuesuunnitelman merkintöjen sijoittuminen Bothnian merituulivoimahankkeeseen nähden on esitetty tarkemmin luvussa 6.14.



Kuva 3-4. Merialuesuunnitelman, merenhoitosuunnitelman, vesienhoitosuunnitelman ja alueidenkäytön mukaiset valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden ja kaavojen soveltamisalueet (Merialuesuunnittelu 2023).

3.6.2. Ilmasto ja ilmastonmuutoksen ehkäisy

Euroopan vihreän kehityksen ohjelma, EU Green Deal

Euroopan unionia viedään tällä ohjelmalla kohti kestävää taloutta ja tähdätään siihen, että Unioni olisi ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteena on huomattava päästöjen vähennys, huippututkimukseen ja innovaatioihin investoiminen ja Euroopan luonnonympäristön säilyttäminen. Tavoitteiden saavuttamiseksi on asetettu lisäksi välitavoitteet vuodelle 2030.

Energia 2030 – Strategia kilpailukykyisen, kestävän ja varman energiansaannin turvaamiseksi

Strategian tavoitteena on vähentää päästöjä vähintään 55 % vuoden 1990 tasosta. Strategia on jaettu kolmeen tavoitteeseen, jotka ovat

- vähentää päästöjä vähintään 40 % vuoden 1990 tasosta,
- lisätä uusiutuvaa energiaa 32 % ja
- parantaa energiatehokkuutta 32,5 %.

Euroopan unionin ilmasto- ja energiapaketti

Euroopan komissio julkaisi 14.7.2021 laajan lainsäädäntöehdotuspaketin, jonka tarkoituksena on muuttaa EU:n ilmasto-, energia-, maankäyttö-, liikenne- ja veropolitiikkaa, jotta kasvihuonekaasujen nettopäästöjä voidaan vähentää ainakin 55 prosenttia vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Voimaan tuleva päivitetty uusiutuvan energian direktiivi nostaa uusiutuvan energian osuuden tavoitteeksi 42,5 prosenttia aiemman 32 prosentin sijaan.

Euroopan unionin merellä tuotettavan uusiutuvan energian hyödyntämisen strategia

Vuonna 2020 julkaistun neuvoston päätelmän merellä tuotettavan uusiutuvan energian hyödyntämisen strategian tavoitteena on edistää merellä tuotettavan ja muun uusiutuvan energian alaa. Strategian tavoitteena on nostaa merituulivoiman teho 300 gigawattiin vuoteen 2050 mennessä. Strategiassa huomioidaan muiden merialueiden lisäksi myös Itämeri.

Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia

Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa linjataan toimia, joilla Suomi täyttää Euroopan unionin vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonekaasujen vähentämisestä 60 prosentilla vuoteen 2030 ja vuotta 2035 koskevan hiili-neutraaliustavoitteen. Lisäksi strategian tavoitteena on Euroopan unionin ilmastotavoitteen mukaan vähentää päästöjä 55 % vuoteen 2030 mennessä.

Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma

Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Ilmastolain mukaista pitkän aikavälin suunnitelmaa ei ole vielä valmisteltu, mutta se on tarkoitus aloittaa ministeriössä seuraavan vaalikauden (2027–2031) alkupuolella. Ilmastosuunnitelmassa on lain mukaan esitettävä muun muassa päästöjen ja poistumien kehitystä koskevat skenaariot, jotka kattavat vähintään seuraavat 30 vuotta ja joissa otetaan huomioon kasvihuonekaasujen päästöjen vähentäminen, nielujen vahvistaminen ja ilmastomuutokseen sopeutuminen.

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Suunnitelmassa asetetaan kasvihuonekaasujen päästövähennystavoite vuodelle 2030 ja määritellään, millä toimilla varmistetaan tavoitteen saavuttaminen sekä yhdenmukaisuus pitkän aikavälin ilmastotavoitteen kanssa. Suunnitelma laaditaan kerran vaalikaudessa ja se sisältää toimenpideohjelman päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden eli ns. taakanjakosektorin päästöjen vähentämiseksi. Uuden keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman valmistelu on käynnissä. Valtioneuvosto antoi ilmastosuunnitelman selontekona eduskunnalle 2.6.2022. Suunnitelman toimeenpano Ympäristöministeriön toimesta on alkanut.

Kansallinen ilmastomuutoksen sopeutumis suunnitelma 2030

Kansallinen sopeutumis suunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Lisäksi EU:n ilmastolaki (2021/1119) edellyttää jäsenvaltioita toteuttamaan kattavan kansallisen sopeutumis suunnitelman. Suunnitelmassa esitetään keskeiset tavoitteet, joilla yhteiskunta pyrkii varautumaan ja sopeutumaan muuttuviin ilmaston vaikutuksiin. Suunnitelma perustuu riski- ja haavoittuvuustarkasteluun. Sopeutumistarpeita tarkastellaan sekä hallinnonaloittain että niiden rajat ylittävästi sekä alueellisesta näkökulmasta.

Kiertotalouden tiekartta Suomelle 2016–2025

Kiertotalouden tiekartta auttaa Suomea siirtymään kiertotalouteen ja määrittelee konkreettiset askeleet kohti kansantalouden muutosta. Tavoitteena on luoda yhteiskunnassa yhteistä tahtoa kiertotalouden edistämiseksi ja määrittää siihen tehokkaimmat keinot.

Kohti Hiilineutraaleja kuntia ja maakuntia – CANEMURE

Kohti hiilineutraaleja kuntia ja maakuntia (CANEMURE) on kuusivuotinen Euroopan unionin Life-hanke, joka toteuttaa kansallista ilmastopolitiikkaa. Hankkeessa viedään käytäntöön erityisesti energia- ja ilmastostrategian (EIS) sekä keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman linjauksia. Hanke toteutetaan vuosina 2018–2024.

Hinku-verkosto

Hinku-verkosto on vuonna 2008 perustettu ilmastonmuutoksen hillinnän edelläkävijöiden verkosto, joka kokoaa yhteen kunnianhimoisiin päästövähennyksiin sitoutuneet kunnat, ilmastoystävällisiä tuotteita ja palveluita tarjoavat yritykset sekä energia- ja ilmastoalan asiantuntijat. Hinku-verkostossa on mukana myös maakuntia. Hinku-verkostossa on mukana jo lähes 100 Hinku-kuntaa sekä viisi Hinku-maakuntaa, jotka ovat sitoutuneet vähentämään käyttöperusteisia kasvihuonekaasupäästöjään 80 prosenttia 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta. (Hiilineutraalisuomi.fi 2022) Hankealuetta lähimpiä Hinku-kuntia ovat Eurajoki, Pori, Rauma ja Uusikaupunki.

Pohjanmaan ilmastostrategia 2040

Pohjanmaan ilmastostrategia sisältää Pohjanmaalle muodostetun ilmastovision "Energiarannikko 2040", teemakohtaisia ilmasto- ja energiatavoitteita sekä konkreettiset toimenpiteet vuosille 2015–2020. Teemoja ilmasto- ja energiatavoitteissa ovat energiahuolto, asuminen ja rakentaminen, liikenne, jätehuolto, maa- ja metsätalous sekä teollisuus. (Pohjanmaan liitto 2016)

Satakunnan ilmasto- ja energiastrategia 2030

Canemure-hankkeen toimesta on valmistelu Satakunnan ilmasto- ja energiastrategia maakunnan ilmastotyön tueksi ja taustamateriaaliksi. Strategian teemoja ovat kestävä energiaratkaisut, hiilineutraalin maakunnan tavoittelu ja ilmaston kannalta viisaat arjen toistuvat rutiinit.

3.6.3. Itämeren suojelu

Euroopan unionin Itämeri-strategia

Strategian toimintasuunnitelmana on kehittää Itämeren aluetta ja ratkaista yhteisiä ongelmia. Suunnitelman tavoitteet ovat meren pelastaminen, hyvinvoinnin lisääminen ja alueen yhdistäminen. Itämeri-strategiassa mukana ovat Itämeren alueella sijaitsevat EU:n kahdeksan jäsenvaltiota: Suomi, Ruotsi, Tanska, Saksa, Puola, Liettua, Latvia ja Viro.

Suomen Itämeri-strategia

Kansallisen Itämeri-strategian tavoitteena on nivoa yhteen niin alueelliset kuin kansainväliset tavoitteet ja koordinoida niiden toteutumista paikallisesti. Itämeri-strategian vision mukaan puhdas Itämeri ja elinvoimainen meriluonto ovat turvattu ja kestävästi hyödynnetty voimavara. Strategiaassa huomioidaan suojelun lisäksi myös Itämeren kestävä käyttö niin luonnonvarojen lähteenä kuin virkistyskäytössä.

Itämeren suojeluohjelma HELCOM

Itämeren merellisen ympäristön suojelukomissio eli Helsingin komissio (ts. HELCOM) on Itämeren alueen merellisen ympäristön suojelua koskeva yleissopimus (ns. Helsingin sopimus). Sopimus on allekirjoittajavaltioiden perustama järjestö, jonka tehtävänä on Helsingin sopimuksen mukaisten velvoitteiden seuranta ja kehittäminen. HELCOMista on kerrottu tarkemmin luvussa 6.6.3.

Itämeren suojelua vauhdittava Baltic Sea Action Plan (BSAP)

Itämeren merellisen ympäristön suojelukomissio HELCOM päivitti lokakuussa 2021 Baltic Sea Action Plan -suojeluohjelmaansa, jonka tavoitteena on muun muassa suojella 30 prosenttia Itämerestä vuoteen 2030 mennessä. Toimintaohjelman mukaan meren tilaa tarkkaillaan neljällä kriteerillä, joita ovat luonnon monimuotoisuus, rehevöityminen, merta uhkaavat kemialliset yhdisteet ja roskat sekä merellinen toiminta kuten laivaliikenne. Uudistettu BSAP määrittelee 16 toimenpidettä meriliikenteen ympäristökuormituksen vähentämiseksi. (BSAG 2021)

Rannikkostrategia

Euroopan parlamentti ja neuvosto antoivat vuonna 2002 koko unionia koskevan suosituksen rannikkoalueiden yhdennetylle käytölle ja hoidolle. Suomen rannikkostrategia on laadittu suosituksen kansallista toimeenpanoa varten. (Hanhijärvi 2006)

Veden laatu ja luonnon monimuotoisuus kehittyvät huonompaan suuntaan ohjauskeinoista huolimatta. Rannikon asutus ja elinkeinotoiminta lisääntyvät, mutta toisaalta perinteisten elinkeinojen harjoittamismahdollisuudet kapenevat. Merialueen onnettomuusriskit kasvavat ilmastomuutoksen seurauksena ja myös tulvat ja myrskyt voimistuvat. Tarve huolehtia rannikkoympäristön tilasta ja luonnon monimuotoisuuden säilyttämisestä kasvaa rannikkoalueiden käytön lisääntyessä. (Hanhijärvi 2006)

Rannikkoalueen kestävä käyttö ja hoito edellyttävät johdonmukaisuutta ja toimien yhteensovittamista. Rannikkostrategia nostaa esiin rannikkoalueen erityislaatuisena vesi- ja maa-alueiden muodostamana kokonaisuutena. Kansallisessa rannikkostrategiassa tavoitellaan rannikkoalueen elinvoimaisuutta, torjutaan sen tilan heikkenemistä ja varaudutaan pahimpiin uikiin sekä onnettomuksiin. Tavoitteisiin pyritään jo olemassa olevien, sekä yhdennettyyn käyttöön ja hoitoon parhaiten soveltuvien ohjauskeinojen avulla. (Hanhijärvi 2006)

Vesienhoitosuunnitelma

Vesienhoidon tavoitteena on jokien, järvien ja rannikkovesien sekä pohjavesien tilan heikkenemisen estäminen sekä vähintään hyvän tilan saavuttaminen. Suomi on jaettu kahdeksaan vesienhoitoalueeseen, joille laaditaan kuuden vuoden välein päivitettäviä hoitosuunnitelmia ja toimenpideohjelmiä. Kokemäenjoen–Saaristomeren–Selkämeren vesienhoitoalueelle on laadittu vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2022–2027 sekä toimenpideohjelma, jossa kuvataan pinta- ja pohjavesien tila, siihen vaikuttavat tekijät sekä toimenpiteet hyvän tilan saavuttamiseksi. (Westberg ym. 2022)

Suomen merenhoitosuunnitelma

Koko Suomen merialuetta koskevan Suomen merenhoitosuunnitelman tavoitteena on saavuttaa meren hyvä tila. Merenhoitosuunnitelmassa on kolme osaa, jotka päivitetään kuuden vuoden välein. Osassa I on esitetty arvio meren nykytilasta, hyvän tilan määritelmät ja yleiset ympäristötavoitteet sekä indikaattorit (2018). Osassa II on esitetty Suomen merenhoitosuunnitelman seurantaohjelma (2020). Osassa III on esitetty Suomen merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Valtioneuvosto on hyväksynyt merenhoitosuunnitelman 16.12.2021. (Ympäristöhallinto 2022)

3.6.4. Luonnonsuojelu

Natura 2000-verkosto

Natura 2000 on Euroopan unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan

luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.

Unescon maailmanperintökohteet

Unesco (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) on vuonna 1945 perustettu Yhdistyneiden kansakuntien YK:n erityisjärjestö, jonka tavoitteena on ylläpitää rauhaa ja turvallisuutta sekä edistää ihmisoikeuksien ja kestäväen kehityksen toteutumista koulutuksen, tieteen, kulttuurin ja viestinnän kautta. Unescon vuonna 1972 solmiman kansainvälisen maailmanperintösopimuksen avulla pyritään osoittamaan ja turvaamaan maailman keskeisten kulttuuri- ja luonnonperintökohteiden arvo sekä säilyminen kansojen välisen yhteistyön avulla. Suomessa on kuusi Unescon maailmanperintökohdetta ja yksi luonnonperintökohde. (Suomen maailmanperintökohteiden yhdistys ry 2022) Lisätietoa Unescon maailmanperintökohteista tarjoaa mm. Unescon kotisivut, Suomen maailmanperintökohteiden yhdistys sekä Museovirasto.

Euroopan unionin biodiversiteettistrategia 2030

Euroopan unionin kaikki jäsenmaat ovat sitoutuneet biodiversiteettistrategiaan 2030, jonka tavoitteena on parantaa luonnon monimuotoisuutta sekä pysäyttää etenevä luontokato. Biodiversiteettistrategiaan kuuluu 17 eri avaintavoitetta, joista kolme liittyy luonnonsuojeluverkostoihin. Nämä kolme suojeluverkostotavoitetta ovat seuraavat (Ympäristöministeriö 2023a):

- Kasvattaa suojeltua pinta-alaa siten, että 30 % Euroopan unionin maa- sekä merialueista ovat suojelun alla.
- Siirtää Euroopan unionin suojelluista alueista kolmasosa tiukemman suojelun piiriin, myös kaikki olemassa olevat vanhat ja luonnontilaiset metsät.
- Suojelualueiden hoidon tehostaminen kaikilla suojelualueilla.

Loput 14 muuta tavoitetta liittyvät elinympäristöjen parantamiseen suojelualueilla ja niiden ulkopuolella. Jäsenmaat sitoutuvat esimerkiksi parantamaan luonto- ja lintudirektiivilajien suojelua 30 % nykytasosta sekä sitoutuvat estämään näiden lajien heikkenemisen. (Ympäristöministeriö 2023a).

Merialueiden elinympäristöjen parantamiseen liittyvät seuraavat tavoitteet (EUROPARC Federation 2023):

- Meren luonnonvaroja on käytettävä kestävästi ja laittomille käytännöille pidetään nollatoleranssi.
- Lajien sivusaaliit on torjuttava.
- Meriensuojelualueilla on otettava käyttöön kalastuksenhoitotoimenpiteitä.
- Noudattaa uutta toimintasuunnitelmaa meren ekosysteemien ja kalavarojen suojelemiseksi.

METSO-ohjelma

Metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma vuosille 2014–2025 liittyy toisiinsa metsien suojelun ja niiden talouskäytön. Ohjelman toteutuskeinona ovat vapaaehtoiset ja ekologisesti tehokkaat keinot.

Helmi-elinympäristöohjelma

Ohjelman tavoitteena on vahvistaa Suomen luonnon monimuotoisuutta ja parantaa elinympäristöjen tilaa sekä edistää ekosysteemipalveluja, hiilensidontaa, vesiensuojelua ja muuta ilmastomuutokseen liittyvää hillintää sekä sopeutumista. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030.

Luonnon virkistyskäytön strategia

Kansallinen luonnon virkistyskäytön strategia laaditaan ensimmäistä kertaa Suomessa ja se ulottuu vuoteen 2030 saakka. Strategian tavoitteena on saattaa luonnon virkistyskäytön hyödyt laajasti suomalaisten tietoon ja käyttöön, kansanterveys ja kansantalous huomioiden. Strategisten tavoitteiden pohjalta valmistellaan toimintalinjaukset, jotka kuvastavat tarvittavia lisätoimia, jotta vision tavoitetta voidaan saavuttaa.

3.6.5. Alueidenkäyttö

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Päätöksellä korvattiin valtioneuvoston 30.11.2000 tekemä ja 13.11.2008 tarkistama päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Uudet tavoitteet tulivat voimaan 1.4.2018.

Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on muun muassa auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Uudet valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

- Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- Tehokas liikennejärjestelmä
- Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- Uusiutumiskykyinen energianhuolto

Uusiutumiskykyisen energianhuollon tavoitteiden taustalla on Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka, jonka vuoksi alueidenkäytössä on tarpeen varautua uusiutuvan energiantuotannon merkittävään lisäämiseen sekä tuulivoimapotentiaalin laajamittaiseen hyödyntämiseen. Tavoitteiden mukaan tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.

4. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

4.1 Merituulivoima

Tuulivoimahankkeen tekninen kuvaus perustuu Ilmatar Offshore Ab:n alustaviin suunnitelmiin. Tuulivoimaloiden lopullinen lukumäärä, sijainti sekä sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat suunnittelun edetessä.

Merituulivoimalat koostuvat tornista, nasellista (konehuone), navasta ja roottorista ja voimala asennetaan merenpohjaan kiinnitettyyn perustukseen. Voimalat tuottavat energiaa muuntamalla ilman liike-energian sähköksi roottorin ja useista komponenteista koostuvan konekotelon avulla. Roottori koostuu yleensä kolmesta lavasta, jotka on asennettu napaan, joka puolestaan on asennettu koneen koteloon. Roottorin siipien kulmaa (ns. "pitching") tuulen suuntaa kohden muuttamalla voidaan säädellä roottorin tehoa ja nopeutta. Kunkin voimalan tuottama sähkö siirretään tuulivoima-
puiston sisäisillä merikaapeleilla merisähköasemaan.

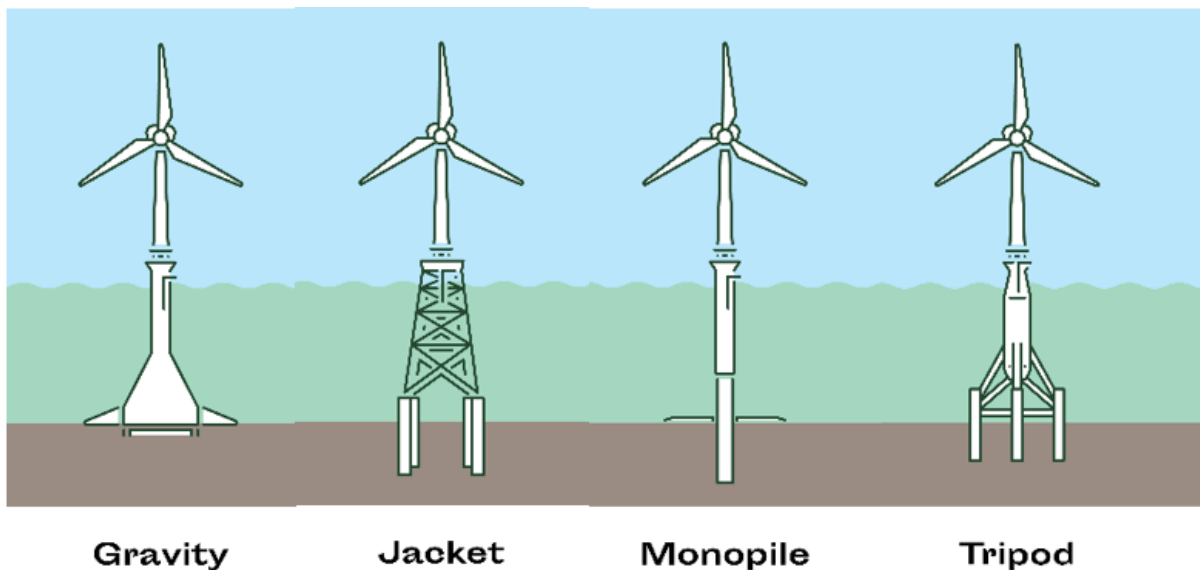
Tuulivoimalat tuottavat sähköä tuulen nopeuden ollessa vähintään noin 3 m/s. Tämän jälkeen voimalat tuottavat energiaa tuulen nopeuden ollessa korkeintaan noin 30 m/s riippuen ilmasto-olosuhteista ja voimalatyypistä. Tuulen nopeuden noustessa tätä suuremmaksi, voimalat on suunniteltu kytketymään automaattisesti pois päältä, mikä suojaa voimalaa rikkoutumisilta.

4.1.1. Merituulivoimalan perustamistekniikat

Merituulivoimaloiden perustukseksi voidaan valita joko pohjaan perustettava tai kelluva perustus. Perustuksen valinta on riippuvainen monista tekijöistä, joista keskeisimmät ovat veden syvyys, merenpohjan geologia, tuuli, aallot ja jääolosuhteet sekä ympäristönäkökohdat ja kustannukset.

Pohjaan perustettavat perustukset

Perustustyyppinä on lähtökohtaisesti neljä: painovoimaperustus (gravitaatio), paaluperustus (monopile), kolmijalkaperustus (tripod) ja ristikkorakenteinen perustus (jacket) (Kuva 4-1).



Kuva 4-1. Esimerkkikuvat painovoimaperustuksesta (gravitaatio), ristikkoperustuksesta (jacket), paaluperustuksesta (monopile) ja kolmijalkaperustuksesta (tripod).

Gravitaatio- eli painovoimaperustus

Gravitaatioperustuksessa painavasta alaosasta leveämpi perustuskappale asennetaan osittain merenpohjaan, jolloin tuulivoimala pysyy pystyssä gravitaation vaikutuksesta. Gravitaatioperustus ei ole kannattava perustustapa, jos tuulivoimalat sijoitetaan syvään veteen tai jos intensiivisiä merenpohjan muokkaustöitä tarvitaan. Painovoimaperustuksille tarvitaankin kiinteäkö ja tasainen merenpohja ja sen asentaminen edellyttää yleensä jonkinlaisia merenpohjan muokkaustöitä.

Ennen asennusta maaperän tulee olla siis tasainen ja kantava. Gravitaatioperustus on suotuisinta asentaa mataliin syvyyksiin alueille, joissa on kantava sekä suhteellisen tasainen kalliopohja. Kalliopohja on suositelluin alue rakentaa perustukset, sillä kallioperän päällä ei ole maaperän romahduttamisen riskiä. Gravitaatioperustukset ovat painavia ja siten vaikeita kuljettaa. Erikoiskuljetusjärjestelyiden lisäksi perustuksien vaatima pinta-ala on perustustyypeistä suurimpia ja siten ne vaativat suuren varastointitilan.

Monopile- eli paaluperustus

Monopile-perustukset ovat toistaiseksi yleisin perustustyyppi, koska se on suhteellisen halpa valmistaa ja asentaa. Hieman yli 90 % kaikista matalassa vedessä sijaitsevista merituulipuistoista käyttää tätä mallia. Monopile-perustukset muodostuvat yhdestä perustuspaalusta (monopile) sekä sitä tukevista osista.

Monopile-perustusta on mahdollista käyttää maksimissaan 50 metrin syvyydessä, mutta se soveltuu parhaiten 20–40 metrin syvyyksiin. Näissä syvyysolosuhteissa perustuspaalun tulee kuitenkin olla halkaisijaltaan todella suuri ja painava, jotta tuulivoimala olisi tarpeeksi vakaa. Suuremmat perustukset taas johtavat tuulivoimalan kokonaispainon kasvuun sekä suurempiin kustannuksiin. Lisäksi syvemmillä vesialueilla ongelmaksi muodostuu aaltojen taajuuksien aiheuttamat rasitusvauriot. Syvemmillä vesillä aaltojen taajuus vastaa monopile-perustuksen ensimmäistä eigenmodetaajuutta, mikä voi aiheuttaa perustuksiin laajoja väsymysvaurioita.

Perustamistekniikka soveltuu parhaiten merenpohjaan, joka koostuu pääasiassa hiekka- tai sorapohjasta. Tällöin perustus ns. upotetaan merenpohjaan. Mikäli merenpohja alueella on kovaa maainesta kuten kalliota, tulee monopile-perustukset porata merenpohjaan. Mikäli kallioperän porausta vaaditaan koko hankealueella, ei perustustapaa ole nousevien kustannuksien ja vaikeutuvien porauksien vuoksi enää kannattava toteuttaa.

Ristikoperustus (jacket)

Teräksiset ristikkorakenteet ovat monipuolisia perustustapoja, joita voidaan suunnitella jopa 400 metrin syvyyksiin. Tyypillisesti kuitenkin perustustapaa hyödynnetään yleensä 55–60 metrin syvyyksissä merituulivoimaloiden tapauksissa. Ristikkorakennetta on helppo muokata syvyysolosuhteiden mukaan, sillä ristikkorakenteen pituutta voidaan muokata.

Ristikoperustus koostuu yleensä teräksestä valmistettavasta kolmi- tai nelijalkaisesta kehikosta, jossa jalat asetetaan kiinni merenpohjaan. Perustuksen ansiosta tuulivoimalan ja erityisesti liikkuvien lapojen painokuorma jakaantuu merenpohjaan työntyville teräspaaluille. Perustustapa on huomattavasti kalliimpi, mutta välttämätön ratkaisu kun siirrytään syvemmillä vesillä. Riippuen merenpohjan kunnosta, ristikkoperustukset joko voidaan kasata valmiiksi ennen asennusta tai kasata vasta jälkikäteen. Lisäksi perustukset voidaan mahdollisesti myös asentaa kasuunimaisesti (*suction bucket/suction caisson*) veden muodostamien paine-erojen ja imun avulla.

Bothnian hankkeessa on suunnitelmana käyttää ristikkoperustusta tuulivoimaloiden perustustapana. Kolmijalkainen ristikkoperustus on todennäköisin vaihtoehto sovellettavaksi Bothnian hankkeen pohjaolosuhteisiin.

Kolmijalkaperustus (tripod)

Kolmijalkaperustustapaa on käytetty vielä vähän merituulivoimaloiden rakentamisessa. Perustus koostuu kolmen putkimaisen jalan rakennelmasta, jossa pohjaan perustetaan ristikkoperustustavallekin ominaiset paaluperustukset. Pohjaan kiinnitettävien jalkojen halkaisija on ristikkoperustuksen jalkoja suuremmat. Tripod-perustus soveltuu noin 40 m syvyyksiin. Tripod-perustukset ovat yleensä muita perustamistapoja kalliimpia, mutta niiden etu muihin perustuksiin nähden on niiden kestävyys. Perustustapaa on kuitenkin tähän mennessä käytetty suhteellisen vähän ja valmistusvirheiden esiintyvyyksien riski on perustuksilla suurempi.

Perustusten suojaus

Eroosiosuojauksella estetään perustuksen stabiilisuuden heikkeneminen hydrologisten ja sedimenttiprosessien seurauksena. Merituulivoimateollisuudessa on useita eroosiosuojauksen tyyppejä, mukaan lukien kivet, hiekkasäkit ja patjat. Yleisin tapa on sijoittaa kerros kiveä ja soraa perustusten ympärille. Perustuksen päälle asennetaan liitoskappale, joka yhdistää tuuliturbiinin perustukseen. Perustuksen mitat riippuvat tuuliturbiinin koosta ja tehosta, meren syvyydestä, alueella vallitsevista olosuhteista ja pohjan geoteknisistä ominaisuuksista.

Kelluvat perustukset

Pohjaan perustettavien perustusten lisäksi voidaan käyttää myös erilaisia kelluvia perustuksia, jos vesisyvyys on yli 60 metriä. Kelluvat perustukset voidaan jakaa puoliksi upotettaviin, jännitysjalokaiseen alustaan (TLP), barge-, spar- tai SWC-perustuksiin.

Puoliksi upotettavat kelluvat perustukset ja barge-perustus

Molemmat kelluvat perustustyytit vakautetaan turbiinin alustan tuottaman nosteen avulla. Barge-perustukseen verrattuna puolikelluvassa perustuksessa pienempi alue on kosketuksessa vedenpintaan, mikä vähentää aaltojen aiheuttamaa liikettä. Koska puolikelluvassa perustuksessa ponttonit ovat pidemmät barge-menetelmään verrattuna, tarvittava pinta-ala onkin suurempi.

Jännitysjalokainen alusta (TLP)

Jännitysjalokainen alusta (TLP) koostuu vahvan nosteen tuottavasta alustasta ja turbiinin asennukseen tarvittavasta keskipilarista. Alusta vakautetaan merenpohjaan kiinnittyvillä, täysin kireälle viritetyillä vaijereilla. Tekniikka eroa muista kelluvista turbiiniperustuksista siinä, että vaijereissa ei ole ollenkaan joustoa. Sen takia perustukseen tarvitaan isoja gravitaatioankkureita tai paaluja perustuksen staattisen vakauden ylläpitämiseksi.

Spar

Spar on tällä hetkellä käytetyin tekniikka kelluvissa turbiiniperustuksissa. Tekniikka perustuu sylinteriin, joka muihin perustekniikoihin verrattuna vain pieneltä osin on kosketuksessa vedenpintaan. Sylinteri täytetään painolastilla niin, että painopiste pysyy kelluntapisteen alapuolella. Tämän ansiosta perustukset ovat vähemmän materiaali-intensiivisiä ja vähemmän herkkiä vaikeille aalto- ja tuuliolosuhteille.

SWC

SWC-perustukset yhdistelevät toiminnaltaan puoliksi upotettavaa sekä Spar -perustustapaa vakauden saamiseksi. Tällaista hybriditapaa voidaan käyttää monipuolisesti eri syvyyksissä. Konseptin tavoitteena on, että kaikki komponentit voidaan kuljettaa helposti teitä pitkin ja kasata laiturilla valmiiksi.

4.1.2. Kuljetukset ja liikenne

Tuulivoimaloiden rakentaminen lisää tilapäisesti liikenteen määrää niin merellä kuin mantereella pääasiassa rakennus- ja purkuvaiheessa. Komponenttien kuljetus meriolosuhteissa on yksi rakennusvaiheen haastavimmista vaiheista. Riippuen lopullisesta tuulivoimaloiden toimittajasta voi varosakomponenttien kuljetuslogistiikka tapahtua merikuljetuksena tai ensin maakuljetuksena ja sen jälkeen merikuljetuksena hankkeen huoltosatamista hankealueelle. Komponenttien kuljettamisen lisäksi liikennettä lisää työmatkaliikenne sekä esimerkiksi perustuksien rakentamiseen tarvittavat kiviainesten kuljetukset.

Tuulivoimaloiden huoltoa varten mahdollisesti perustetaan hankkeen kannalta riittävän lähellä sijaitsevalle satamalle komponenttivarasto. Tuulivoimalan esiasennukset tapahtuvat yleensä jo sataman alueella. Esiasennuksen tarkoituksena on saattaa voimala mahdollisimman valmiiksi, jotta asennustyöt merellä helpottuisivat. Esiasennukseen tarvittava tila on yleensä suuri, ja pahimmassa tapauksessa voi haitata väliaikaisesti muuta laivaliikennettä.

Bothnian merituulivoimahanketta lähimmät satamat sijaitsevat Kaskisissa, Merikarvialla, Porissa, Eurajoella, Raumalla ja Uudessakaupungissa.

Kaskisten satama on sahatavaran ja sellun vientisatama ja se on erikoistunut myös kemianteollisuuden ja irtolastin käsittelyyn. Satamassa käsiteltiin vuonna 2023 noin 600 000 tonnia tavaraa. Erilaisia laitureita on yhteensä yhdeksän ja syväsataman väyläsyvyys on 9,0 metriä. (Kaskisten satama 2023)

Merikarvian satama on kunnan omistama laivasatama, joka sijaitsee Metsä Fibren sahan yhteydessä. Sahan toiminta loppuu kesäkuun 2024 loppuun mennessä (Metsä Fibre 2024). Väylän kulkyvyys on 4,5 m ja laiturin pituus 80 m. Laivasatama palvelee erilaisia vienti- ja tuontikuljetuksia, kuten raakapuu- ja kiviaineskuljetuksia. (Merikarvia 2023)

Porin satama muodostuu kolmen eri sataman kokonaisuudesta, johon kuuluu Mäntyluodon satama-alue, Tahkoluodon syväsatama-alue ja Tahkoluodon kemikaalisatama. Porin sataman kautta kulkee muun muassa kontteja sekä suuria ja raskaita projektilasteja (Logistiikan maailma 2018). Porin satama suunnittelee myös tekevänsä Mäntyluotoon osaamiskeskittymän, jossa toimisi merituulivoimaloiden esiasennus-, kokoonpano- ja varastointipalveluita (Porin Satama Oy 2023).

Eurajoen satama on Olkiluodon alueella toimiva yksityinen satama, jossa varastotilaa on yhteensä 2850 m², varastokenttää 55 000 m² sekä laiturinpituutta 100 metriä. Väyläalueen syvyys on noin 6 metriä. (EcoPorts Finland 2023)

Rauman satamassa oli vuonna 2022 liikennettä yhteensä 4,5 miljoonaa tonnia. Sataman kautta kuljetetaan muun muassa metsäteollisuuden tuotteita, kappaletavaraa, irtolastia, kemikaaleja ja projektilasteja. (Rauman satama 2023) Rauman satamassa laitureita on yhteensä 19 ja laituri-pituutta yhteensä noin 1 662 metriä. Väylän mitoitussyvyys on 12,0 metriä. (Väylävirasto 2023)

Uudenkaupungin satamassa käsitellään irtolasteja ja kappaletavaraa noin kaksi miljoonaa tonnia vuodessa. Hepokarin satamaan johtaa 8,5 metrin väylä. Laitureita on yhteensä neljä ja niiden yhteispituus on 490 metriä. (Uudenkaupungin satama Oy 2023a; Uudenkaupungin satama Oy 2023b). Yaran lannoitetehtaalla on oma teollisuussatama Uudenkaupungin edustalla Hangon saarella, jossa on noin 350 metriä laituria. Yaran satamaan johtaa 12,5 metrin laivaväylä (Väylävirasto 2023)

4.1.3. Rakentaminen ja käyttö

Tuulipuiston rakentaminen koostuu seuraavista vaiheista:

- Pohjan valmistelu
- Perustusrakenteiden kuljetus varastointipaikasta sijoituspaikalle
- Perustusten asennus
- Perustusten eroosiosuojaus
- Voimala-alueen sisäinen merikaapelointi
- Tuulivoimaloiden ja koneikkojen nosto, asennus sekä viimeistely

Merellä rakentaminen alkaa huhti-toukokuussa jäiden lähdön jälkeen ja kestää kytkentä- ja käyttöönototyöt mukaan lukien käytännössä lähes koko sulan veden ajan. Merirakentaminen jakautuu kahdelle tai useammalle vuodelle. Rakentamisaikataulua täsmennetään YVA-menettelyn edetessä.

Ennen perustusten asennuksen aloittamista tehdään paikkakohtainen analyysi pohjan olosuhteiden selvittämiseksi. Jos selvitys osoittaa, että merenpohjaa on muokattava, voidaan joutua tekemään valmistelutyötä ennen perustusten laskemista. Tämä johtuu siitä, että perusta vaatii tasaisen ja kiinteän pohjan. Tämä voi tarkoittaa pohjamateriaalin louhintaa, ruoppausta tai pienempiä täyttöjä. Kun pinta valmistellaan, se tasoitetaan murskatuilla massoilla riittäville toleranssitasoille. Perustustyyppin mukaan voidaan tarvita myös paalutusta ja porausta.

Merituulivoimaloiden kokoamiseen on erilaisia asennustapoja. Tällä hetkellä torni on yleensä esi-asennettu kahteen tai kolmeen osaan, mutta tämä riippuu tornin kokonaiskorkeudesta. Napaan voidaan koota kaksi tai kolme roottorin siipeä, mikä tarkoittaa tiettyjä etuja ja haittoja kuljetuksen ja asennuksen aikana. Siivet voidaan asentaa myös erikseen, mikä vaatii vähemmän tilaa maalla. Toisaalta yksittäisten siipien asentaminen merellä on suurempi haaste, koska nosto on epävakaampaa. Merituulivoimaloiden osalta voimaloiden komponenttien kuljetus ja asennus on mahdollista suorittaa samalla aluksella. Tähän voidaan käyttää myös erillisiä asennus- ja kuljetusaluksia, mutta silloin tarvitaan enemmän liikennöintiä. Kuljetus voi tapahtua osittain laivalla, joka kuljettaa vain tiettyä komponenttia, ja osittain toisella laivalla, joka kuljettaa kaikki tuuliturbiinin komponentit.

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 25–30 vuotta, jota voidaan pidentää huolloilla ja osien vaihdoilla jopa yli 40 vuoteen, mikäli rakenteiden kunto sen sallii. Perustukset voidaan mitoittaa noin 50 vuodeksi, joten tuulipuisto suunnitellaan purettavaksi noin 50 vuoden käytön jälkeen.

Tuulipuiston teknisessä suunnittelussa huomioidaan alueen olosuhteet ja asennustekniikat, joilla varmistetaan tuulipuiston turvallinen ja tehokas rakentaminen sekä ympäristövaikutusten minimointi.

Hankkeessa suunnitellaan käytettäväksi edistyneitä ohjaus- ja valvontajärjestelmiä tuulipuiston turvallisen ja tehokkaan käytön sekä ympäristövaikutusten minimoimiseksi. Tuulipuistoa valvotaan ympäri vuorokauden tehokkuuden ja käytettävyyden maksimoimiseksi.

4.1.4. Toiminnan päättäminen

Tuulipuiston toiminnan päättyessä vaikutuksia syntyy rakenteiden käytöstä poiston yhteydessä. Syntyvät purkujätteet pyritään ohjaamaan kierrätykseen ja hyötykäyttöön.

Käytöstä poistamiseen liittyvät työt suoritetaan yleensä päivittäisessä järjestyksessä kuin asennus. Tuulivoimalaan käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään nykyisin yli 80 %. Osien valmistukseen käytettyjen metallien kierrätysaste on lähes 100 %. Toistaiseksi tuulivoimaloiden

osista vaikeimmin kierrätettävä osa on voimalan lavat, jotka valmistetaan nykyään yleensä muovikomposiitista. Lapojen kierrättämiseen kehitetään myös muita uusia tekniikoita, kuten lapojen murskaus ja uudelleenkäyttö sementin raaka-aineena. (ELY-keskus 2021) Viime vuosina tuulivoimaloiden osien, kuten lapojen, kierrätykseen on panostettu yleisesti sekä turbiinivalmistajien ja kierrätysyritysten puolesta, tavoitteena saavuttaa voimaloiden 100 % kierrätettävyyttä.

Perustukset tai osat niistä on periaatteessa mahdollista poistaa, jos tämä katsotaan ympäristön kannalta hyödylliseksi. Vesiluvassa voidaan velvoittaa perustusten purkamiselle. Purkuvaiheessa tapahtuvan sameuden ja sedimentin leviämisen laajuus riippuu pohjan olosuhteista ja pohjamateriaalista.

4.2 Sähkönsiirto merellä

Tuulipuiston sähkönsiirto muodostuu tuulivoimaloilta tulevasta sisäisestä sähkönsiirrosta eli voimaloiden välisistä merikaapeleista ja merisähköasemista, joita arvioidaan sijoittuvan kaksi hankealueella. Näiden lisäksi sähkönsiirtoon kuuluu merisähköasemilta maihin kulkevat merikaapelit, jotka yhdistetään maalla sijaitseviin sähköasemiin.

Merenalaiset kaapelit on upotettu eristeeseen ja ulkoiseen suojaavaan kerrokseen, joka kestää ulkoisia rasituksia. Sähkökaapelit kuljetetaan tuulipuistoon kaapelinlasku- ja kääntölaudoilla. Hankkeen sisäiset kaapelit sijoitetaan merenpohjaan tuulivoimaloiden ja merisähköaseman väliin. Vientikaapelit vedetään merisähköaseman ja liityntäpisteen (maalla sijaitsevan sähköaseman) välille.

Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto käsittää arviolta kaksi merisähköasemaa, jotka tullaan rakentamaan hankealueelle. Merisähköaseman avulla jännite nostetaan tuulipuiston keskijännitteestä vientikaapeleiden jännitteeseen. Merisähköasema maadoittaa tuulipuiston ja nostaa jännitteen sähköhäviöiden vähentämiseksi siirron aikana.

Merisähköasemien määrä on sidoksissa tuulipuiston nimellistehoon, teknologian optimointiin, ympäristötekijöihin sekä teknistaloudellisiin vaihtoehtoihin.

Siirtokaapelit yhdistävät tuulipuiston merisähköasemat maalla sijaitseviin sähköasemiin, joista sähkönsiirto jatkuu voimajohtolinjoja pitkin. Siirtokaapeleiden jännite on korkeampi kuin sisäisen kaapeliverkon jännite. Siirtokaapeleissa voidaan käyttää joko vaihtovirtaa (HVAC) tai tasavirtaa (HVDC). Vaihtovirtakaapelit voivat olla joko yksi- tai kolmivaiheisia, jolloin verkkokaapelit voidaan yhdistää optisiin kuitukaapeleihin viestintää varten.

HVDC-kaapeleita käytetään usein pidemmällä etäisyyksillä niiden häviöiden ollessa pienempiä. HVDC-kaapeli mahdollistaa myös suuremman tehon kaapelia kohden, mikä vaikuttaa tarvittavien siirtokaapeleiden määrään. Tuulipuiston lopullinen suunnittelu ja sen kokonaisvaikutus vaikuttavat tarvittavien siirtokaapeleiden määrään. Siirtokaapeleiden määrä riippuu myös tehosta, joka voidaan jakaa kaapelia kohti.

Vesialueilla on tarkoitus käyttää tuulipuiston sisäisessä sähkönsiirrosta merikaapeleita tuulivoimaloiden ja sähköaseman välillä. Tuulipuiston yhteyteen rakennetaan merisähköasemia arviolta 2–4 kappaletta, joista sähkö tuodaan edelleen korkeajännitekaapelilla mantereelle. Kaapeliyhteys mantereelle on tarkoitus toteuttaa käyttäen joko 110–400 kV:n vaihtovirtakaapeleita tai HVDC-kaapeleita. Kaapeleiden rantautumispaikkojen läheisyyteen mantereelle noin yhden kilometrin etäisyydelle rannasta tulee rakennettavaksi sähköasema, jossa jännite muunnetaan 400 kV:n tasolle. Merikaapelien tuonti mantereelle maakaapelina ennen liittymistä sähköasemaan perustuu siihen, että

tällä tavoin vältetään suurehkojen maastokäytävien avautuminen suoraan merelle ja haittavaikutukset rantakiinteistöille ovat mahdollisimman vähäisiä.

4.2.1. Kuljetukset ja liikenne

Sähkönsiirron osalta logistiikka merellä sisältää sähkönsiirtokaapeleiden kuljetuksen todennäköisesti tehtaalta suoraan kaapelinlaskualuksella hankealueelle tai kaapeleiden kuljetusaluksesta laskualukselle sekä mahdollisesti mantereelta tarvittavan kiviaineksen kuljetuksen merenpohjan muokkauskohteisiin. Lisäksi hankkeen logistiikka voi sisältää mahdollisen kiviaineksen kuljetuksen louhoksesta tai louhoksista satamaan tai suoraan hankealueelle riippuen, mistä kiviaines tuodaan.

Lähimmät huoltoyhteysatamat sijaitsevat Suomen länsirannikolla. Lähellä sijaitsevia satamia pyritään hyödyntämään merikaapeleiden ja sähköasemien rakennusvaiheessa. Ennen rakentamisvaihetta on varmistettava sataman varastointitilan riittävyys sekä satamakentän ja laiturirakenteiden tarvittava kantavuus kaapelin ja hankealueen sisäisen sähköaseman komponenteille.

Huomattakoon, että hankkeen logistiikkatoimintoja (esimerkiksi satamien ja välivarastojen sijainnit) ei ole vielä määritelty. Tässä vaiheessa ei ole vielä oletusta välivaraston sijainnista.

4.2.2. Rakentaminen ja käyttö

Tuulipuiston sähkönsiirron rakentaminen merellä koostuu seuraavista vaiheista:

- Merikaapelien lasku, eroosiosuojaus ja asentaminen
- Merisähköaseman tai asemien rakentaminen
- Tuulivoimaloiden ja merisähköaseman kytkennät ja käyttöönottotyöt

Merisähköaseman tai asemien pystytystöissä käytetään työhön mitoitettuja työlauttoja tai -aluksia apualuksineen.

Merellä rakentaminen alkaa huhti-toukokuussa jäiden lähdön jälkeen ja kestää kytkentä- ja käyttöönottotyöt mukaan lukien käytännössä lähes koko sulan veden ajan. Merirakentaminen jakautuu kahdelle tai useammalle vuodelle ja rakentamisaikataulu täsmentyy YVA-menettelyn edetessä.

Merisähköaseman ja muiden alustojen asennus aloitetaan perustusten laadinnasta, joiden ympärille asennetaan myös eroosiosuojaus. Painosta ja koosta riippuen merisähköasema sijoitetaan perustukselle asennusaluksen nosturin avulla.

Kaapeleiden asennus ja pohjan valmistelutyöt kivien ja muiden esteiden poistamiseksi voidaan tehdä monella eri tavalla. Kaapelireitin eri osissa saattaa olla tarpeen käyttää useita erilaisia asennusmenetelmiä. Asennustapa valitaan geologisten olosuhteiden, veden syvyyden, alusten tai kalastuksen aiheuttaman vaurioriskin, muiden kaapeleiden ja muiden tekijöiden perusteella. Jos kaapeleita ei voida kaivaa meren pohjaan, ne voidaan laskea pohjalle ja suojata kivellä, sedimentillä, betonipatjoilla, kivisäkeillä, suojaputkilla tai muilla esteillä.

Merikaapeleiden lasku

Asennukset suoritetaan tarkoitukseen suunnitellulla kaapelinlaskualuksella, joka laskee merikaapelin tarkasti suunnitellulle reitille. Rantaosuuksilla, jossa merijäiden vaikutus ulottuu pohjaan saakka, kaapelit suojataan määräysten mukaisesti. Kaapeli painotetaan pysymään pohjassa paikoillaan, mutta tavallisimmin ison mittaluokan merikaapelit ovat riittävän painavia eikä lisäpainoille ole tarvetta. Kaapelit merkitään yleisen kulku- ja uittoväylän alituksessa rannoille asetetuilla, asianomaisten ohjeiden ja määräysten mukaisilla merkinnöillä. (Nestor Cables 2018)

4.2.3. Toiminnan päättäminen

Tuulipuiston käyttöiän päättyessä sähkökaapelit poistetaan, jos sen katsotaan olevan ympäristön kannalta hyödyllistä. Purkuvaiheessa tapahtuvan sameuden ja sedimentin leviämisen laajuus riippuu pohjan olosuhteista ja pohjamateriaalista.

4.3 Hankealueen ja kaapelilinjojen merenpohjan muokkaustyöt

Kiviaineksen kasaaminen

Kiviaineksen kasaamisella tarkoitetaan karkean soran ja kiven (tyypillisesti ihmisen nyrkin kokoluokkaan murskatun kiven) paikallista kasaamista merenpohjaan erillisiin paikallisiin penkereisiin merikaapelin tukemiseksi ja toimimaan perustuksina. Tarkoituksena on ehkäistä liian pitkät vapaat jännevälit ja liiallinen kuormittuminen sekä varmistaa sen dynaaminen stabiliteetti. Kiviaineksen kasaaminen tapahtuu ennen kaapelin laskua ja sen jälkeen.

Lähtökohtaisesti hankkeessa ei ole tarkoitus toteuttaa ruoppauksia, mutta hankealueelta ja siirtokäytäviltä mahdollisesti kertyviä ylijäämämassoja pyritään hyödyntämään hankealueella ja siirtokäytävillä niissä kohdissa, joihin on tarve kuljettaa kiviainesta. Mikäli murskattua kiviainesta tarvitaan mantereelta, tultaisiin kiviaines kuljettamaan kuorma-autoilla louhokselta väliaikaiseen varastoon lähimpään sopivaan satamaan. Tämän jälkeen kiviaines tultaisiin kuljettamaan satamasta ja kasaamaan dynaamisesti asemoitavalla kiviaineksen laskualuksella (DPFV).

Kaivu-, ruoppaus- ja räjäytystyöt

Merenpohjan muokkaustöiden, kuten kaivujen, täyttöjen ja louhintojen tarve selviää hankkeen merenpohjan kenttätutkimusten ja niiden tuloksena tehtävien tarkempien suunnitelmien edetessä.

Ammusten raivaaminen

Merenpohjasta mahdollisesti tarkemmissa tutkimuksissa löytyvät tavanomaiset ammuksen raivaustaan pois, jotta merituulivoimaloiden perustusten ja sähkökaapelien asentaminen olisi turvallista. Ammustyypin mukaan arvioidaan vaihtoehtoisia raivausmenetelmiä:

- raivauspanoksen räjäyttäminen lähellä ammusta,
- ammuksen siirtäminen ja jättäminen merenpohjaan,
- ammuksen siirtäminen ja räjäyttäminen raivauspanoksella toisessa sijaintipaikassa tai
- ammusten nostaminen ja hävittäminen maissa.

Olemassa olevan tiedon perusteella on epätodennäköistä, että Suomen talousvyöhykkeeltä tai aluevesiltä löytyisi kemiallisia ammuksia. Mikäli tutkimuksissa löydetään kemiallisia ammuksia, välletään kaikkea vuorovaikutusta niiden kanssa.

Merikaapeleiden risteyskohdat

Merenalaisen infrastruktuurin, kuten sähkökaapelien ja putkilinjojen risteämissä, käytetään kaapelin suojausta, jolla varmistetaan kahden kohteen välinen eristys- ja hankaussuojaus. Tarkempi ylitysmenettely ja vaadittava etäisyys olemassa olevan infrastruktuurin ja merikaapelin välillä riippuvat risteävän kaapelin ja putkilinjojen tyypistä. Tietoliikennekaapeleiden osalta on hankittava hyväksymislausunnot ja sähkökaapelien osalta on tehtävä ylityssopimukset. Risteämissä pyritään pääosin lähelle 90 asteen risteyskulmaa.

Mikäli merikaapelit risteävät Suomen talousvyöhykkeellä tai aluevesillä muiden kaapeleiden kanssa, laaditaan kutakin risteystä varten erityinen risteysuunnitelma, josta sovitaan kaapelin omistajien kanssa. Tyypillisesti risteysrakenteet koostuvat betonitukipatjoista ja/tai sorasta.

4.4 Meriläjitysalueet merellä

Ilmatar Offshore Ab suunnittelee ruoppausmassojen meriläjitysalueita osana Bothnian merituulivoi-mahanketta rakennusvaiheen aikana muodostuvien ruoppausmassojen läjitykseen. Rakentamisen yhteydessä voidaan joutua ruoppaamaan rakentamiseen kelpaamattomia maamassoja.

4.4.1. Läjitetävien ruoppausmassojen laatu

Ympäristöministeriön laatiman sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen (2015) avulla ruoppausmas-sojen mereen läjityskelpoisuutta voidaan arvioida vertaamalla eri haitta-aineille määritettyjä oh-jeellisia pitoisuustasoa ja mitattuja pitoisuuksia. Ohjeessa on määritetty haitta-aineille viisi ohjeel-lista pitoisuustasoa (1, 1A, 1B, 1C ja 2) sekä näiden merkitys läjityskelpoisuuden arvioinnissa. Pi-toisuustaso 1 kuvastaa luonnontilaista tilaa ja voi olla alle määrittäjärajan ja tasoon 1 kuuluvat ruop-pausmassat ovat mereen läjityskelpoisia. 1A kuvaa rajaa, jossa haitta-aineella ei ole vaikutusta läjityskelpoisuuteen. 1B kuvastaa pitoisuustasoa, jonka sisällä massat ovat läjitetävissä ns. hyvälle tai tyydyttävälle läjitysalueelle. 1C kuvastaa pitoisuustasoa, joka saavutettaessa massa ovat läji-tettävissä ns. hyvälle läjityspaikalle. Pitoisuustaso 2 kuvastaa massoja, jotka ovat pääsääntöisesti meriläjityskelvottomia. Ruoppausmassoja voidaan kuitenkin sijoittaa hyvälle läjityspaikalle, jos ta-pauskohtaisella tarkastelulla ja riskinarvioinnilla voidaan osoittaa, että maalle sijoittaminen on ym-päristön kannalta veteen läjittämistä huonompi vaihtoehto.

Hyvällä läjityspaikalla tarkoitetaan sellaista aluetta, jossa läjitetyn massan kulkeutumisriski on al-hainen ja tyydyttävällä läjityspaikalla puolestaan aluetta, jossa kulkeutumisriski on kohtuullinen. Pitoisuustasot on määritelty siten, että ne ovat riippumattomia ruoppausmassan määrästä.

Rakentamisen aikana muodostuvat rakentamiseen kelpaamattomat, läjitetävät massat ovat pää-asiaassa savea ja saviliejuja. Paikoin ruoppausmassojen joukossa saattaa olla vesikasvien varsia tai orgaanista ainesta esim. kasvien juurista.

4.4.2. Läjitystoiminta

Läjitystoimintaa voidaan harjoittaa merellä ympäri vuorokauden ruoppauskauden aikana, joka tyy-pillisesti kestää noin huhtikuun puolesta välistä joulukuuhun jääolosuhteista riippuen. Kohteesta ja ruoppauskalustosta riippuen ruopattavien massojen määrä voi olla noin 5 000–10 000 m³ vuoro-kaudessa, jolloin läjitys kestäisi arviolta noin 4–8 kuukautta. Kaluston koon lisäksi läjitystoiminnan onnistuminen suuremmilla tuulenopeuksilla riippuu läjitysalueen ja sinne johtavan väylän suojai-suudesta aallokelle ja tuulelle.

Läjitysalueen yläpinnan tasolle on asetettu enimmäiskorkeusraja väyläalueella tai sen välittömässä läheisyydessä. Läjitysalueen yläpinnan tason tulee olla vähintään kaksi metriä alle kunkin väylän haraustason väyläalueella ja sen välittömässä läheisyydessä (alle 10 m päässä väylän reunalin-jasta).

4.4.3. Kuljetukset ja liikenne

Ruoppausmassat kuljetetaan läjitysalueelle proomuilla, joiden ruumakoko vaihtelee muutamasta sadasta kuutiosta tuhanteen kuution. Proomut voivat olla hinattavia tai itsekulkevia. Ruoppaus-massa poistetaan proomusta tyhjentämällä ruuma läjitysalueen yläpuolella yhdellä kertaa. Ruuma voidaan tyhjentää joko avaamalla ruuman pohjassa oleva luukku tai ns. halkaisemalla ruuma pi-tuussuunnassa kahteen osaan.

5. YVA-MENETTELY JA OSALLISTUMINEN

5.1 Suomen kansallinen YVA-menettely

5.1.1. Arviointimenettelyn tarkoitus

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) tarkoituksena on varmistaa, että hankkeen ympäristövaikutukset tulevat etukäteen arvioitua ja nämä vaikutukset otetaan huomioon hankkeen suunnittelussa sekä päätöksenteossa. Lisäksi YVA-menettelyssä pyritään arvioimaan ja vertailemaan erilaisia realistisia hankevaihtoehtoja. YVA-menettelyn avulla pyritään myös ehkäisemään tai lieventämään haitalliseksi arvioituja vaikutuksia. Samalla YVA-menettelyn tarkoitus on lisätä kansalaisten osallistumista ja tiedon saantia.

5.1.2. YVA-lainsäädäntö

YVA-menettelystä säädetään laissa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017), ns. YVA-laki, sekä valtioneuvoston asetuksessa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017), ns. YVA-asetus. Uudistettu lainsäädäntö tuli voimaan 15.5.2017.

YVA-lain liitteessä 1 luetellaan hankkeet, joihin sovelletaan YVA-menettelyä. Päähankkeen, eli merituulivoimapuiston, ympäristövaikutukset on arvioitava YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti, sillä se luetaan YVA-lain liitteen 1 kohtaan:

7) Energian tuotanto

e) tuulivoimahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia;

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annettua lakia sovelletaan myös Suomen talousvyöhykkeestä annetun lain 1 §:ssä tarkoitetulla Suomen talousvyöhykkeellä (ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain 1. luvun 9 §).

Koska merituulivoimahankkeen voimaloiden lukumäärä sekä kokonaisteho ylittävät mainitut vähimmäisrajat, Bothnian merituulivoimahankkeeseen sovelletaan Suomen kansallista YVA-menettelyä.

Euroopan komission YVA-direktiivin tulkinnan pohjalta on laadittu ohjeistus tuulivoimahankkeiden pää- ja liitännäishankkeiden YVA-menettelyistä, jota voidaan jatkossa pitää suosituksena. EU:n komissio on sittemmin muuttanut tulkintaohjeistuksen statusta ja ympäristöministeriö on tältä pohjalta laatinut ohjeistuksen, jonka mukaan YVA-direktiivi edellyttää koko hankkeen vaikutusten arviointia pää- ja liitännäishankkeiden osalta myös siinä tapauksessa, jossa liitännäishanke ei yksinään vaatisi YVA-menettelyä. Hankekokonaisuus voidaan jakaa useampaan YVA-menettelyyn kuitenkin huomioiden, että hankkeen kokonaisvaikutukset arvioidaan jokaisessa YVA-menettelyssä niin kattavasti kuin tietoa on sillä hetkellä olemassa. Parhaana käytäntöä pidetään kuitenkin jatkossa, että hankekokonaisuudelle laaditaan yksi YVA-menettely. Yhteysviranomaisen määrittää tarvittaessa tapauskohtaisesti hankekokonaisuuden osalta tarkoituksenmukaisimman tavan toimia.

Euroopan komission tulkinnan perusteella merituulivoimahankkeen liitännäishankkeiksi luetaan merikaapelit ja ruoppausmassojen läjitys, jotka täten ovat YVA-velvoitteen alaisia huolimatta siitä, että hankkeet eivät sellaisenaan sisälly YVA-lain liitteen 1 tarkoitamiin hankkeisiin (Comission Services 2012). Samaan tulkintaan perustuen hankkeen maalla sijaitsevat voimajohtolinjat ovat osa hankekokonaisuutta, mutta voimajohtolinjojen ympäristövaikutukset arvioidaan erillisessä, myöhemmin laadittavassa YVA-menettelyssä. Sekä tässä että myöhemmin toteutettavassa erillisessä YVA-me-

nettelyssä arvioidaan hankekokonaisuuden vaikutukset niin kattavasti kuin tietoa on arvioinnin teko- kohetkellä olemassa. Hankekokonaisuuden kokonaisvaikutukset tullaan arvioimaan siinä YVA-me- nettelyssä, jonka YVA-selostus valmistuu jälkimmäisenä.

5.1.3. YVA-menettelyn osapuolet

YVA-menettelyn osapuolet tässä hankkeessa ovat:

- Ilmatar Offshore Ab hankkeesta vastaavana ja Ramboll Finland Oy hankkeesta vastaavan YVA-konsulttina;
- Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus) yhteysviran- omaisena, joka huolehtii siitä, että hankkeen arviointimenettely täyttää YVA-lainsäädän- nön vaatimukset;
- Muut viranomaiset ja ne, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, mukaan lukien yleisö

5.1.4. YVA-menettely ja aikataulu

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun hankkeesta vastaava jättää arviointiohjelman (YVA-oh- jelma) yhteysviranomaiselle. Menettelyn ensimmäinen vaihe päättyy, kun yhteysviranomainen an- taa lausuntonsa YVA-ohjelmasta hankevastaavalle.

Tämän jälkeen seuraa selostusvaihe. Kun vaikutukset on arvioitu, tulokset kootaan arviointiselos- tukseen (YVA-selostus). YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomainen antaa YVA-selostuksesta perustellun päätelmänsä.

YVA-menettely ei ole päätöksentekoprosessi. Hankkeen mahdollisesti tarvitsemat luvat haetaan ja käsitellään erillislakien perusteella. Jos hanke edellyttää YVA-menettelyä, lupaviranomainen ei voi myöntää lupaa ennen kuin se on saanut YVA-selostuksen ja yhteysviranomaisen perustellun pää- telmän siitä. Tarvittavia lupia on käsitelty luvussa 13.

Yhteysviranomainen pyytää muilta viranomaisilta ja kyseeseen tulevilta kunnilta lausunnot YVA- ohjelmasta. Julkinen kuulutus YVA-ohjelman nähtäville tulosta julkaistaan sähköisesti ja hankkeen oletetun vaikutusalueen sanomalehdissä. YVA-menettelyn aikataulu on esitetty kuvassa (Kuva 5-1).

Bothnian YVA-menettely	2024												2025												2026														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6									
YVA-ohjelma																																							
YVA-ohjelman laadinta	■																																						
YVA-ohjelman nähtävilläolo (60 vrk)				■																																			
Yhteysviranomaisen lausunto							■																																
YVA-selostus																																							
Tutkimukset																																							
YVA-selostuksen laadinta																																							
YVA-selostuksen nähtävilläolo (60 vrk)																																							
Kansainvälinen kuuleminen				■																																			
Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä																																							
Kokoukset																																							
Yleisötilaisuudet				■																																			

Kuva 5-1 Bothnian YVA-menettelyn alustava aikataulu

YVA-ohjelma on tarkoitus asettaa nähtäville huhtikuussa 2024. Yleisötilaisuus järjestetään YVA- ohjelman nähtävilläoloaikana, joka kestää 60 päivää. Viranomaiset ja muut osalliset voivat nähtä- villäoloajan loppuun mennessä jättää lausuntonsa tai mielipiteensä YVA-ohjelmasta yhteysviran- omaiselle.

Yhteysviranomaisen käy läpi lausunnot ja mielipiteet ja laatii oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta yhden kuukauden kuluessa nähtävilläolon päättymisestä.

YVA-selostus on tarkoitus saada valmiiksi loppuvuodesta 2025, minkä jälkeen se on nähtävillä 60 päivän ajan. Tänä aikana järjestetään muun muassa hankkeen yleisötilaisuus samaan tapaan kuin ohjelmavaiheessa.

Yhteysviranomaisen käy läpi saadut lausunnot ja mielipiteet ja antaa perustellun päätelmän YVA-selostuksesta kahden kuukauden kuluessa nähtävilläolon päättymisestä.

5.1.5. Osallistuminen ja vuorovaikutus

Yksi YVA-menettelyn tärkeä tavoite on edistää tiedonsaantia hankkeesta ja parantaa kansalaisten osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettely toteutetaan vuorovaikutteisesti viranomaisten, eri sidosryhmien ja kansalaisten kanssa.

Viranomaisyhteistyö

YVA-ohjelman valmisteluvaiheessa on keskusteltu hankkeesta ja ympäristövaikutusten arvioinnista keskeisten viranomaisten kanssa. YVA-selostuksen valmistelun aikana järjestetään tarvittavat neuvottelut arviointien tukemiseksi ja tiedottamiseksi. YVA-menettelyssä on järjestetty kaksi ennakkoneuvottelua, maaliskuussa 2023 ja tammikuussa 2024. Molemmat ennakkoneuvottelut pidettiin kaksikielisinä etäkokouksina.

YVA-selostuksen laadinnan aikana järjestetään vastaavanlaisia kokouksia arviointien tueksi ja tiedottamistarkoituksessa. Myös tutkimuslaitosten, kansalaisjärjestöjen ja muiden sidosryhmien kanssa järjestetään tarvittaessa tapaamisia.

Seurantaryhmä

YVA-menettelyn vuorovaikutuksen ja osallistumisen tueksi on perustettu seurantaryhmä, jonka tarkoituksena on edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan yrityksen, viranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa. Seurantaryhmä seuraa ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua ja kommentoi YVA:n sisältöä.

Bothnian merituulivoimahankkeen YVA-ohjelman seurantaryhmään on kutsuttu edustajat seuraavilta tahoilta:

- Närpiön kaupunki
- Kaskisten kaupunki
- Kristiinankaupungin kaupunki
- Merikarvian kunta
- Porin kaupunki
- Eurajoen kunta
- Rauman kaupunki
- Kaskisten yrittäjät ry
- Merikarvian yrittäjät ry
- Porin yrittäjät ry
- Eurajoen yrittäjät ry
- Närpes företagare rf
- Kristiinan yrittäjät
- Rauman yrittäjät ry
- Kristiinankaupungin talo- ja mökkiyhdistys ry
- Porin matkailu- ja markkinointiyksikkö
- Merikarvia-seura ry
- Vaasanseudun Kehitys Oy VASEK
- Elinkeino- ja kehitysyritys Prizztech Oy
- Kristiinankaupungin matkailuinfo
- Dynamo Närpes
- Oy Kaskisten satama – Kaskö Hamn Ab
- Merikarvian satama
- Porin satama
- EcoPorts Oy
- Port of Rauma
- Port of Uusikaupunki
- Länsi-Suomen kalatalouskeskus ry
- Eteläisen Rannikko-Pohjanmaan kalatalousalue
- Kristiinankaupungin-Isojoen kalatalousalue
- Kuivalahden kalastajainseura

- Porin kalatalousalue
- Eurajoki-Lapinjoen kalatalousalue
- Karvianjoen kalatalousalue
- Pohjanrannan kalastajainseura
- Alakylän kalastajainseura
- Kööriän kalastuskunta
- Riispyyn kalastajainseura
- Kasalan kalastajainseura
- Olkiluodon kalaseura ry
- Porin kalahari ry
- Rauman Erä-sepot ry
- Rauman Seudun urheilukalastajat ry
- Saarenkiertäjät
- Preiviikin Kalastajainseura ry
- Luvian kalastajainseura ry
- Suomen ammattikalastajaliitto ry
- Selkämeren ammattikalastajat ry
- Närpiön riistanhoitoyhdistys
- Lapväärtin seudun riistanhoitoyhdistys
- Merikarvian riistanhoitoyhdistys
- Porin riistanhoitoyhdistys
- Ulvilan piirin riistanhoitoyhdistys
- Lounais-Satakunnan riistanhoitoyhdistys
- Laitilan seudun riistanhoitoyhdistys
- Metsästysseura Pyhämaan Sisä
- Merikarvian Metsästysseura ry
- Alakarvian Metsästysseura ry
- Honkajärven Metsästysseura ry
- Kallträskin Erä ry
- Kasalanjoen Metsästysseura ry
- Koittankosken Metsästysseura ry
- Kööriän metsästysseura ry
- Lauttijärven Metsästysseura ry
- Merikarvian Eteläinen Metsästysseura ry
- Merikarvian Itäinen Metsästysseura ry
- Metsän-Veikot ry
- Sikarounikon Metsästysseura ry
- Alhaisten Metsästysseura ry
- Eurajoen Metsästysseura ry
- Lattomerän Metsästysyhdistys ry
- Lännen Erästäjät ry
- Porin Metsästysseura ry
- Preiviikin Erämiehet ry
- Rauman Maalaiskunnan Metsästysseura ry
- Rauman Seudun Erämiehet ry
- Voiluodon-Anttilan-Kulamaan Metsästysseura ry
- Pyhärannan metsästysyhdistys ry
- Ihode-Vermuntilan metsästysseura ry
- Uudenkaupungin urheilumetsästäjät
- Rauman Purjehdusseura ry
- Kristinestads Segelförening
- Luvian Vene-Kolmio ry
- Porin pursiseura
- Porin Navigaatioseura ry
- Porin veneilijät ry
- Rauman moottorivenekero
- Rauman Navigaatioseura ry
- Rauman työväen veneilijät ry
- Selkämeren Veneilijät ry
- Säpin Seudun Purjehtijat ry
- Osuuskunta Aurinkoreitti – Andelslaget Solrutten
- Metsänhoitoyhdistys Satakunta
- Metsänhoitoyhdistys Österbotten
- Suomen luonnonsuojeluliiton Satakunnan piiri
- Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjanmaan piiri
- Suupohjan Ympäristöseura ry
- Suomen luonnonsuojeluliitto Pori
- Suomen luonnonsuojeluliitto Rauma
- Rauman Seudun Lintuharrastajat ry
- Porin Lintutieteellinen Yhdistys PLY ry
- Suupohjan Lintutieteellinen Yhdistys ry
- BirdLife Finland / BirdLife Suomi ry
- Sydbottens Natur och Miljö r.f.
- Natur och Miljö r.f.
- Puhtaan meren puolesta ry
- Selkämeren kansallispuiston ystävät ry
- Metsähallitus
- MTK-Eurajoki
- MTK-Luvia
- MTK Porin seutu
- MTK Pohjois-Pori
- MTK Rauma
- Österbottens svenska producentförbund ÖSP

YVA-ohjelmavaiheessa pidettiin kaksi seurantaryhmäkokousta tammikuussa 2024. Kristiinankaupungissa pidettiin kaksikielinen tilaisuus ja Porissa suomenkielinen tilaisuus. Kokouksiin oli mahdollisuus osallistua paikan päällä tai etäyhteyksien kautta. Kristiinankaupungissa pidettyyn kokoukseen osallistuvivat edustajat Kristiinanan yrittäjistä, Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjanmaan piiristä, Kalax jaktföreningistä, Närpesnejdens jaktvårdsföreningistä, Österbottens Svenska Producentförbundet, Sydbottens Natur och Miljöstä, Suupohjan lintutieteellisestä yhdistyksestä, Kristinestads se-

gelföreningistä, Länsi-Suomen kalatalouskeskuksesta, Porin kalatalousalueelta, Kristiinankaupungin-Suurjoen kalatalousalueelta, Närpiön yrittäjistä, Närpiön kaupungista ja Österbottens fiskarförbundista. Porissa pidetyssä kokouksessa edustettuina olivat Porin kaupunki, Suomen luonnonsuojeluliitto Pori, Puhtaan meren puolesta, Rauman seudun urheilukalastajat, Porin pursiseura, MTK-Porin seutu, Kaskisten satama, MTK-Luvia, Suomen luonnonsuojeluliiton Satakunnan piiri, Prizztech, Metsähallitus, Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjanmaan piiri ja Metsänhoitoyhdistys Satakunta.

Yleisötilaisuudet

YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtävillä olon aikana järjestetään yleisötilaisuudet, joissa esitellään arviointimenettelyä ja asiakirjoja. Osalliset voivat tilaisuuksissa tuoda esille omia näkemyksiään mm. arvioitavista vaikutuksista, toiminnoista ja niiden sijoittumisesta. Yleisötilaisuudet liittyvät YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen nähtävilläoloon, jonka aikana mielipiteet osoitetaan yhteysviranomaiselle.

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudet pidetään läsnäolotilaisuuksina Raumalla 21.5.2024 sekä Kristiinankaupungissa 22.5.2024. Lisäksi järjestetään etäyleisötilaisuus Microsoft Teamsilla 7.5.2024. Kristiinankaupungin tilaisuus ja etäyleisötilaisuus järjestetään kaksikielisenä. Rauman tilaisuus pidetään suomenkielisenä.

Muu viestintä

YVA-menettelyn asiakirjat ja lausunnot julkaistaan ELY-keskuksen verkkosivuilla. YVA-ohjelma ja selostus toimitetaan myös vaikutusalueen kuntien osoittamille paikoille, joissa kuntalaisilla on mahdollista käydä tutustumassa aineistoon.

Digi-YVA

Hankkeesta toteutetaan myös digitaalinen YVA, jonka linkki on saatavilla ympäristöhallinnon internetsivuilla. Digitaalisen alustan tarkoituksena on jakaa tietoa hankkeesta sekä lisätä vuorovaikutusta. Se tarjoaa mahdollisuuden selata karttoja sekä katsella kuvia ja suunnitelmia nettiselaimessa. Digitaalinen alusta ei ole täydellinen toisinto YVA-ohjelman sisällöstä, sillä tekstejä on tiivistetty ja osa teksteistä esitetään vain virallisessa YVA-ohjelmassa. YVA-selostuksen valmistuttua digitaaliselle alustalle päivitetään vaikutusarviointien tuloksia.

5.2 Rajat ylittävien vaikutusten arviointi ja kansainvälinen kuuleminen

Valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointia koskeva Espoon yleissopimus (SopS67/1997, yleissopimuksen muutos 81/2017) sisältää maiden velvollisuuden ilmoittaa toisilleen ja neuvotella toistensa kanssa hankeluettelon mukaisista suunnitteilla olevista hankkeista, joilla saattaa olla merkittäviä haitallisia rajat ylittäviä ympäristövaikutuksia. Sopimus on astunut voimaan vuonna 1997 ja Suomi on yksi Espoon yleissopimuksen allekirjoittaneista ja ratifioineista osapuolista. Yleissopimusta on muutettu vuonna 2017 useiden artikloiden ja liitteiden 1 ja 6 osalta.

Suomen ympäristökeskus on määrännyt hankkeelle Espoon sopimuksen mukaisen menettelyn mahdollisten kansainvälisten ympäristövaikutusten vuoksi. Suomessa sopimuksen velvoitteet rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista on toimeenpantu YVA-lailla ja -asetuksella. Espoon sopimuksen toimivaltainen viranomaislainen Suomessa on Suomen ympäristökeskus 1.1.2023 alkaen. Kansainvälistä kuulemistä koskevista tehtävistä vastasi aiemmin ympäristöministeriö.

Espon sopimuksen mukaisella aiheuttajaosapuolella tarkoitetaan sopimuksen osapuolta, jonka lainkäyttövallan piirissä ehdotettu hanke esitetään toteutettavaksi. Näin esimerkiksi Suomi on aiheuttajaosapuoli Suomen talousvyöhykkeelle sijoittuvassa hankkeessa. Sopimuksen osapuolilla on oikeus osallistua toisessa maassa tehtävään YVA-menettelyyn, mikäli arvioitavan hankkeen haitalliset ympäristövaikutukset saattavat kohdistua kyseiseen maahan (ns. kohdeosapuoli). Bothnian merituulivoimahankkeen aiheuttajaosapuoli on Suomi ja kohdeosapuolina ovat Ruotsi, Norja ja Viro.

Espon sopimuksen liitteessä I on listattu hankkeet, joiden osalta kansainvälinen kuuleminen tulee kyseeseen, mikäli hankkeella on todennäköisesti valtioiden rajat ylittäviä merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Liitteen 1 kohta 22 "*Laitokset tuulivoiman valjastamiseksi energiantuotantoa varten (tuulivoimalat)*" täten koskee myös merituulivoimaloita.

Suomella ja Virolla on lisäksi kahdenvälinen sopimus valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista, jonka soveltaminen huomioidaan kansainvälisessä kuulemismenettelyssä.

Kansainvälistä kuulemismenettelyä ja sen liittämistä kansallisiin menettelyihin tullaan käsittelemään eri maiden (aiheuttajaosapuoli ja kohdeosapuoli) viranomaisten ja hankkeesta vastaavan välisissä keskusteluissa.

Kansallinen yhteysviranomainen (ELY-keskus) kuuluttaa arviointiohjelman Suomessa ja Suomen ympäristökeskus (SYKE) notifioidi kohdevaltioita arviointimenettelyn aloittamisesta ja kartoittaa valtioiden osallistumishalukkuutta. Yhteysviranomainen toimittaa arviointiohjelman liitteineen virallisella kirjeellä Suomen ympäristökeskukselle kansainvälisen kuulemisen valmistelua varten. Notifiointimateriaali käännetään kohdevaltion kielelle ja YVA-ohjelmasta laaditaan tiivistelmä kunkin maan kielellä, jossa kuvataan hanke, arvio rajat ylittävistä vaikutuksista sekä kuvaus arviointimenetelmistä. Kuulemisen aikana kohdemaan viranomainen kokoaa annetut lausunnot ja mielipiteet ja toimittaa ne Suomeen Suomen ympäristökeskukselle. SYKE toimittaa ne edelleen yhteysviranomaiselle, joka huomioi kohdemaiden lausunnot ja mielipiteet arviointiohjelmaa koskevassa lausunnossa.

YVA-selostusvaiheessa kansallinen yhteysviranomainen (ELY-keskus) kuuluttaa arviointiselostuksen Suomessa ja toimittaa YVA-selostuksen liitteineen ja tarvittavine käännöksineen Suomen ympäristökeskukselle. SYKE toimittaa edelleen YVA-selostuksen pohjalta laaditut ja kohdemaan kielille laaditut tiivistelmät kohdevaltioille kommentoitavaksi. Aineiston laatimisessa huomioidaan Espon sopimuksen mukaiset sisältövaatimukset arviointiselostukselle (67/1997 liite 2). Kohdemaan viranomainen kokoaa kuulemisaikana annetut mielipiteet ja lausunnot ja toimittaa ne Suomeen Suomen ympäristökeskukselle. SYKE toimittaa ne edelleen yhteysviranomaiselle, joka huomioi kohdemaiden lausunnot ja mielipiteet perustellun päätelmän laatimisessa.



Kuva 5-2. Bothnian hankealueen sijoittuminen Itämerellä

5.3 Tiedotus ja palautteet

Hankkeesta ja YVA-menettelystä tiedottamisessa hyödynnetään ympäristöhallinnon internetsivuja (www.ymparisto.fi > Asiointi, luvat ja ympäristövaikutusten arviointi > Ympäristövaikutusten arviointi > YVA-hankkeet). Lisäksi kuulutukset julkaistaan paikallislehdissä ja kaupunkien ilmoitustauluilla tai internetsivuilla.

Hankkeesta vastaava julkaisee hankkeeseen liittyviä tiedotteita omilla verkkosivuillaan osoitteessa www.ilmatar.ax/fi.

Yhteysviranomaisen pyytää YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtävillä oloaikana lausuntoja ja mielipiteitä nähtävillä olevasta aineistosta. Kansainvälisen kuulemisen kohdemaat koostavat omat lausunnot ja mielipiteet YVA-menettelyn aikana. Kohdemaiden lausunnot ja mielipiteet otetaan huomioon yhteysviranomaisen perustellussa päätelmässä. Yhteysviranomaisen huomioi vastaanottamansa palautteen YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa ja YVA-selostuksesta antamassaan perustellussa päätelmässä.

YVA-selostukseen kirjoitetaan yhteenvedo hankkeen aikana toteutetusta vuoropuhelusta, saadusta palautteesta ja sen hyödyntämisestä suunnittelussa. Palautetta hyödynnetään vaihtoehtojen suunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa.

6. HANKEALUEEN NYKYTILA MERELLÄ

6.1 Merialueen yleiskuvaus

Itämeri on matala ja luonnostaan melko vähäravinteinen sisämeri, jossa on muutamia syvänteitä. Itämeren keskisyvyys on 54 m ja syvin kohta 459 m. Syvin kohta sijaitsee Itämeren pääaltaassa Gotlannin altaalla. Itämeri on murtovesiallas, jossa elää sekä makean että suolaisen veden eliöitä. Tanskan salmet erottavat Itämeren suolaisemmasta Pohjanmerestä. Sääolosuhteet sekä kapeat ja matalat salmet ohjaavat Itämeren veden virtausta (sisään- ja ulosvirtausta) Pohjanmeren kanssa. Itämeren suolapitoisuus laskee Tanskan salmien noin kahdesta prosentista Suomenlahden ja Perämeren perukoiden lähes makeaan veteen. Itämeren valuma-alue on nelinkertainen sen pinta-alan nähden ja valuma-alueen asukasmäärä on suuri, joten Itämeri on herkkä kuormitukselle. Rehevöityminen onkin Itämeren suurin ongelma. Jäte- ja valumavesien mukana kulkevat ravinteet, erityisesti typpi ja fosfori, edesauttavat levien ja vesikasvien liiallista kasvua, mistä aiheutuu mm. veden samentumista sekä sinilevien massaesiintymiä. Vaikka kuormitus on vähentynyt viimeisten 20–30 vuoden aikana, rehevöityminen ei ole pysähtynyt, eikä meren tila merkittävästi parantunut. Syviin vesikerroksiin ja merenpohjaan kertynyt ravinnevarasto ylläpitää meren rehevyyttä. (Leinikki ym. 2004; Myrberg ym. 2006; SYKE 2023a; SYKE 2023b)

Hankealue sijaitsee Selkämerellä Suomen talousvyöhykkeellä noin 70 kilometriä Suomen rannikolta länteen. Merituulivoimapuiston Suomen puolelle suuntautuvat merikaapelilinjan vaihtoehdot ranta-utuvat Närpiön, Kaskisten, Kristiinankaupungin, Eurajoen, Rauman ja Pyhärannan kuntien alueelle ja sijaitsevat vesimuodostumissa, jotka edustavat Selkämeren ulompia ja sisempiä rannikkovesien pintavesityyppejä.

Pohjanlahti on hydrografialtaan rajattu alue, jonka ominaisuudet eroavat muusta Itämerestä, sillä se on kynnysten ja saariston vuoksi pitkälti eristyksissä. Pohjanlahteen kuuluu Saaristomeri, Ahvenanmeri, Selkämeri ja Perämeri. Selkämeri on topografialtaan epäsymmetrinen siten, että Suomen puolella pohjan muoto on loiva, kun taas Ruotsin puolella rannikko on jyrkkä ja pohjanmuoto epä-säännöllinen. Selkämeren eteläosa on matala ja topografia on vaihtelevaa. Laaja syvännealue ulottuu eteläiseltä Selkämereltä aluksi itäkoilliseen Finngrundetin matalikon ohi, minkä jälkeen syvännealue jatkuu pohjoiseen, myöhemmin kääntyen länteen Ruotsin rannikkoa kohti. Syvin kohta Selkämerellä on Ulvön syvänne, noin 293 metriä, lähellä Ruotsin rannikkoa. (Myrberg ym. 2006)

Myös Selkämerellä on havaittavissa rehevöitymistä, kuten muuallakin Itämerellä. Ravinnetilanteeseen vaikuttaa eniten virtausten mukana eteläisiltä merialueilta kulkeutuva fosfori ja Perämereltä virtausten mukana tuleva typpi. Selkämeren rannikkovesiä kuormittaa erityisesti jokien kautta tuleva kuormitus, joka on peräisin maataloudesta, teollisuudesta ja yhdyskunnista. Selkämerellä vedet sekoittuvat avoimella rannikolla tehokkaasti, minkä ansiosta kuormitus vaikuttaa merkittävästi vain kapealla rannikkovyöhykkeellä. (SYKE 2023c). Vaikka ravinteiden pistekuormitus on viime vuosikymmenten aikana vähentynyt Itämerellä, on hajakuormitus säilynyt ennallaan ja merialueille määritetyt enimmäiskuormitusmäärät ylittyvät kaikilla Suomen merialueilla (Korpinen ym. 2018). Avomerialueiden tila on Selkämerellä heikentynyt, mikä todennäköisimmin johtuu osittain varsinaiselta Itämereltä tulevasta kuormituksesta (Kuosa ym. 2017).

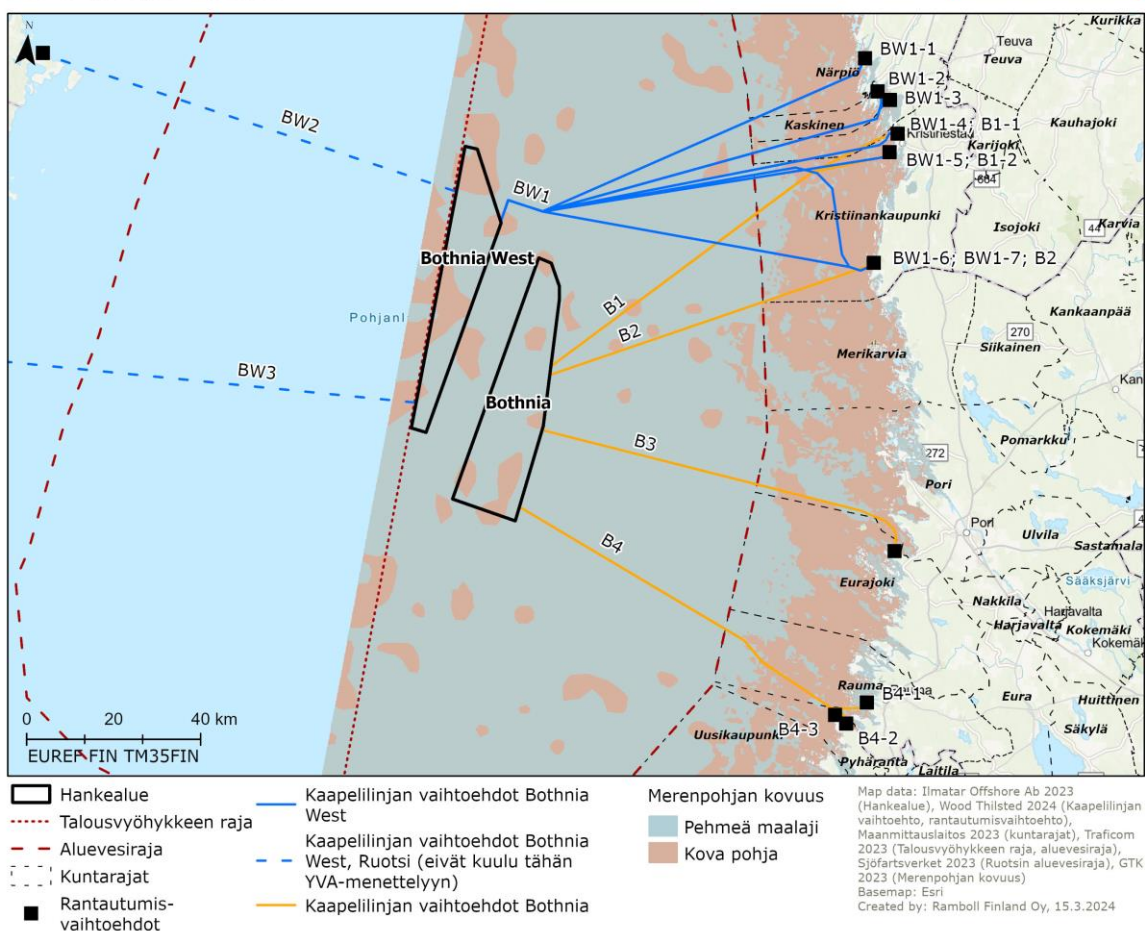
Näkösyvyys Selkämerellä on keskimäärin 6,8 m. Selkämeren ulommissa rannikkovesissä näkösyvyys on noin 4,1 m ja sisemmissä rannikkovesissä noin 3,3 m. Näkösyvyydet ylittävät HELCO-Missa asetetut avomeren ja rannikkovesien näkösyvyyden kynnysarvot. (Korpinen ym. 2018)

6.2 Merenpohjan morfologia ja sedimentit

Hankealue sijaitsee pääosin pehmeällä maalajilla, mutta muutamia kovan pohjan alueita sijaitsee sekä Bothnian että Bothnia Westin alueilla (Kuva 6-1). Myös merikaapelilinjojen avomerin osuudet sijoittuvat pehmeän maalajin alueille, kun taas rannikon lähellä merenpohja muuttuu kovaksi. Hankealueen merenpohja on kauttaaltaan pehmeää sekasedimenttiä (Kuva 6-2). Myös merikaapelilinjat kulkevat pääosin pehmeiden sekasedimenttien alueella. Avomerellä kaapelilinjan vaihtoehdot kulkevat osin saven ja savisen hiekan alueella ja rannikon lähellä myös kallioalueilla tai sivuavat niitä.

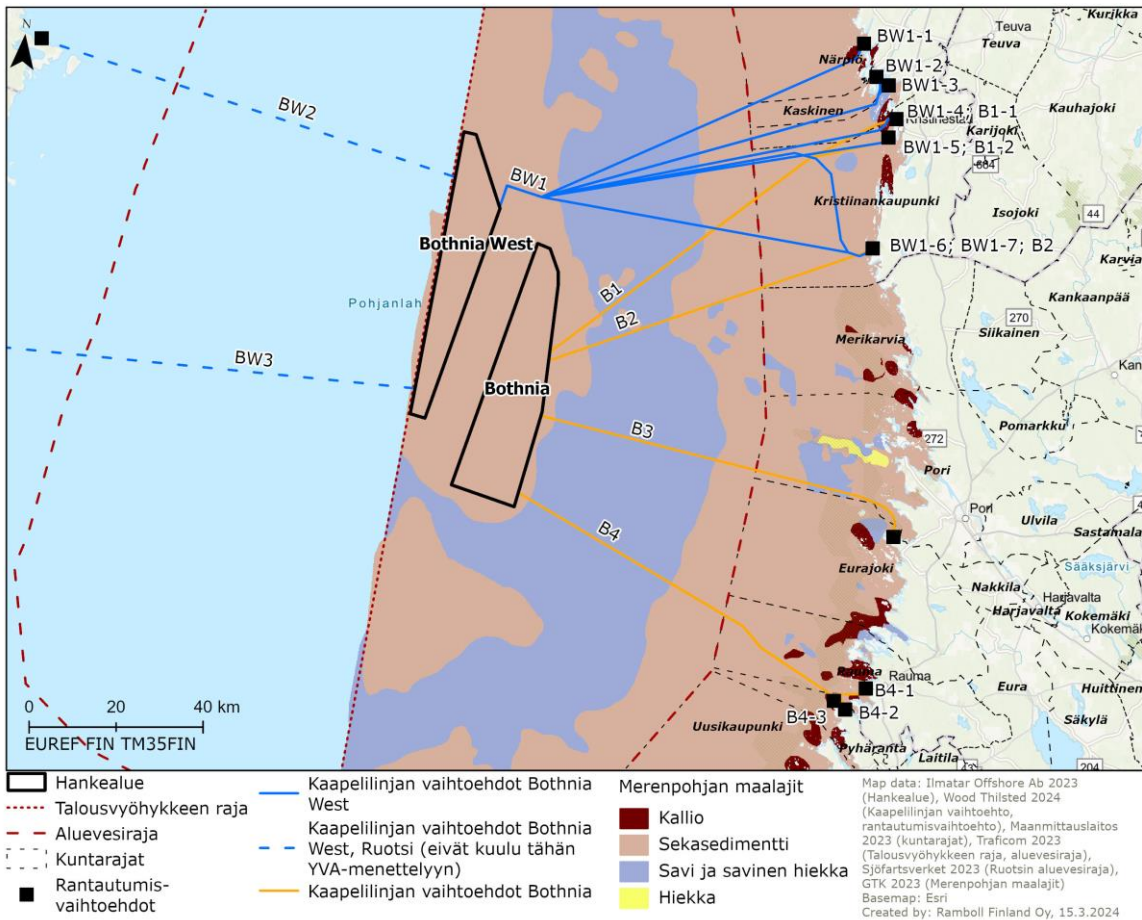
Merenpohjan kovuus

RAMBOLL



Kuva 6-1. Merenpohjan kovuus hankealueella ja sen kaapelilinjojen vaihtoehdoilla

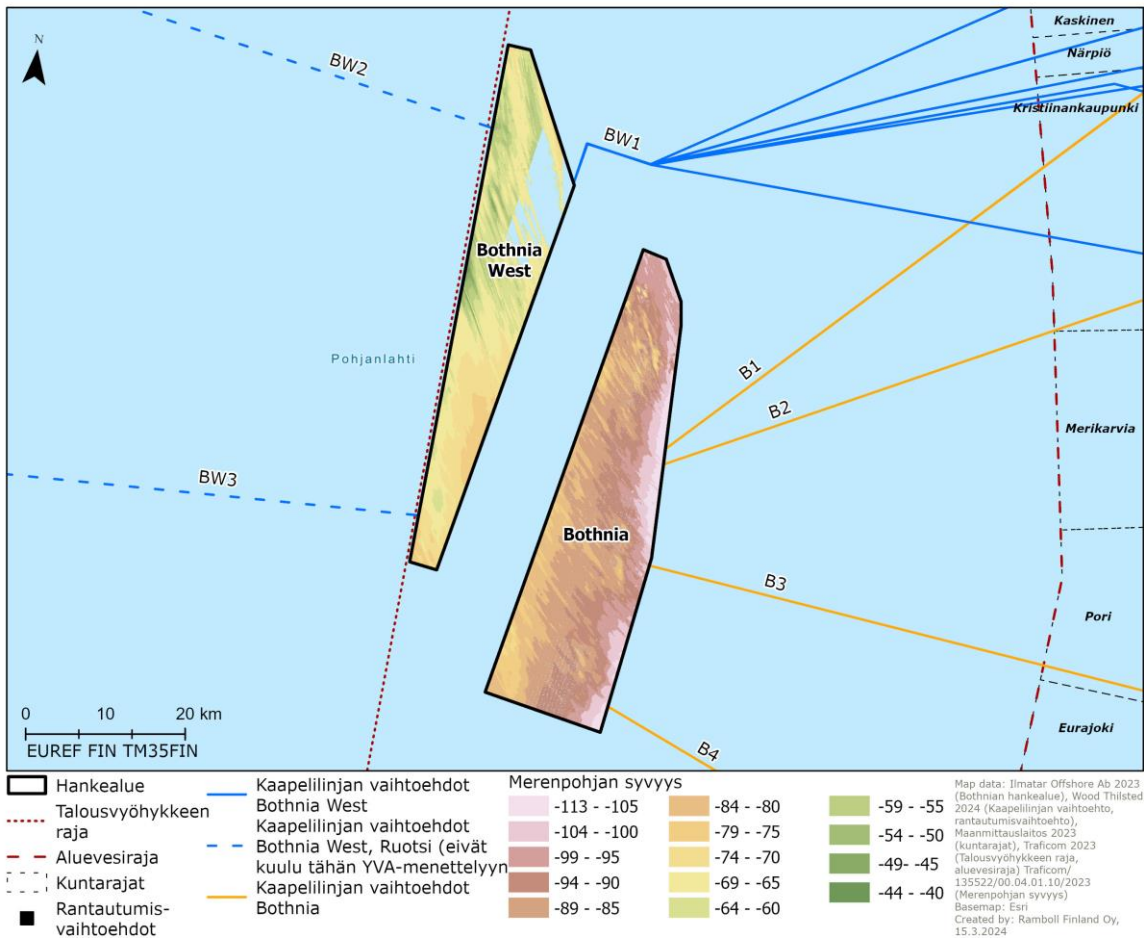
Merenpohjan maalajit



Kuva 6-2. Merenpohjan rakenne hankealueella ja sen kaapelilinjojen vaihtoehdoilla

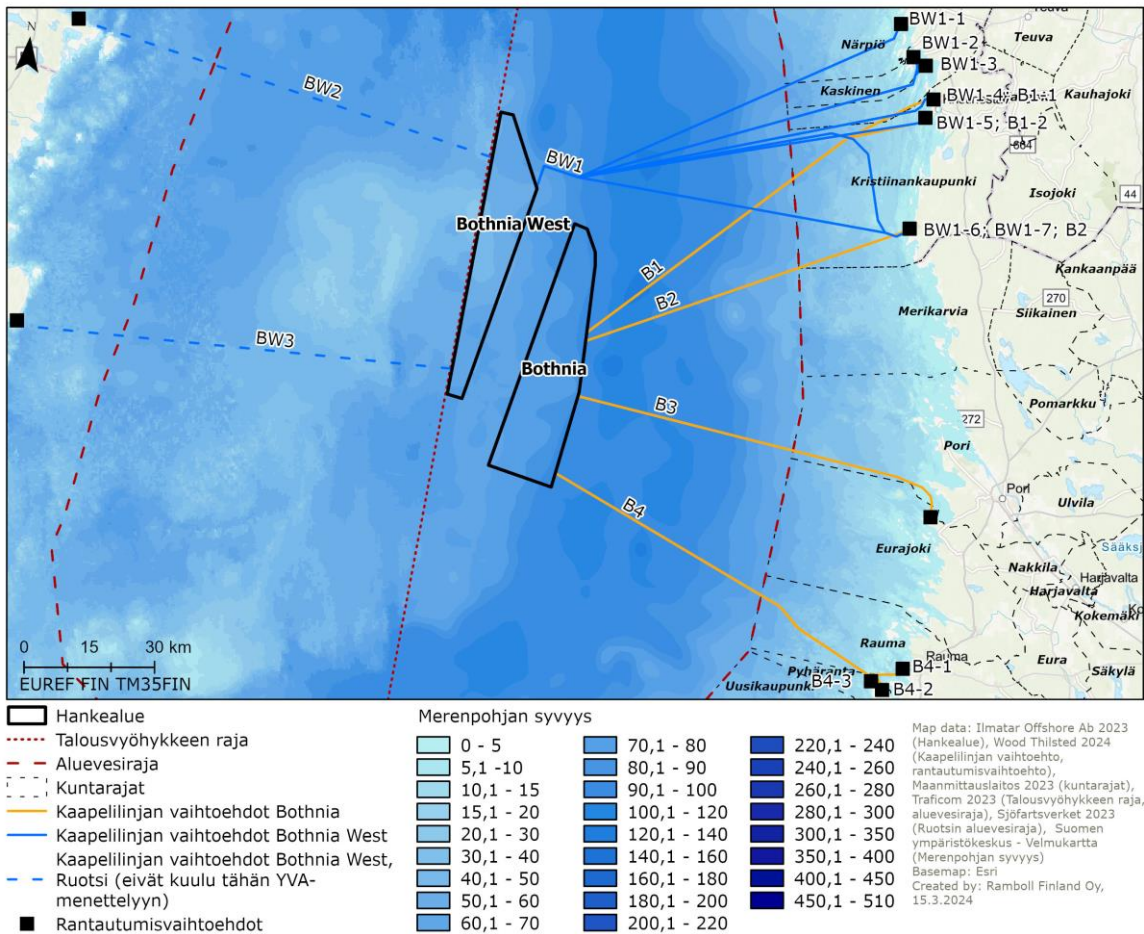
Syvyys vaihtelee hankealueen sisällä huomattavasti, noin 40–120 metrin välillä (Kuva 6-3). Bothnia Westin hankealue on keskimäärin selvästi matalampaa kuin Bothnian hankealue. Syvimmät kohdat sijaitsevat Bothnian hankealueen itäosassa. Kaikki merikaapelilinjojen vaihtoehdot kulkevat avomerellä hankealuetta syvempien alueiden kautta (kuva 6-4). Maksimisyvyys vaihtelee kaapelilinjan vaihtoehdon mukaan noin 120–140 metriä. Rannikkoa kohden syvyys pienenee tasaisesti. Aluevesille tultaessa syvyys on kaapelilinjojen vaihtoehdoilla noin 50–60 metrin luokkaa.

Merenpohjan syvyys hankealueella



Kuva 6-3. Merialueen syvyys hankealueella

Meripohjan syvyys



Kuva 6-4. Meren syvyys hankealueen ja merikaapeleiden läheisyydessä.

6.3 Hydrologia ja vedenlaatu

6.3.1. Jääolosuhteet

Keskimääräisinä talvina lähes koko Selkämeri jäätyy, mutta leutoina talvina Selkämeri ei jäädy ollenkaan. Keskimäärin Selkämeri jäätyy kauttaaltaan helmikuussa. Laajimmillaan jäätilanne on tavallisesti helmi-maaliskuun vaihteessa. Jääpeite on rannikolla tyypillisesti ehyttä ja tasaista kiintojäättä, joka on vakaata alku- ja loppupalvea lukuun ottamatta. Kiintojäävyöhyke ulottuu keskimäärin 10 m syvyisiin vesiin. Muualla muodostuu ajojäättä, joka ajelehtii tuulten ja virtausten vaikutuksesta. (Myrberg ym. 2006, Ilmatieteenlaitos 2023b)

Rannikkoalueelta Porin Valkeakarjan edustalta on saatavilla tietoa vuosien 1991–2020 jäätyneen ja jäälähdön ajankohdista. Alueella on ollut pysyvä jääpeite keskimäärin (mediaani) 18.1.–5.4. ja lopullinen jäidenlähtö on tapahtunut 9.4. Jäätalvi 2022–2023 oli jään laajuudella mitattuna leuto. Selkämerellä oli kiintojäättä koko rannikon pituudelta, mutta ajojäättä ei juurikaan tavattu rannikon jäiden ulkopuolella. Jäätalvi 2021–2022 oli Pohjanlahdella puolestaan pitkä ja leuto. Ensijäätyminen tapahtui rannikoilla tavanomaista aikaisemmin. Selkämeren eteläosassa jäät katosivat viikosta kahteen viikkoon tavanomaista aikaisemmin ja pohjoisosassa viikosta noin kahteen viikkoon myöhemmin. Jäätalvi 2020–2021 oli puolestaan keskimääräinen ja jäätalvi 2019–2020 kaikkien aikojen leudoin jäätalvi. Talvella 2019–2020 Selkämerellä edes rannikko ei jäänyt ja jäätön alue ylsi aina

Merenkurkkuun saakka. Hankealue on ollut lähes täysin jäättömänä talven 2010–2011 jälkeen. (Ilmatieteenlaitos 2023c)

6.3.2. Virtaus- ja kerrostuneisuusolosuhteet

Itämeressä tuulet ovat pääasiallinen virtausten aiheuttaja. Pinnan lähellä virtaus on vastapäivään ja syvän veden virtaamat riippuvat pohjan muodoista (Korpinen ym. 2018). Meriveden virtaus on hidasta. Pintavirtaus on noin 5–15 cm/s riippuen tuuliolosuhteista. Pohjan läheisyydessä veden virtaus on heikompaa, noin 2–5 cm/s. Virtaussuunta on vastapäivään eli Selkämeren Manner-Suomen rannikolla pohjoiseen. Vertikaalinen virtausnopeus on alle 1 mm/s. (Myrberg ym. 2006) Meriveden viipymä Pohjanlahdessa on noin 7 vuotta (Korpinen ym. 2018).

Syvä vesi muodostuu Pohjanlahdella siten, että Gotlanninmeren pintavesi kylmenee talvella ja vajoaa Ahvenanmeren kynnyksen yli Selkämerelle. Ensin suolaisella vedellä täyttyvät Ahvenanmeren pohjan läheiset kerrokset kynnyssyvyydelle asti. Vesi jatkaa virtaustaan pohjoiseen ja itään syvintä reittiä pitkin Finngrundetin ohitse ja lopulta Ulvön syvänteelle asti. Muodostumismekanismiin vuoksi Pohjanlahden syvässä vedessä on aina runsaasti happea, jolloin ravinteet eivät pääse liukenemaan pohjasta. (Myrberg ym. 2006)

Meriveden kerrostuneisuuteen vaikuttavat virtaukset, suolapitoisuus ja lämpötila. Lämpötilan vuodenaikaisvaihtelu on merkittävä meriveden syvyysuuntaista kerrostuneisuutta säätelevä tekijä. Keväällä, jäiden lähdön jälkeen auringon säteilyn lisääntyessä, meriveden pinnan lämpeneminen saa aikaan pystysuoraa kiertoliikettä (kevään täyskierto), kunnes pintaveden lämpötila ylittää meriveden maksimitiheyden (4 °C) lämpötilan. Veden edelleen lämmitessä vesimassa alkaa vähitellen kerrostua muodostaen lämpötilan harppauskerroksen (termokliini), joka erottaa viileän alusveden sekoittuvasta lämpimämmästä päällysvedestä. Syksyllä tapahtuu vastaavasti syksyn täyskierto. (Myrberg ym. 2006)

Alueilla, joilla on voimakas pysyvä halokliini (suolaisuuden harppauskerros), syvyysuuntainen kierto ulottuu vain halokliiniin ja pohjanläheisessä vedessä voi esiintyä pitkäkestoista happivajetta. Myös rehevöityminen on monilla Suomen merialueilla laajentanut happivajeesta kärsiviä alueita ja happitilanne heikkenee useilla alueilla myös kesän lämpötilakerrostuneisuuden aikana. Alueilla, joissa halokliinia ei esiinny, vesimassa sekoittuu täyskiertojen aikana pohjaan asti. Pohjanlahdella pysyvää halokliinia ei ole ja halokliini on heikko johtuen siitä, että syväveden virtaus Pohjanlahdelle on vähäistä Ahvenanmaan harjanteiden yli. Heikko halokliini sijaitsee 60–80 metrin syvyydellä ja suolaisuuden pystymuutokset ovat melko pieniä. Selkämerellä pintaveden suolaisuus on 4,8–6,0 promillea, syvässä vedessä (150 m) 6,4–7,2 promillea ja jokisuistoissa lähellä nollaa. (Myrberg ym. 2006) Pohjanlahdella alusveden happipitoisuus on keskimäärin hyvällä tasolla eikä happivajetta esiinny yleisesti (Korpinen ym. 2018).

6.3.3. Vedenlaatu

Selkämeren ekologinen ja kemiallinen tila on kuvattu luvussa 6.6.1. Tässä luvussa kuvataan veden fysikaalis-kemiallista laatua, mikä on ekologisen tilan yksi muuttuja luokitelluissa vesimuodostumuksissa. Aluevesirajan ulkopuolella sijaitseva hankealue sekä vaihtoehtoisten merikaapelilinjojen sisemmän aluevesirajan ulkopuolelle sijoittuvat osat eivät sijaitse vesienhoitoalueella eikä alueiden ekologista ja kemiallista tilaa ole luokiteltu. Kyseiset merialueet kuuluvat Selkämeren merenhoitoalueeseen, jonka tilaa kuvataan hyvän tilan laadullisten kuvaajien kautta (ks. luku 6.6.2).

Hankealueelta ei ole saatavilla vedenlaatuaineistoa. Hankealueen läheisyydessä Ruotsin talousvyöhykkeellä sijaitsee yksi pitkäaikaisseurannan avomeren tarkkailupiste (ID 70670) n. 14 km etäi-

sydellä hankealueesta länteen (kuva 6-5). Vesisyvyys tässä tarkkailupisteessä on noin 72 m. Vuosien 2012–2022 tarkkailuaineiston perusteella vedenlaatu oli pinnan läheisyydessä seuraavanlainen: hapen kyllästysaste noin 100 % (91–115 %), pH noin 8, suolaisuus 5,1–5,6 promillea, kokonaistyyppi noin 190–280 µg/l ja kokonaisfosfori noin 9–28 µg/l. Pinnan läheisen ja pohjan läheisen veden välillä oli havaittavissa joitain eroavuuksia. Hapen kyllästysaste oli selvästi alhaisempi pohjan läheisessä vedessä, ja suolapitoisuus sekä ravinnepitoisuudet olivat keskimäärin korkeampia pohjan läheisessä vedessä. Pintaveden a-klorofyllipitoisuudet (0,9–6,2 µg/l) ilmensivät pääasiassa kauraa vedenlaatua. Edellä kuvatun vedenlaadun arvioidaan ilmentävän hankealueen lähimerialueen fyysikaalis-kemiallisia olosuhteita Ruotsin ja Suomen talousvyöhykkeillä.

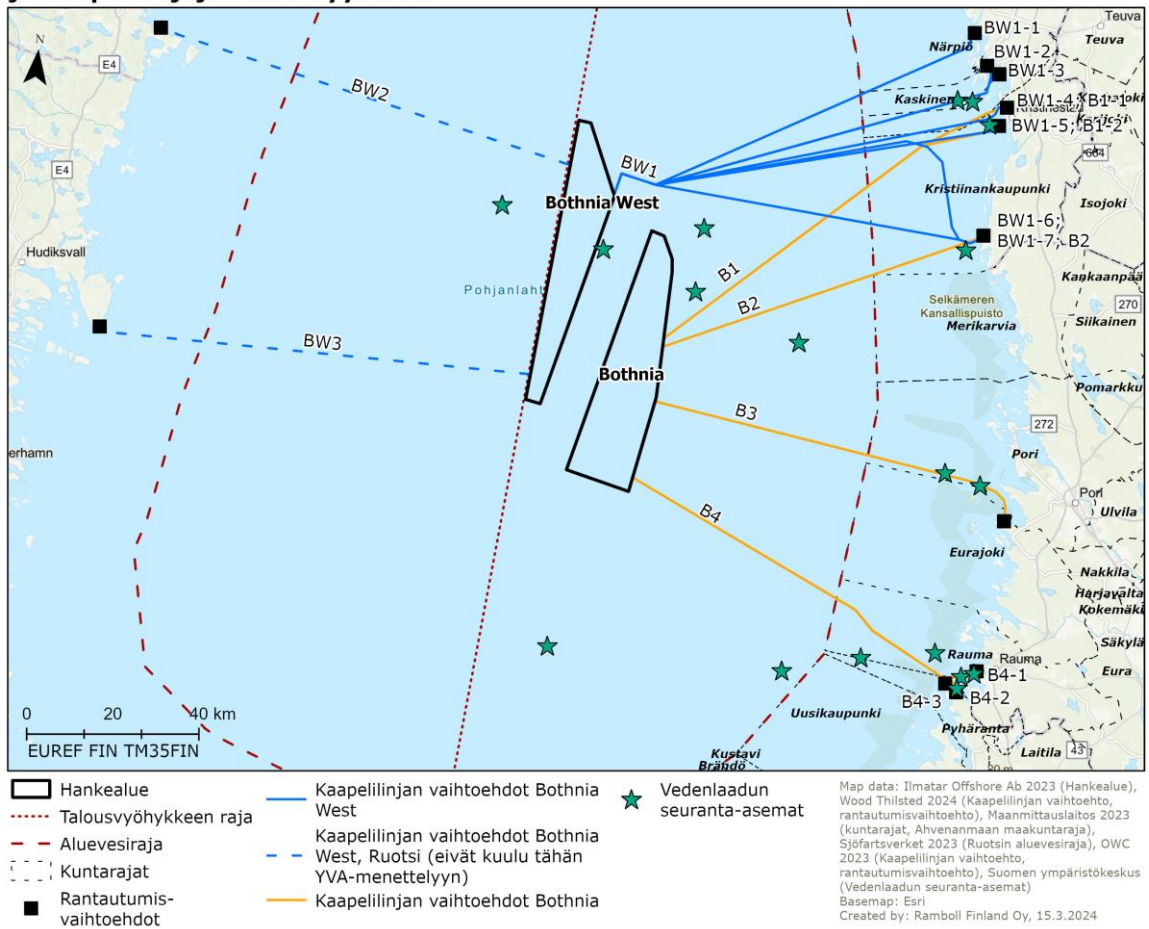
Vedenlaatutietoa on haettu Suomesta kuudeltatoista tarkkailupisteeltä, joista kaksi sijaitsee hankealueen vieressä (MS6 ja MS7) ja loput kaapelireittien läheisyydessä. Vedenlaatutiedot ovat keskiarvoja viimeisen kymmenen vuoden ajalta. Kaikilla tarkkailupisteillä ei kuitenkaan ollut tarkkailuaineistoa koko ajanjaksolta. Tarkkailupisteiden syvyydet vaihtelivat noin kymmenestä metristä 140 metriin ja tarkkailupisteiden etäisyys kaapelireiteiltä noin kolmesta metristä 9 kilometriin (Hertta/SYKE Avoin tieto). Tarkkailupisteet MS6 ja MS7 sijaitsevat 13 ja 24 kilometrin päässä kaapelireitistä BW1.

Vedenlaadussa on eroja kaapelireittien välillä sekä pinnan läheisen ja pohjan läheisen veden välillä. Erityisesti näkösyvyudessa, klorofylli-a:n pitoisuudessa, liukoisen hapen määrässä, hapen kyllästysasteessa sekä typen määrässä oli eroja. Kaapelireittien näkösyvyys vaihteli välillä 2,5–7,4 metriä ja se on heikoin kaapelireitillä B4 ja paras reitillä B2. Klorofylli-a:n pitoisuus vaihteli välillä 2,8–3,9 µg/l ja se oli korkein reitillä B4 ja pienin reitillä B1, mutta klorofyllipitoisuuden tarkkailutuloksia ei ollut kaikilta kaapelireiteiltä. Liukoisen hapen määrä pinnan läheisessä vedessä vaihteli välillä 9,5–13,5 mg/l ja se oli alhaisin reiteillä BW1-2, BW1-3 ja B1 (tarkkailupisteet Vav-17 VII-5 ja MS8) ja korkein tarkkailupisteellä MS7, mikä sijaitsee hankealueen lähellä. (Taulukko 3, Taulukko 4) (Hertta/SYKE Avoin tieto).

Veden pH oli keskimäärin kaikilla tarkkailupisteillä noin 8. Suolapitoisuus vaihteli noin välillä 5,4–6 ja siinä oli hieman vaihtelua päälly- ja alusveden välillä, joista pohjan läheisessä vedessä oli monella tarkkailupisteellä hieman korkeampi suolapitoisuus. Kokonaistypen pitoisuus vaihteli välillä 232–335 µg/l ja kokonaisfosforin välillä 12,1–24,6 µg/l ja molemmat pitoisuudet olivat korkeimpia B4 kaapelireitillä. (Taulukko 3, Taulukko 4) (Hertta/SYKE Avoin tieto).

Hapen kyllästysaste vaihteli päällyvedessä välillä 92–106 % ja on korkein B1-kaapelireitillä ja alhaisin B4-kaapelireitillä. Pohjan läheisessä vedessä hapen kyllästysaste oli reitillä B1 keskimäärin 87,2 % ja reitillä B4 keskimäärin 86–90,6 %. Kokonaisuudessaan hapen kyllästysaste pohjassa vaihteli välillä 63,5–92 % ja heikoin kyllästysaste oli reitillä BW1-7. (Taulukko 3, Taulukko 4) (Hertta/SYKE Avoin tieto).

Vedenlaadun seuranta-asetat hankealueen ja kaapelilinjojen läheisyydessä



Kuva 6-5. Vedenlaadun seuranta-asetat hankealueen ja kaapelilinjojen läheisyydessä.

Taulukko 3 Kaapelireittien varrella sijaitsevien mittauspisteiden keskimääräiset päällysveden vedenlaatu tiedot (Hertta/SYKE Avoin Tieto). Vedenlaatu tiedoista on hyödynnetty viimeisen kymmenen vuoden mittaus tuloksia.

Päällysvesi	Kaapelireitit													
	BW1-7	B1, BW1-4, BW1-5	B4	B2, BW1-7, BW1-6	B1	B2	BW1-2, BW1-3	B3	B3	B4	B4	B4	B4	BW1-2, BW1-3
Paikan syvyys (m)	140	10	20	25	74	101	28,5	20,6	36,9	10	14,7	11,2	46	24,2
Näkösyvyys (m)	6,9	3,2	4,7	4,4	6,5	7,4	3,7	4,3	5,0	3,1	3,2	2,5	6,3	4,3
Ammonium typ- penä, suodattama- ton µg/l	2	10	5	8	-	2	10	7	8	-	2	8	2	9
Fosfaatti fosforina, suodattamat on µg/l	7,4	4,9	6,3	3,7	-	6,9	5,3	4,8	2,4	-	16,0	6,3	8,1	3,9
Hapen kyllästys- aste kyll.%	101	96	97	100	106	102	95	95	95	96	92	92	101	98
Happi, liukoinen mg/l	12,0	10,2	10,3	10,2	13,5	12,1	10,8	10,6	11,0	10,1	10,4	10,4	12,2	9,5
Kemiallinen hapen kulutus mg/l	-	-	-	-	-	-	-	6,74	-	-	-	-	-	-
Klorofylli-a µg/l	2,84	3,54	-	-	-	2,77	-	-	-	-	-	-	3,85	-

Kaapelireiitit														
Päälyllysvesi	BW1-7	B1, BW1-4, BW1-5	B4	B2, BW1-7, BW1-6	B1	B2	BW1-2, BW1-3	B3	B3	B4	B4	B4	B4	BW1-2, BW1-3
Kokonaisfosfori, suodattamaton µg/l	15,2	19,0	18,9	14,5	-	15,4	18,0	13,2	12,1	21,2	20,9	24,6	17,3	17,2
Kokonaistyyppi, suodattamaton µg/l	234	283	285	249	-	238	291	246	232	305	296	335	251	263
Lämpötila °C	6,6	12,9	12,3	13,6	3,7	6,9	10,0	12,2	12,8	13,7	12,3	12,2	6,1	15,7
Nitriitti typpinä, suodattamaton µg/l	0,4	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	0,4	-
Nitriitti-nitraatti typpinä, suodattamaton µg/l	21	7	16	8	-	17	28	35	5	-	110	27	25	17
pH	8,07	7,99	8,03	7,96	-	8,14	7,97	8,05	8,09	-	-	8,00	8,11	7,99
Saliniteetti ‰	5,5	5,4	5,7	5,4	5,4	5,6	-	5,5	5,6	-	-	-	5,6	5,4
Sameus FNU	-	1,06	1,22	0,95	-	-	-	1,33	1,35	1,68	1,71	2,42	-	1,34
Väriluku mg/l Pt	-	14	6	8	-	-	11	10	-	-	-	11	-	9

Taulukko 4 Kaapelireitien varrella sijaitsevien mittauspisteiden keskimääräiset alusveden vedenlaatutiedot (Hertta/SYKE Avoin Tieto). Vedenlaatutiedoista on hyödynnetty viimeisen kymmenen vuoden mittauksia.

Kaapelireiitit														
Alusvesi	BW1-7	B1, BW1-4, BW1-5	B4	B2, BW1-7, BW1-6	B1	B2	BW1-2, BW1-3	B3	B3	B4	B4	B4	B4	BW1-2, BW1-3
Paikan syvyys (m)	140	10	20	25	74	101	28,5	20,6	36,9	10	14,7	11,2	46	24,2
Ammonium typpinä, suodattamaton µg/l	5,43	-	7,6	10,9	2,0	4,4	10,7	6,1	-	6,6	9,8	8,4	3,1	10,1
Fosfaatti fosforina, suodattamaton µg/l	44	-	8	8	11	36	8	9	-	6	9	8	16	8
Hapen kyllästysaste kyll.%	63,5	91,7	89,8	83,4	96,0	71,3	87,5	84,0	81,2	90,6	86,0	88,2	90,6	87,2
Happi, liukoinen mg/l	8	10	10	9	13	9	10	10	11	10	9	10	12	9
Kemiallinen hapen kulutus mg/l	-	-	-	-	-	-	-	6,6	-	-	-	-	-	-
Klorofylli-a µg/l	2,84	3,54	-	-	-	2,77	-	-	-	-	-	-	3,85	-
Kokonaisfosfori, suodattamaton µg/l	56,01	17,65	20,37	16,94	18,00	45,18	19,16	16,11	19,37	21,63	24,41	24,37	25,35	16,12
Kokonaistyyppi, suodattamaton µg/l	306,1	273,6	287,6	245,9	213,0	298,0	262,2	218,9	231,1	289,8	293,9	310,6	263,5	265,3
Lämpötila °C	4	11	12	9	3	4	8	8	5	13	11	12	3	12
Nitriitti typpinä, suodattamaton µg/l	0,8	-	-	-	2,0	1,2	-	-	-	-	-	-	1,3	-
Nitriitti-nitraatti typpinä, suodattamaton µg/l	88,0	-	18,7	16,5	29,0	80,3	32,6	20,8	-	20,6	41,2	23,1	41,5	23,2
pH	8	8	8	8	-	8	8	8	8	-	-	8	8	8
Saliniteetti ‰	6,5	5,5	5,7	5,6	5,5	6,4	-	5,8	5,9	-	-	-	5,8	5,5
Sameus FNU	-	0,91	1,40	1,47	-	-	-	1,30	2,22	1,92	2,79	3,16	-	1,26
Väriluku mg/l Pt	-	11	6	7	-	-	8	7	-	-	-	9	-	7

6.3.4. Planktiset eliöt

Planktonlevät (kasviplankton) ovat mikroskooppisen pieniä vedessä keijuja eliöitä, jotka huolehtivat mereisen ravintoverkon perustuotannosta yhteyttämällä eli sitomalla auringon säteilyenergiaa orgaanisiin yhdisteisiin. Kasviplankton voi reagoida nopeasti muuttuviin ravinneoloihin, koska yhteyttämiseen tarvitaan lisäksi ravinteita, joista merkittävimmät ovat fosfori ja typpi. Tämän vuoksi kasviplanktonyhteisöt kuvaavat hyvin meren tilassa tapahtuvia muutoksia. Ravintoverkossa kasviplankton on tärkeä ravinnonlähde eläinplanktonille.

Selkämerellä tyypeä sitovien sinilevien määrä on lisääntynyt merkittävästi pitkällä aikavälillä (1979–2014). Myös *Mesodinium*-ripsieläinten määrä on merkitsevästi lisääntynyt. Piilevien ja suomuimalevien määrissä on tapahtunut merkitsevä muutos kauden (1979–2014) aikana, mutta tilanne on palautunut ennalleen. Tunnistamattomien levien määrä on vähentynyt merkitsevästi tarkastelujaksolla. Sinileväkukintoja ilmentävän indikaattorin mukaan Selkämeren tila on heikko avomerialueiden tilanarviossa, kun taas Selkämeren eläinplanktonyhteisöt ovat hyvässä tilassa. (Korpinen ym. 2018)

Hankealueen läheisyydessä sijaitsee yksi vedenlaadun tarkkailupiste, jolta on mitattu vuosittain mm. kasviplanktonin määrää vedessä kuvaavaa a-klorofyllipitoisuutta (kuva 6-5). Pintaveden a-klorofyllipitoisuudet (0,9–6,2 µg/l) hankealueella ilmensivät pääasiassa karua vedenlaatua. Lisäksi kaapelireittien varrella sijaitsevilta mittauspisteiltä on mitattu a-klorofyllipitoisuutta (taulukko 4). Klorofyllipitoisuus vaihteli keskimäärin 2,8–3,9 µg/l, mikä ilmentää karua vedenlaatua.

6.4 Vesikasvillisuus (makrolevät, vesiputkilokasvit, vesisammalet)

Litoraalin (rantavyöhykkeen) makrofytyyhteisöt ovat tärkeitä rannikkovesien biotooppeja, jotka tarjoavat kutupaikkoja kaloille - ja suoja- sekä ruokailupaikkoja mm. kaloille, vesiselkärangattomille ja vesilinnuille. Makroleviä käytetään meriympäristön tilan luokittelussa. Selkämeren rannikon tila on ollut tyydyttävä rakkohaurun alakasvurajan perusteella ajanjaksolla 2011–2016, kuten myös edellisellä luokittelukaudella. Myös punaleväyhteisön syvyyslevinneisyyteen perustuvan indikaattorin mukaan Selkämeren tila on tyydyttävä. Yleisesti punalevävyöhykkeiden tila on hieman parempi ulommissa kuin sisemmissä rannikkovyöhykkeissä. (Korpinen ym. 2018)

Avomerellä sijaitsevan hankealueen syvyys vaihtelee noin 40–120 m välillä, joten hankealueella ei esiinny vesimakrofytyttejä. Vaihtoehtoiset merikaapelilinjat sijaitsevat matalammilla merialueilla lähestyessään rannikkoa, joten niillä vesimakrofytyttejä esiintyy. Rannikkoalueilla on tutkittu kattavasti vedenalaista meriluontoa sukellustutkimuksilla ja vedenalaisilla drop-videonneilla vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelmassa (VELMU) (kuva 6-6). VELMU-hankkeen tarkoituksena on ollut kerätä tietoa vedenalaisten luontotyyppien ja lajien monimuotoisuudesta Suomen rannikolla. Tutkimusten perusteella Selkämeren rannikkoalueen vesiluonnon monimuotoisuudesta on saatavissa yleiskuva, kun taas talousvyöhykkeen ympäristötietoa ei juurikaan ole saatavilla. (Viitasalo ym. 2017)

Selkämeren rannat vaihtelevat eteläisen osan kalliorannoista pohjoisosan moreeniin, kivikkoon ja soraan. Saaristo on paikoitellen kapea tai puuttuu kokonaan. Toisaalta rannikko on polveileva: pitkien niemien väliin jää laajoja meren lahtia, joihin laskee lukuisia pieniä ja muutama suurempikin joki. Enimmäkseen kirkas vesi mahdollistaa valoa vaativien levä- ja kasvilajien elämän syvemmillä kuin Suomen muilla vesialueilla. (Viitasalo ym. 2017) Selkämeren makrofytytilajistossa esiintyy niin makroleviä, putkilokasveja kuin vesisammaliakin (Suomen ympäristökeskus 2023c). Rakkohauru ja ahdinparta sekä monet punalevät asuttavat vedenalaisia kivikkoriuttoja, kun taas hapsivita, merihapsikka ja mukulanäkinparta kukoistavat suojaisemmillä hiekkapohjilla. Suojaisat rannikon ja sisäsaariston matalat poukammat kätkevät sisäänsä tiheitä näkinpartaislevien ja merinäkinruohon

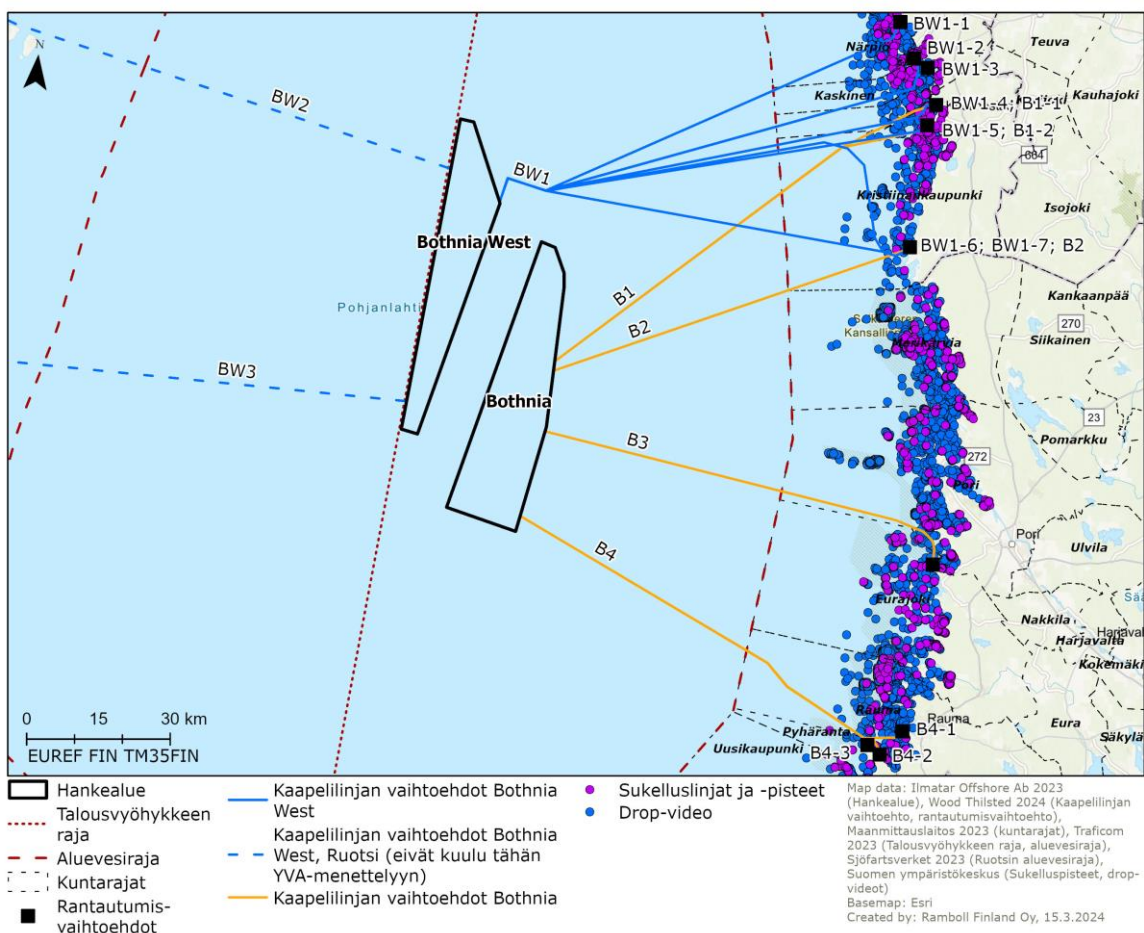
kasvustoja. (Viitasalo ym. 2017) Vesisammaliin kuuluvia näkinsammalia esiintyy rannikolla harvakseltaan (Suomen ympäristökeskus 2023c).

Rannikkoalueelle tyypillisiä Itämeren luontotyyppisiä alueella ovat mm. punalevöpohjat, haurupohjat, vitapohjat, monivuotisten rihmalevien luonnehtimat pohjat sekä yksivuotisten rihmalevien luonnehtimat pohjat. Alueella esiintyy myös avoimia ja suojaista näkinpartaispohjia, haura- ja hapsikkapohjia, kultajouhi- ja jousilevöpohjia, ärviäpohjia sekä merinäkinruohopohjia. Sisäsaaristosta tavataan luontodirektiivin meriluontotyyppisiä, joita alueella ovat jokisuistot (Eurajokisuistossa), rantikon laguunit sekä laajat matalat lahdet. (Suomen ympäristökeskus 2023c)

Kaapelilinjojen vesikasvillisuustietoja on tarkasteltu Velmu-karttapalvelun avulla. Näkinruoholle suotuisia ja erittäin suotuisia alueita sijaitsee rannikolla B4-2, B1-1, BW1-3 ja BW1-6 kaapelilinjojen alueella. Meri- ja hapsividalle suotuisia ja erittäin suotuisia alueita on rannikolla kaapelilinjojen BW1-1, B1-2, BW1-6, B2, B4-3, B3 ja BW1-7 alueella. Ahvenvidalle suotuisia ja erittäin suotuisia alueita sijaitsee rannikolla BW1-7, B1-2, B2, BW1-1, B3 ja B4-3 kaapelilinjojen alueella. Haura- ja hapsikkapohjia sijaitsee kaapelikäytävien B3 ja B4-3 alueella. Riuttoja sijaitsee käytävien B4 ja B3 rantautumispaikoilla (Suomen ympäristökeskus 2023 c).

Sukellus- ja drop-videointien tutkimuspaikat

RAMBOLL



Kuva 6-6. Vedenalaisen meriluonnon inventointiohjelman (VELMU) sukellus- ja drop-videointien tutkimuspaikat kaapelilinjojen vaihtoehdoin nähden olemassa olevan aineiston mukaan.

6.4.1. Pohjaeläimet

Selkämerellä on lukuisia erityispiirteitä, jotka vaikuttavat sen vedenalaisen ekosysteemin rakentamiseen ja monimuotoisuuteen. Itämeressä vedenalaisen elämän kirjoa ja luontotyyppien esiintymistä ohjaa pääasiassa suolapitoisuus. Selkämeren eteläosissa suolapitoisuus on 6 ‰ ja laskee Merenkurkun alueella 5 ‰:iin, mikä heijastuu vedenlaiseen elämään siirtymisenä murtovesilajeista kohti makean veden lajeja. Selkämerellä ei ole selkeää eroa pinta- ja pohjakerroksen suolaisuudessa, ja vesi sekoittuu tehokkaasti, mikä ylläpitää suhteellisen hyviä happiolosuhteita myös syvemmissä vesikerroksissa. Lajien esiintymiseen vaikuttavat paikallisesti useat ympäristötekijät, kuten pohjan koostumus, veden laatu, rantaviivan muoto ja valon määrä. Merenpohjan elinympäristöjä luokitellaan usein näiden tekijöiden perusteella erilaisiin pohjaeläinyhteisöihin. Suomen merenhoitosuunnitelman tuoreimman tila-arvion (Korpinen ym. 2018) mukaan Selkämeren sekä avomerialueiden, että rannikkovesialueiden merenpohjan tila on arvioitu hyväksi.

Selkämeren merenpohjan happitilanne on melko hyvä ja pohjaeläimistöille suotuisa. Pohjaeläimistön tila avomerialueilla on pääsääntöisesti hyvä. Selkämerellä on kuitenkin merkkejä merialueen tilan epäsuotuisasta kehityksestä pohjayhteisöjen ja happipitoisuuksien heikkenemisen perusteella (Korpinen ym. 2018).

Pohjaeläinyhteisöjen tilaa kuvataan pohjaeläinindekseillä, jotka perustuvat herkkien ja kestävien lajien suhteeseen, lajirunsauteen ja monimuotoisuuteen. Rannikkoalueilla käytetään pohjaeläinindeksiä BBI (Brackish water Benthic Index) ja avomerellä indeksiä BQI (Benthic Quality Index). Pehmeiden pohjien pohjaeläinyhteisöjen BBI-indeksin vesienhoidon mukaiset kynnyksarvot rannikon pohjaeläinyhteisölle ovat Selkämeren sisemmissä rannikkovesissä 0,56/0,57 (1-10 m/>10 m) ja Selkämeren ulommissa rannikkovesissä 0,53/0,55 (1-10 m/>10 m). Avomeren pohjaeläinyhteisöjen BQI-indeksin arvo halokliinin yläpuolella (<60 m syvyys) on Selkämerellä 4,0. Selkämerellä alueellisen lajirunsauden indeksi avomerellä ylittää 2,3. (Korpinen ym. 2018)

Selkämerellä avomeren pohjaeläinyhteisössä on havaittavissa alueellisen lajiston runsastumista viimeisen 50 vuoden aikana. *Marenzelleria*-suvun liejuputkimadot ovat vakainaistaneet paikkaansa alueen lajistossa. Tämän vuoksi indeksin tavoitetasoa nostettiin vuonna 2001. Vuosina 2011–2016 lajirunsauden indeksitavoitetaso ylittyi avomerialueella Selkämerellä.

Avomeren lajistoa olivat kilkki (*Saduria entomon*), liejuputkimato (*Marenzelleria* sp.), valkokatka (*Monoporeia affinis*), liejusukasjalkanen (*Bylgides sarsi*) sekä merivalkokatka (*Pontoporeia femorata*). Pohjaeläinyhteisön tilaan vaikuttaa pohjanläheisen veden happipitoisuus. Kriittinen pitoisuus on 2 mg/l, mutta jo alle 4 mg/l heikentää pohjaeläinyhteisön toimintaa. (Korpinen ym. 2018)

Kaapelilinjojen vaihtoehtojen osalta on haettu tietoja pohjaeläinnäytteenotoista (Hertta/SYKE Avoin Tieto). VELMU-ohjelman käynnistymisestä vuonna 2014 lähtien on kertynyt merkittävästi uutta tietoa Itämeren vedenalaisesta lajistosta ja eliöyhteisöistä. Ohjelman aineisto koostuu pääasiassa videoinneista ja sukelluksista kerätystä pisteaineistosta, jonka tuloksia on jaettu VELMUn karttapalvelun kautta. Pohjaeläimistöstä saatu tieto ja esiintyvyydet perustuvat ympäristöhallinnon pohjaeläinrekisteristä saatavilla oleviin tietoihin. Pohjaeläinrekisteriin tallennetut aineistot kerätään ympäristöhallinnon erilaisista seurannoista. Näytteenottoon käytetään pääasiassa Van Veen - tai Ekman-noudinta. Perustuen lajihavaintoihin ja ympäristötietoihin, kuten suolapitoisuuteen ja pohjan laatuun, on luotu levinneisyysmalleja, jotka auttavat ennakoimaan lajien esiintymistä.

Taulukko 5 Pohjaeläinten esiintymistodennäköisyys kaapelireiteillä (VELMU 2024)

Lajien esiintymistodennäköisyys		BW1-1	BW1-2	BW1-3	BW1-4	BW1-5	BW1-6	BW1-7	B1-1	B1-2	B2	B3	B4-1	B4-2	B4-3
Merirokko	<i>Amphbalanus improvisus</i>	x	x	x	x	x			x	x			x	x	x
Idänsydänsimpukka	<i>Cerastoderma glaucum</i>	x					x	x					x	x	x
Surviaissääsket	<i>Chironomidae</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Liejukatkat	<i>Corophium spp.</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Liejusimpukka	<i>Macoma baltica</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Liejuputkimato	<i>Marenzelleria</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Valkokatka	<i>Monoporeia affinis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hietasimpukka	<i>Mya arenaria</i>								x	x			x	x	x
Sinisimpukka	<i>Mytilus trossolus x edulis</i>	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x
Monisukasmatot	<i>Polychaeta</i>	x											x	x	x

VELMU:n esiintymistodennäköisyysmallin perusteella (Taulukko 5) lähes kaikkien kaapelireittien rantautumisalueilla esiintyy merirokkoa (*Amphbalanus improvisus*), erityisesti Kristiinankaupungin edustalla. Idänsydänsimpukkaa (*Cerastoderma glaucum*) havaitaan runsaasti Rauman edustalla, kun taas Porin edustalla esiintyminen on vähäisempää. Pieniä esiintymisalueita on myös Kristiinankaupungin edustalla kaapelien rantautumisalueilla. *Chironomidae*-lajeja esiintyy mallin mukaan runsaasti kaikilla kaapelireiteillä ja etenkin niiden rantautumisalueilla.

Mallin mukaan liejukatkaa (*Corophium sp.*) esiintyy runsaasti B3-kaapelireitin rantautumisalueella ja lievemmin myös muilla kaapelien rantautumisalueilla. Liejusimpukan (*Macoma balthica*) määrä esiintymistodennäköisyysmallin mukaan on runsas. Liejuputkimatoa (*Marenzelleria*) havaitaan todennäköisyysmallin mukaan koko hankealueella.

Valkokatkaa havaitaan runsaasti kaikilla kaapelireiteillä. Merivalkokatkasta (*Pontoporeia femorata*) ei ollut VELMU:n aineistossa esiintymistodennäköisyysmallia. Hietasimpukkaa (*Mya arenaria*) havaitaan vain pieninä laikkuina B1 ja B4 kaapelireittien rantautumisalueilla. Sinisimpukan (*Mytilus trossolus x edulis*) esiintyminen mallin mukaan on runsasta kaikilla kaapelireittien rantautumisalueilla, noin 15–20 kilometrin etäisyydellä rannasta. Monisukasmattoja (*Polychaeta*) on havaittu mallissa vain muutamia pieniä esiintymiä.

Lisäksi esiintymistodennäköisyysmallin rinnalla pohjaeläinlajiston kartoittamisessa voidaan hyödyntää Pohje-rekisteriin tallennettuja esiintymistietoja. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 6) esitetään vesimuodostumilta hankealueen kaapelireittien läheisyydestä otetuilla näytepisteillä tallennettuja pohjaeläinhavaintoja. Taulukossa on esitetty vesimuodostumille sijoittuneet kaapelireitit.

Taulukko 6 Havaitut pohjaeläimet kullakin vesimuodostumalla.

Lajihavainnot vesimuodostumilla	Kaskinen-Siipy			Porin avomeri	Rauman ja Eurajoen saaristo
	BW1	B1-1	B1-2	B3	B4
NEMATODA					
Nematoda		x			
NEMERTEA					
Cyanophthalma obscura					x
PRIAPULIDA					
Halicryptus spinulosus				x	
POLYCHAETA					
Polychaeta		x		x	
Hediste diversicolor		x			x
Laonome xeprovala					x
Marenzelleria		x		x	
OLIGOCHAETA					
Oligochaeta		x		x	
Limnodrilus		x			
Baltidrilus costatus				x	
Clitellio arenarius				x	
Paranais litoralis				x	
Tubificoides heterochaetus					x
GASTROPODA					
Theodoxus fluviatilis		x		x	
Potamopyrgus antipodarum					x
Ecrobia/Peringia		x			x
BIVALVIA					
Mytilus trossulus		x			
Mya arenaria					x
Cerastoderma glaucum		x			
Macoma balthica		x		x	
CRUSTACEA					
Ostracoda		x		x	
Mysis relicta				x	
Mysis mixta				x	
Nippoleucon hinumensis					x
Saduria entomon		x		x	
Corophium volutator		x		x	
Monoporeia affinis		x		x	
DIPTERA					
Chironomidae		x			x

6.5 Tieteellinen perintö

Tieteellisellä perinnöllä tarkoitetaan tässä yhteydessä merialueella sijaitsevia pitkäaikaisseuranta-asemia, joilla seurataan meren tilassa tapahtuvia muutoksia erilaisilla parametreilla, joita voivat olla mm. vedenlaatu tai pohjaeläimistö. Pitkäaikaiset mittaussarjat muodostavat tärkeän tieteellisen perinnön aineiston. Avomerellä sijaitsevien seuranta-asemien vastuuviranomaisena toimii Suomen ympäristökeskus.

Tiedossa olevat hankealueita ja kaapelilinjojen vaihtoehtoja lähimpänä sijaitsevat pitkäaikaisseuranta-asetat on kuvattu luvussa 6.3.3 ja esitetty kuvassa 6-5.

6.6 Meriympäristöä koskevat strategiat ja toimintalinjat

Suomi on sitoutunut usean eri ohjelman mukaisiin vesiensuojelutavoitteisiin ja vesien tilan parantamiseksi koskeviin strategioihin ja suunnitelmiin, joita pidetään hankkeen kannalta tärkeinä. Euroopan yhteisö on myös ohjeistanut jäsenvaltiota laatimaan kansalliset merialuesuunnitelmat. Seuraavassa kuvataan hankkeen yhteys Suomen merialuetta koskeviin strategioihin ja suunnitelmiin. Merialuesuunnittelua ja -suunnitelmaa on kuvattu luvussa 3.6 ja 6.14.

6.6.1. Vesienhoidon suunnittelu

Valtioneuvosto on hyväksynyt päätöksellään (YM/2021/68) seitsemän alueellista vesienhoitosuunnitelmaa ja merialuesuunnitelman vuosille 2022–2027, joissa esitetään tietoa vesien tilasta ja niihin vaikuttavista tekijöistä sekä tarvittavista toimenpiteistä, joilla vesien hyvä tila aiotaan saavuttaa ja ylläpitää. Vesienhoidon tavoitteena on turvata ja saavuttaa pinta- ja pohjavesien vähintään hyvä tila vuoteen 2027 mennessä. Vesienhoidon suunnittelu ei kuitenkaan kata talousvyöhykkeen vesialuetta, jossa hankealue sijaitsee. Hankealueelta lähtevät vaihtoehtoiset merikaapelilinjat kulkevat useiden eri vesimuodostumien läpi, jotka sijaitsevat Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueella (VHA3).

Ekologinen tila on arvioitu rannikkoalueella pääosin tyydyttäväksi vesienhoidon 3. suunnittelukaudella lukuun ottamatta Rauman avomerta sekä Rauman ja Porin edustan sisempiä rannikkovesiä, jotka ovat ekologiseltaan tilaltaan hyviä. Porin pohjoispuolella sekä Kristiinankaupungin edustalla sijaitsevilla sisemmillä rannikkovesillä sijaitsee myös ekologiselta tilaltaan välttäviä alueita. (kuva 6-7).

Kaapelilinjojen alueelta on haettu vedenlaatuaineistoa (Hertta/SYKE Avoin tieto). Kaapelireitti B4 sijaitsee vesimuodostumassa Rauman ja Eurajoen saaristo (3_Ses_038, kaapelilinja), linjat B1, B2, BW1-1, BW1-2, BW1-3, BW1-4, BW1-5, BW1-6, BW1-7 vesimuodostumassa Kaskinen-Siipyy (3_Seu_070), kaapelilinja B3 vesimuodostumassa Porin avomeri (3_Seu_090, kaapelilinja B3) ja linja B4 vesimuodostumassa Luvian-Rauman avomeri (3_Seu_110). Vedenlaatatiedot on otettu viimeisen kymmenen vuoden mittaustulosten keskiarvoista (Hertta/SYKE Avoin Tieto) (Taulukko 7).

Rauman ja Eurajoen saariston biologinen tila, fysikaalis-kemiallinen tila olivat 3. suunnittelukaudella hyvät ja hydrologis-morfologinen tila oli tyydyttävä. Ekologinen tila oli kokonaisuudessaan hyvä (Taulukko 7). Kaskinen-Siipyy vesimuodostuman biologinen tila oli 3. suunnittelukaudella tyydyttävä, hydrologis-morfologinen tila oli tyydyttävä ja fysikaalis-kemiallinen tila hyvä. Ekologinen tila oli yhteensä tyydyttävä (Taulukko 7). Porin avomeren vesimuodostuman biologinen tila oli tyydyttävä, fysikaalis-kemiallinen tila hyvä, hydrologis-morfologinen tila tyydyttävä ja ekologinen tila yhteensä tyydyttävä (Taulukko 7). Luvian-Rauman avomeren vesimuodostuman biologinen tila oli hyvä, fysikaalis-kemiallinen tila hyvä, hydrologis-morfologinen luokka erinomainen ja ekologinen tila kokonaisuudessaan hyvä (Taulukko 7).

Vesimuodostumien ekologisessa tilassa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia vesienhoidon 2. suunnittelukauteen verrattuna. Vain Rihtniemen eteläpuolisen alueen tila on huonontunut 2. suunnittelukauteen verrattuna. Tilaa heikentää muun muassa jätevesien ja jokien tuoma ravinnekuormitus, jolle matalat ja suljetut saariston osat ovat herkkiä. Jokien mukana tulevan kuormituksen lisäksi saariston tilaa heikentää Itämeren yleinen rehevöitymiskehitys. Heikentynyt tila näkyy mm.

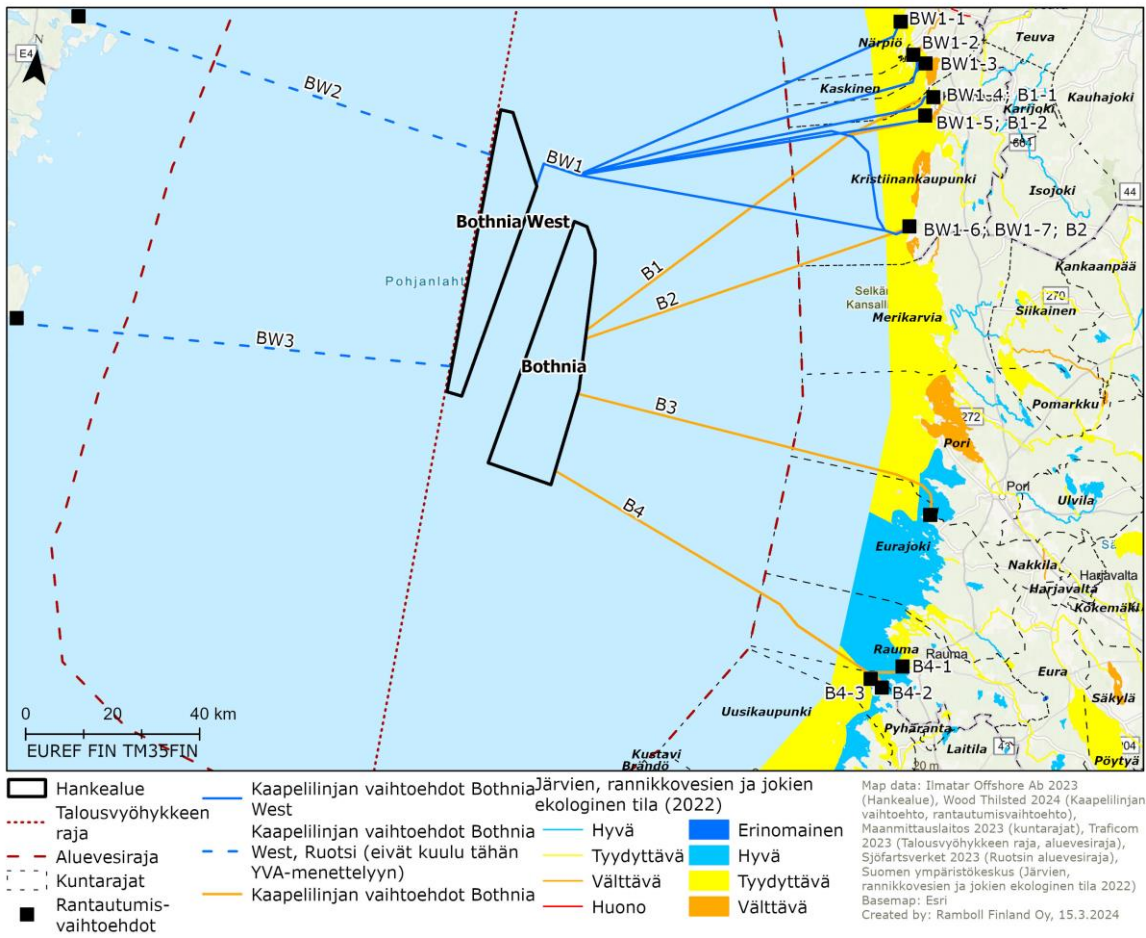
alhaisempuna näkösyvyytenä, rihmamaisten levien ja leväkukintojen lisääntymisenä sekä rakkolevän taantumisenä. Pintavesien tilassa tapahtuvien tarkempien muutosten tulkinta lyhyellä aikavälillä on kuitenkin hankalaa. (Westberg ym. 2022).

Kemiallinen tila on arvioitu kaikkien Suomen pintavesien osalta vesienhoidon 3. suunnittelukaudella hyvää huonommaksi polybromattujen difenyyliettereiden ympäristölaatunormin tiukentumisen vuoksi. Lisäksi läntisellä vesienhoitoalueella havaittu kaukokulkeuman aiheuttama elohopean kertyminen kaloihin on toinen keskeinen syy pintavesien huonoon kemialliseen tilaan. Hankealueella tai sen läheisyydessä elohopean ympäristölaatunormi ei ole kuitenkaan pääosin ylittynyt tarkastelujen mukaan (Westberg ym. 2022)

Merkittäviksi tilaa heikentäviksi paineiksi on vesienhoitoalueella tunnistettu ravinteiden ja kiintoaineen haja- ja pistekuormitus. Kuormitus on pääosin peräisin maataloudesta. Muita kuormittajia ovat mm. yhdyskunnat ja haja-asutus sekä paikallisesti mm. teollisuus, metsätalous, turvetuotanto, kalankasvatus ja turkiseläintuotanto. Typen osalta myös kaukolaskeuma on suuri kuormittaja (Westberg ym. 2022).

Vesienhoitoalueen länsi- ja lounaisosien rannikkoalueilla on happamia sulfaattimaita eli alunamaita. Näiden maiden joutuessa kuivatuksen tai muun maankäytön seurauksesta alttiiksi hapelle ne hapestuvat sulfaatiksi ja muodostavat kosteissa olosuhteissa rikkihappoa. Alunamailta voi huuhtoutua happaman valuman lisäksi myös metalleja (mm. alumiinia, mangaania, nikkeliä kobolttia ja sinkkiä), jotka jokivesien kuljettamana päätyvät rannikolle (Westberg ym. 2022).

Vesienhoidon toimenpiteet on jaoteltu sektoreittain. Tuulivoimaan ei ole liitetty erityisiä toimenpiteitä, mutta siihen liittyviä toimenpiteitä ovat vesirakentamisen haittojen vähentäminen erityisesti rakentamisen aikana. Vesienhoitosuunnitelmassa tuulivoiman yhteydessä on myös mainittu happamien sulfaattimaiden huomioon ottaminen rakentamisen yhteydessä.



Kuva 6-7. Merialueen ekologinen tila.

Taulukko 7 Kaapelilinjojen alueiden vesimuodostumien ekologinen tila 3. suunnittelukaudella (Hertta/SYKE Avoin Tieto).

Biologiset muuttujat	Vesimuodostuma	Rauman ja Eura-	Kaskinen-Sii-	Porin avo-	Luvian - Rau-
	Kaapelilinjat	joen saaristo 3_Ses_038 B4	ppy 3_Seu_070 B1, B2, BW1- 1, BW1-2, BW1-3, BW1- 4, BW1-5, BW1-6, BW1- 7	meri 3_Seu_090 B3	man avomeri 3_Seu_110 B4
Kasviplankton	a-klorofylli (µg/l)	2,69	3,18	3,4	2,5
	Kokonaisbiomassa (kasviplankton) (mg/l)	-	0,3	0,53	0,32
Muu vesikasvillisuus - makrolevät	Fucus vyöhykkeen alaraja, avoin	2,6 m	-	-	-
Pohjaeläimet	Pohjaeläimet (BBI-ELS)	0,9	0,7	0,66	0,69
Biol. Luokka yht.		Hyvä	Tyydyttävä	Tyydyttävä	Hyvä
Fys.-kem. yleiset olosuhteet	Kokonaisfosfori (µg/l)	19,42	16,81	12,41	14,24
	Kokonaistyppi (µg/l)	318,31	274,97	262,18	265,23
	Näkösyvyys (m)	3,16	4,16	3,9	4,22
Fys.-kem. Luokka yht.		Hyvä	Hyvä	Hyvä	Hyvä
Fys.-kem. lisämuuttujat, ei luokkarajoja	Happi, liukoinen (mg/l)	6,16	6,97	6,83	6,31
	Hapen kyllästysaste (%)	64,69	67,88	65	62,75
HyMo luokka yht.		Tyydyttävä	Erinomainen	Tyydyttävä	Erinomainen
Ekologinen tila		Hyvä	Tyydyttävä	Tyydyttävä	Hyvä

6.6.2. Merenhoitosuunnitelma

Suomen merenhoitosuunnitelman tavoitteena on saavuttaa meren hyvä tila ja siten vesien- ja merenhoidossa on selkeitä yhtymäkohtia, minkä vuoksi suunnitelmat laaditaan tiiviissä yhteistyössä. Yhtymäkohtia ovat mm. tavoitteet vähentävät rehevöitymistä sekä haitallisia aineita. Merenhoitosuunnitelma koskee koko Suomen merialuetta ja ulottuu rantaviivasta talousvyöhykkeen ulkorajalle kattaen myös vesienhoidossa tarkasteltavat rannikkovedet. Merenhoitosuunnitelmat laaditaan kaikissa EU:n merenrantavaltioissa.

Merenhoitosuunnitelmassa on kolme osaa, jotka päivitetään kuuden vuoden välein:

- osa I: Arvio meren nykytilasta, hyvän tilan määritelmät ja yleiset ympäristötavoitteet sekä indikaattorit (2018)
- osa II: Suomen merenhoitosuunnitelman seurantaohjelma (2020)
- osa III: Suomen merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelma vuosille 2022–2027 (2021)

Valtioneuvosto on hyväksynyt merenhoitosuunnitelman 16.12.2021 (Laamanen ym. 2021).

Merenhoitosuunnitelmassa meriympäristön hyvää tilaa määritettäessä otetaan huomioon alla listatut 11 hyvän tilan laadullista kuvaajaa, jotka on nimetty merenhoidon järjestämistä koskevassa valtioneuvoston asetuksessa 980/2011:

- Pidetään yllä biologista monimuotoisuutta. Luontotyyppien laatu ja esiintyminen ja lajien levinneisyys ja runsaus vastaavat vallitsevia fysiografisia, maantieteellisiä ja ilmastollisia oloja. *Selkämeren tila on pääosin hyvä, lukuun ottamatta kasviplanktonin, meritaimenen ja merinisäkkäiden (itämerennorppa, pyöriäinen) osatekijöitä.*

- Ihmisen toiminnan välityksellä leviävien tulokaslajien määrät ovat tasoilla, jotka eivät haitallisesti muuta ekosysteemejä. *Selkämeren tila on hyvä.*
- Kaikkien kaupallisesti hyödynnettävien kalojen sekä äyriäisten ja nilviäisten populaatiot ovat turvallisten biologisten rajojen sisällä siten, että populaation ikä- ja kokojakauma kuvastaa kannan olevan hyvässä kunnossa. *Selkämeren tila on kaikkien kaupallisten kalojen kannalta hyvä.*
- Meren ravintoverkkojen kaikki tekijät, siltä osin kuin ne tunnetaan, esiintyvät tavanomaisessa runsaudessaan ja monimuotoisuudessaan ja tasolla, joka varmistaa lajien pitkän aikavälin runsauden ja niiden lisääntymiskapasiteetin täydellisen säilymisen. *Selkämeren tila on hyvä.*
- Ihmisen aiheuttama rehevöityminen, erityisesti sen haitalliset vaikutukset, kuten biologisen monimuotoisuuden häviäminen, ekosysteemien tilan huononeminen, haitalliset leväkukinnat ja merenpohjan hapenpuute, on minimoitu. *Selkämeren tila on heikko.*
- Merenpohjan koskemattomuus on sellaisella tasolla, että ekosysteemien rakenne ja toiminnot on turvattu ja että etenkin pohjaekosysteemeihin ei kohdistu haitallisia vaikutuksia. *Selkämeren tila on pääosin hyvä.*
- Hydrografisten olosuhteiden pysyvät muutokset eivät vaikuta haitallisesti meren ekosysteemeihin. *Selkämeren tila on hyvä.*
- Epäpuhtauksien pitoisuudet ovat tasoilla, jotka eivät johda pilaantumisvaikutuksiin. *Selkämeren tila lähestyy muiden vaarallisten aineiden osalta tavoitetta, mutta radioaktiivisten aineiden osalta Selkämeren tila on huono.*
- Kalojen ja ihmisravintona käytettävien muiden merieliöiden epäpuhtaustasot eivät ylitä lainsäädännössä tai muissa asioissa koskevissa normeissa asetettuja tasoja. *Selkämeren tila on hyvä.*
- Roskaantuminen ei ominaisuuksiltaan eikä määrältään aiheuta haittaa rannikko- ja meriympäristölle. *Tilaa ei ole arvioitu.*
- Energian mereen johtaminen, mukaan lukien vedenalainen melu, ei ole tasoltaan sellaista, että se vaikuttaisi haitallisesti meriympäristöön. *Tilaa ei ole arvioitu.*

6.6.3. Itämeren suojeleohjelma HELCOM

Itämeren alueen merellisen ympäristön suojelua koskeva yleissopimus, eli ns. Helsingin sopimus velvoittaa sopimusmaita:

- vähentämään kuormitusta kaikista päästölähteistä
- suojelemaan meriluontoa
- säilyttämään monimuotoisuutta

Sopimuksen ovat allekirjoittaneet kaikki Itämeren rannikkovaltiot, ja sopimuksen soveltamista varten on perustettu hallitusten välinen järjestö HELCOM (Itämeren suojelukomissio). Komissio edistää sopimuksen toteutumista ja antaa siihen liittyviä suosituksia. HELCOMin laatimassa Itämeren suojelun toimenpideohjelmassa (2021) asetetaan Itämeren rannikon valtioille alustavat enimmäismäärät ravinteiden päästölle. Toimenpideohjelman tavoitteena on saavuttaa Itämeren hyvä tila.

HELCOMin indikaattorien mukaan Selkämeren rehevöitymisen tilanne on suurimmaksi osaksi huono. Klorofylli-a-, typpi- ja fosforipitoisuudet, jotka indikoivat rehevöitymisestä, eivät ole Selkämerellä HELCOMin raja-arvojen sisällä.

6.6.4. Ramsar-sopimus

Kansallinen Ramsar-kosteikkotoimintaohjelma kuuluu osana valtioneuvoston Suomen luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestäväen käytön strategiaa (2012–2020) sekä toimintaohjelmaa (2013–2020). Ramsarin sopimus eli vesilintujen elinympäristönä kansainvälisesti merkittäviä vesiperäisiä maita koskeva yleissopimus tuli voimaan Suomessa 21.12.1975. Ramsar-sopimuksen 12. osapuolikokouksessa hyväksyttiin kansainvälinen strategia vuosille 2016–2024. Strategia korostaa kosteikkojen erityisen huonoa tilaa, sillä maailman kaikista elinympäristöistä kosteikot ovat uhanalaisimpia. Elinympäristöjen häviäminen on keskeisimpiä syitä luonnon monimuotoisuuden vähentymiseen maailmanlaajuisesti. (Juvonen ja Kurikka 2016)

Sopimuksen tavoitteena on kansainvälisesti arvokkaiden kosteikkojen suojelu ja laajemmin kaikkien kosteikkojen ja vesivarojen kestäväen käytön edistäminen. Ramsar-sopimuksen määritelmän mukaan kosteikoiksi luetaan kaikki suo- ja vesialueet, jotka ovat luonnon tai ihmisen tekemiä, pysyviä tai väliaikaisia, seisovaa tai virtaavaa vettä, makeaa, suolaista tai murtoveettä ja merialueita, joiden syvyys on laskuveden aikaan enintään 6 m. Ramsar-sopimus velvoittaa nimeämään kosteikkoja ns. Ramsar -listaan, johon Suomi on tähän mennessä nimennyt 49 Ramsar-kohdetta. Ramsar-alueita hankealueen läheisyydessä käsitellään tarkemmin luvussa 6.9.3.

6.6.5. EMMA-alueet

Suomen ekologisesti merkittävät vedenalaiset meriluontoalueet (EMMA-alueet) esiteltiin ensimmäistä kertaa vuonna 2020. EMMA-alueet koostuvat yhteensä 87 Suomen vedenalaisen luonnon arvokohteesta, joiden tunnistamisen tavoitteena on tuoda tietoa Suomen merialuesuunnittelijoille, alan asiantuntijoille sekä muulle yleisölle. Suomenlahdelta Perämerelle ulottuvat kohteet ovat merkittäviä erityisesti lajien ja luontotyyppien monimuotoisuuden, uhanalaisuuden ja ainutlaatuisuuden kannalta. Mukana on myös geologisesti monimuotoisia ja luonnontilaisia kohteita. Aluerajaukset perustuvat pääasiassa Vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelmassa (VELMU) kerättyyn tietoon vesikasveista, makrolevistä, selkärangattomista, Itämeren luontotyypeistä sekä kalojen lisääntymisalueista. (Lappalainen ym. 2020) Bothnian hankkeen ja sen kaapelilinjojen vaihtoehtojen sijainnit EMMA-alueisiin nähden on esitetty seuraavassa karttakuvassa (kuva 6-8).

Isojoen EMMA-alue on noin 1,5 km² merialue Pohjanmaalla ja sijaitsee noin 80 km päässä hankealueesta itään. Alueen keskisyvyys on noin 0,4 m. Kaapelikäytävän vaihtoehdot BW1-5 ja B1-2 sijoittuvat EMMA-alueen luoteispuolelle noin 6 km etäisyydelle. Alue on tärkeä lisääntymisalue kaupallisesti merkittävillä kalakannoille: ahvenelle ja kuhalle. Isojoki on erittäin merkittävä alkuperäisten meritaimenkannan ja vaellussiian lisääntymisalue. Isojoen meritaimenkanta on viljelyssä, joten luonnonlisääntyminen on senkin takia tärkeä. Isojoki on Selkämeren alueen tuottoisin meritaimenjoki. Alueella sijaitsee osa Lapväärtin kosteikot - sekä Lapväärtinjokilaakso-Natura-alueista. (Lappalainen ym. 2020)

Ouran saariston EMMA-alue on noin 25 km² merialue Satakunnassa ja sijaitsee noin 70 km päässä hankealueesta itään. Alueen keskisyvyys on noin 2,1 m. Kaapelikäytävän vaihtoehto B2 sijoittuu EMMA-alueen pohjoispuolelle noin 16 km etäisyydelle. Saaristo on biologisesti ja maisemallisesti poikkeuksellisen merkittävä. Alueella on harjumaisia muodostelmia, matalia fladoja ja kluuveja. Kasvillisuus on erittäin vaihtelevaa riippuen saarien ja luotojen koosta ja rantojen avoimuudesta

sekä vesialueiden suojaisuudesta. Vedenalainen monimuotoisuus on korkeaa, alueella esiintyy runsaasti putkilokasvilajeja, ja myös epätavallisten putkilokasvilajien runsaus on suuri. Alueella tavataan paljon herkkiä lajeja, näkinpartaisia ja monimuotoista levälajistoa. (Lappalainen ym. 2020)

Kokemäenjoen suiston EMMA-alue on noin 94 km² merialue Satakunnassa ja sijaitsee noin 80 km päässä hankealueesta itään. Alueen keskisyvyys on noin 1 m. Kaapelikäytävän vaihtoehto B3 sijoittuu EMMA-alueen eteläpuolelle noin 11 km etäisyydelle. Kokemäenjoen suisto on Pohjoismaiden laajin jokisuistoalue. Kokemäenjoen suisto on Suomen edustavin suistomuodostuma eli delta, joka käsittää runsaasti erilaisia kosteikkobiotooppeja avoveden tai niukan vesikasvillisuuden vallitsemista uposkasvillisuusyhdyksistä järeisiin tervaleppälehtoihin. Kasvistossa on useita harvinaisuuksia kuten pahaputki, piuru, otalehtivita, litteävita ja varstasara. Alue on tärkeä lisääntymisalue kaupallisesti merkittävälle kalakannoille: ahvenelle ja kuhalle. Syyskutuinen silakka lisääntyy alueella. Kokemäenjoella on potentiaalia palautua merkittäväksi vaelluskalajoeksi jopa lohelle. (Lappalainen ym. 2020)

Preiviikinlahden ja Kuuminaistenniemen EMMA-alue on noin 16 km² merialue Satakunnassa ja sijaitsee noin 80 km päässä hankealueesta itään. Alueen keskisyvyys on noin 0,4 m. Kaapelikäytävän vaihtoehto B3 sijoittuu EMMA-alueen eteläpuolelle noin 1 km etäisyydelle. Preiviikinlahti on edustava esimerkki luontotyypistä laajat matalat lahdet. Alueella esiintyy monimuotoista putkilokasvi- ja makrofyttilajistoa, erityisen runsaasti löytyy vähemmän yleisiä lajeja. Kuuminaistenniemi on sekä biologisesti että geologisesti kiinnostava, mereen kurottava niemenkärki, jossa on useita maankohoamisrannikon fladoja ja kluuveja. Alue on tärkeä lisääntymisalue kaupallisesti merkittävälle ahvenkannalle. Alue on myös mahdollisesti merikutuisen siian poikasaluetta. (Lappalainen ym. 2020)

Pohjoinen Luvian saaristo-Säppi-Räyhät-alue on noin 7,5 km² ulkosaaristoalue Porin ja Luvian edustalla Satakunnassa ja sijaitsee noin 70 km päässä hankealueesta itään. Alueen keskisyvyys on noin 7,2 m. Kaapelikäytävän vaihtoehto B3 sijoittuu EMMA-alueen pohjoisosaan. Alueella esiintyy laajoja edustavia rakkohaurukasvustoja ja punalevävyöhykkeitä. Riuttamuodostelmilla tavataan monin paikoin laajoja ja hyvinvoivia rakkohauruniittyjä. Räyhät ovat edustava esimerkki näistä matalista riutta-alueista. Alueella tavataan uhanalaisia lajeja (mm. nelilehtivesikuusi, lietetatar). (Lappalainen ym. 2020)

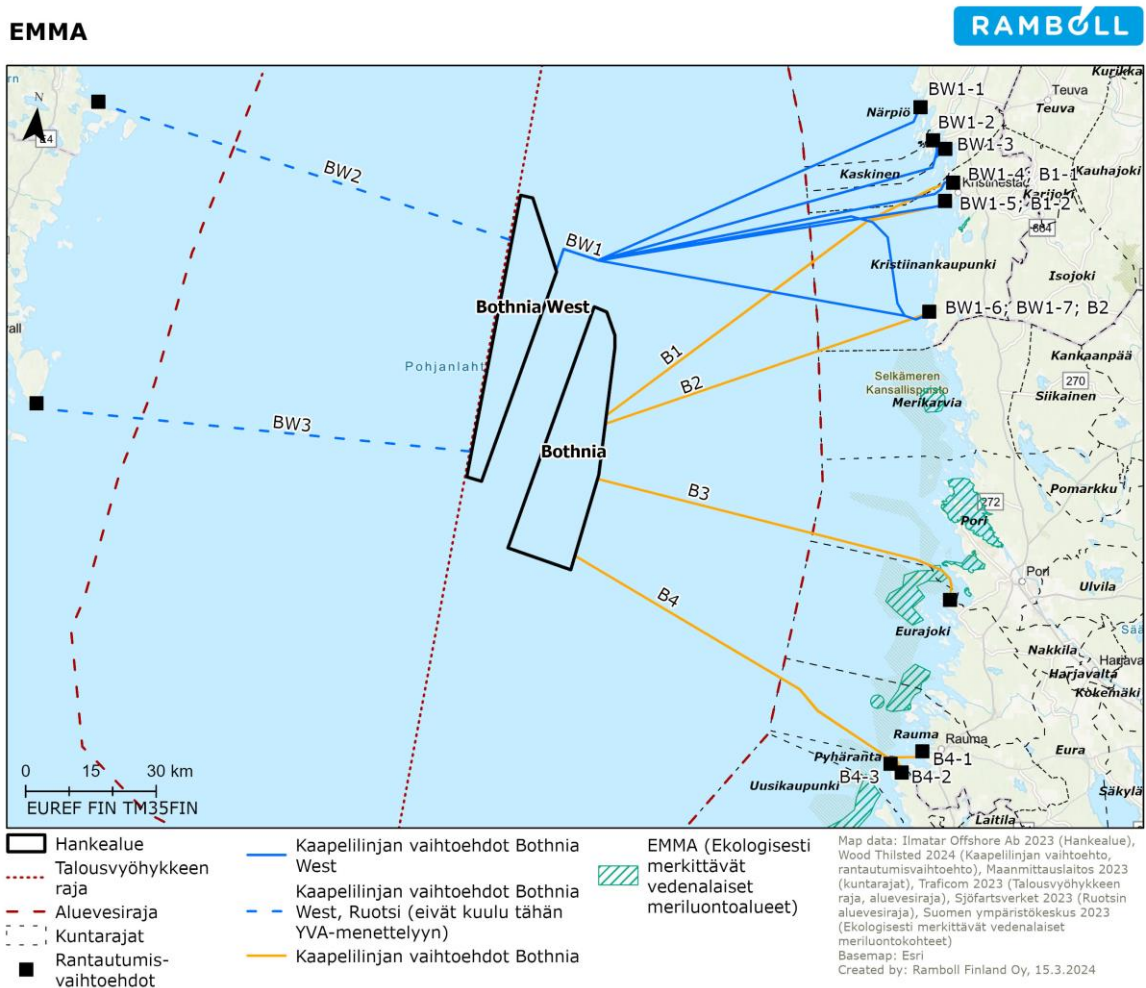
Selkpuoran EMMA-alue on noin 1,7 km² merialue Satakunnassa ja sijaitsee noin 90 km päässä hankealueesta kaakkoon. Alueen keskisyvyys on noin 0,8 m. Kaapelikäytävän vaihtoehto B3 sijoittuu EMMA-alueen länsipuolelle noin 3 km etäisyydelle. Alue on luokiteltu EMMA-alueeksi sen geologisesti tärkeän jäätikön sulamisvesien muodostaman pienialaisen reunamoreenialueen vuoksi. Alueen matalissa maankohoamisfladoissa ja lahdelmissa tavataan useita putkilokasvilajeja ja näkinpartaisia. Moreeniharjanteet kulkevat luoteis-kaakko-suuntaisesti. (Lappalainen ym. 2020)

Rauman ulkosaariston EMMA-alue on noin 51 km² merialue Satakunnassa ja sijaitsee noin 80 km päässä hankealueesta kaakkoon. Alueen keskisyvyys on noin 6,6 m. Kaapelikäytävän vaihtoehto B4 sijoittuu EMMA-alueen eteläpuolelle noin 10 km etäisyydelle. Alue on luokiteltu EMMA-alueeksi sen geodiversiteetin sekä punalevä- ja hauruyhteisöjen myötä. Rauman pohjoinen ulkosaaristoalue käsittää monimuotoisia ulkosaaria ja luotoja, vedenalaisia riuttoja sekä monimuotoisia pohjatyyppejä kalliopohjista hiekka-sorapohjiin, kivikkopohjiin sekä suojaisempien poukamien pehmeisiin pohjatyyppeihin. (Lappalainen ym. 2020)

Rauman De Geer -alue sijaitsee Satakunnassa aivan Rauman ulkosaariston EMMA-alueen läheisyydessä noin 75 km päässä hankealueesta kaakkoon. Alueen koko on huomattavasti pienempi,

vain noin 7,4 km². Alueen keskisyvyudeksi on määritelty noin 18 m. Lähin Bothnian merituulivoimahanke merikaapelilinja B4 sijoittuu lähimmillään noin 8 km etäisyydelle. Tämä De Geer -alue on luokiteltu EMMA-alueeksi sen ainutlaatuisen moreenimuodostuman myötä. Alue kuuluu harvoin alueisiin, joissa tavataan Merenkurkun ulkopuolisia De Geer -muodostumia. (Lappalainen ym. 2020)

Uudenkaupungin ulkosaaristo on noin 140 km² kokoinen merialue Varsinais-Suomessa ja sijaitsee noin 80 km päässä hankealueesta kaakkoon. Alueen keskisyvyys on 11 m. Kaapelikäytävän vaihtoehto B4 sijoittuu lähimmillään kyseisen EMMA-alueen pohjoispuolelle noin 6 km etäisyydelle. Uudenkaupungin ulkosaaristo on luokiteltu EMMA-alueeksi siellä esiintyvien laajojen rakkohauru- ja punalevävyöhykkeiden ansiosta. Lisäksi alueella tavataan huomattavan paljon vedenalaisia putkilokasveja sen ympäröiviin alueisiin verrattuna. Alueen eteläosassa tavataan meriajokasta, joka on yksi lajin pohjoisimmista esiintymisalueista. (Lappalainen ym. 2020)



Kuva 6-8 EMMA-alueet Bothnian hankealueen ja kaapeliliinjojen vaihtoehtojen sijainneissa tai läheisyydessä.

6.7 Merinisäkkäät

6.7.1. Hylkeet

Harmaahylje ja itämerennorppa ovat Suomen merialueilla esiintyviä hyljelajeja. Näistä hyljelajeista erityisesti harmaahylje viihtyy Selkämeren ja Lounaisaarisiston alueilla. Harmaahylkeen eli hallin

laskentakanta Selkämeren alueella oli vuonna 2022 yhteensä 454 yksilöä ja Lounaissaariston alueella 15 045 yksilöä. Harmaahylkeen laskentatulokset oli kokonaisuudessaan noin 5 000 yksilöä pienempi kuin edellisellä vuonna, mutta lajikanta on kasvanut Itämerellä tasaisesti menneiden vuosien aikana. (Luonnonvarakeskus 2022) Itämerennorppaa esiintyy pääasiassa Perämerellä, jossa norppia arvioidaan olevan jopa 20 000 yksilöä. Sen sijaan eteläiset itämerennorppakannat ovat pieniä ja uhanalaisia. (Suomen ympäristökeskus 2020a)

Suomessa Maa- ja metsätalousministeriö on laatinut hyljekantojen hoidolle kansallisen hoitosuunnitelman vuonna 2007 ja sitä päivitetty vuonna 2023. Päivitetyn suunnitelman päätavoitteisiin kuuluvat niin hallin suotuisan suojelutason säilyttäminen kuin itämerennorpan suojelutason ennallaan pitäminen vuoteen 2030 mennessä sekä lopulta myös itämerennorpan osalta suotuisan suojelutason saavuttaminen. Suunnitelman keskeisenä tarkoituksena on kalastuselinkeinon toimintaedellytysten ja hyljekantojen suojelun tarpeiden yhteensovittaminen. Hankealuetta lähimmät hylkeidensuojelualueet ovat Södra Sandbäck-Sandbäck, joka sijaitsee noin 85 km päässä hankealueesta Kustavin kunnan alueella sekä Snipansgrund Medelkalla joka sijaitsee noin 150 km päässä hankealueesta Mustasaaren kunnan alueella

6.7.2. Pyöriäiset

Pyöriäinen on kylmillä merialueilla viihtyvä yksi maailman pienimmistä hammasvalaslajeista. Se viihtyy tavallisesti 2–10 yksilön ryhmissä rannikoiden tuntumassa sekä matalilla vesialueilla. Pyöriäisten määrä on Itämerellä vähentynyt edellisten vuosisatojen aikana. Vielä 1900-luvun alussa pyöriäisiä arvioitiin olevan Itämeressä 10 000–20 000 yksilöä (Ympäristöministeriö 2017). SAMBAH-hankkeen (*Static Acoustic Monitoring of the Baltic Sea Harbour Porpoise*) tulosten perusteella Itämeren populaation kannan koko on arvioitu olevan lisääntymiskaudella noin 450 yksilöä vuosien 2011–2015 välisenä aikana. Lajikannan pienentymisen johdosta Itämeren pääaltaan pyöriäispopulaatiota pidetään äärimmäisen uhanalaisena lajina IUCN:n luokittelun mukaan (Ympäristöministeriö 2016a). SAMBAH-hankkeen aineisto ei ulotu hankealueelle saakka.

Todennäköiseksi pääsyyksi lopulliselle kannan romahtamiselle 1940–1960-luvuilla pidetään ympäristömyrkköjen, erityisesti PCB:n, DDT:n sekä raskasmetallien vaikutusta. 1920–1940-luvun kylmillä talvilla oli myös vaikutusta pyöriäisen kannan romahtamiseen (Ympäristöministeriö 2016). Nykyään pyöriäisen suurimpia uhkia ovat sivusaaliiksi joutuminen, ympäristömyrkyt, äänisaasteet merellä, elinympäristöjen tuhoutuminen ja meriliikenteen kasvu. Melu voi aiheuttaa lajille väliaikaisista kuulon heikkenemistä tai jopa johtaa kuuroutumiseen. Pyöriäiset käyttävät kuuloaan ja kaikuutaustaan kommunikointiin, suunnistukseen ja saalistukseen, joita lisääntynyt melu voi vaikeuttaa. (Ympäristöministeriö 2016a)

6.8 Kalasto ja kalastus

6.8.1. Kalasto

Pohjoisen Itämeren avomerialueilla tavattavia kalalajeja ovat muun muassa silakka, kilohaili, kolmipiikki, turska, simpukat ja kampelat. Silakka, kilohaili ja kolmipiikki viihtyvät suuren osan elämästään meren ulapalla hyödyntäen ravintonaan pääasiassa eläinplanktonia. Simpukat (härkäsimppu ja isosimppu) ja kampelat (piikkikampela ja kampela) taas kuuluvat pohjan ekosysteemiin. Rannikon läheisyydessä kalasto koostuu pääosin makean veden lajeista kuten särkikaloista, ahvenesta, hauesta ja kuhasta. (Rajasilta ja Hyvärinen 2011)

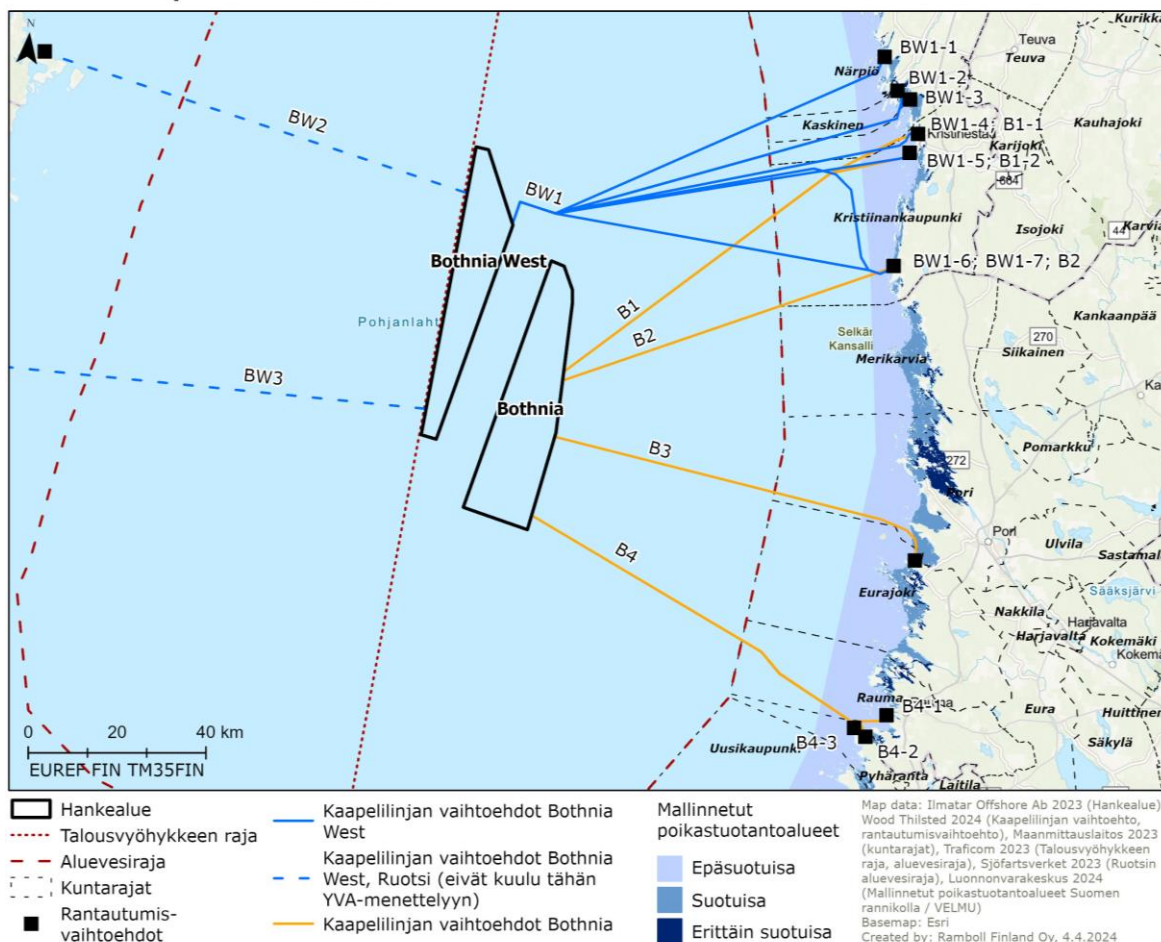
Edellä mainittujen lajien lisäksi hankealueen ja merikaapelilinjojen vaihtoehtojen läheisellä merialueella on merkitystä lohelle, taimenelle ja vaellussialle niiden syönnös- ja kutuvaellusreittien myötä. Siian merikuituiselle kannalle rannikon läheiset alueet voivat sopia lisääntymiseen, mikäli

alueella sijaitsee riittävän puhtaita, karkeita hiekka- tai sorapohjia. Kutuun sopivien pohjien liettyminen on kuitenkin yleisesti ottaen heikentänyt siian lisääntymismenestystä viime vuosina merialueella, ja käytännössä koko Selkämeren rannikko on VELMU-aineiston (2024) perusteella luokiteltu epäsuotuisaksi merikutuisen siian poikastuotantoalueeksi. Keskeisimmät merikutuisen siian ja mui-
kun poikastuotantoalueet sijaitsevat pohjoisempana Perämeren alueella, eikä Selkämeri murto-
veden kohonneen suolapitoisuuden vuoksi kuulu mui-
kun levinneisyysalueeseen. Kokemäenjoessa ja Eurajoessa arvioidaan tapahtuvan heikkoa luontaista vaellussiian lisääntymistä (Luonnonvarakeskus 2023).

Hankealueen leveysasteilla Selkämerellä sijaitsee yleisesti silakalle suotuisia ja erittäin suotuisia poikastuotantoalueita (Kuva 6-12), jotka sijoittuvat kovapohjaisille, matalille alueille (vesisyvyys tyypillisesti alle 10 m) sisä- ja ulkosaaristoon. Ahvenen, tokkojen ja kuoreen (VELMU-karttapalvelu 2024) suotuisimmat poikastuotantoalueet sijaitsevat sisäsaaristossa ja matalissa merenlahdissa. VELMU-aineiston perusteella kuhan suotuisimmat poikastuotantoalueet tarkastelualueella sijaitsevat Kokemäenjoen edustan suojaisessa sisäsaaristossa (kuvat 6-9, 6-10 ja 6-11).

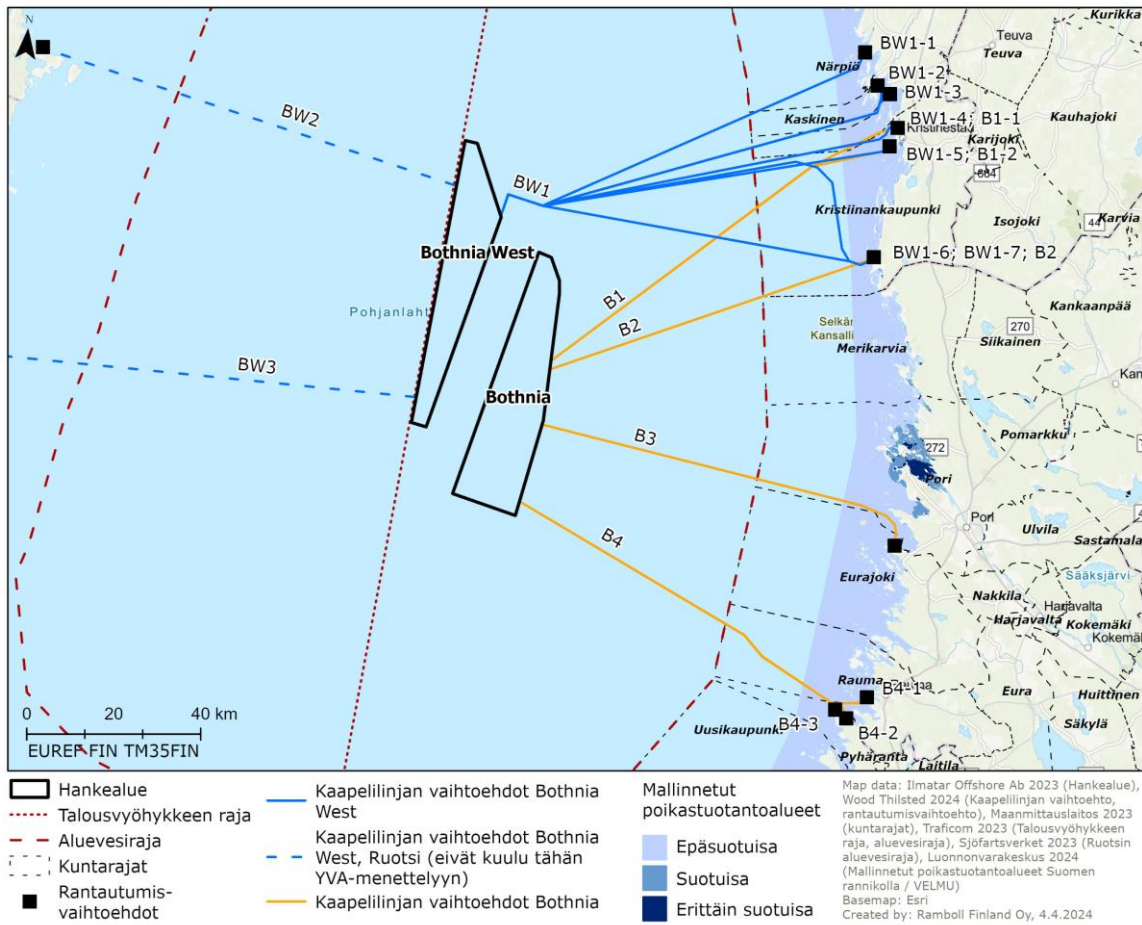
Mallinnetut poikastuotantoalueet Suomen rannikolla - ahven

RAMBOLL



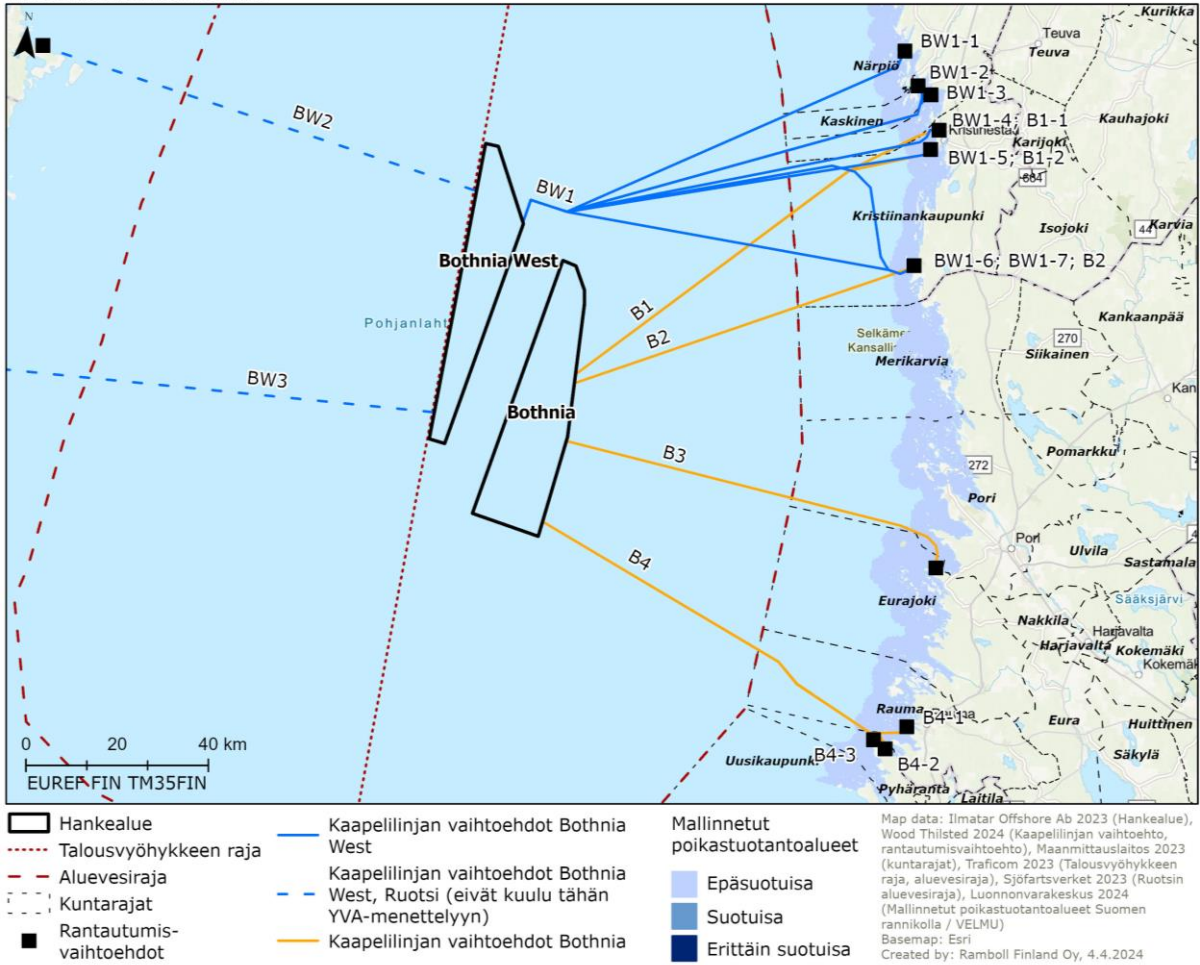
Kuva 6-9. Eri lajien mallinnettuja poikastuotantoalueita (VELMU-karttapalvelu 2024) suhteessa hankealueisiin ja kaapelilinjojen sijoittumiseen – ahven.

Mallinnetut poikastuotantoalueet Suomen rannikolla - kuva



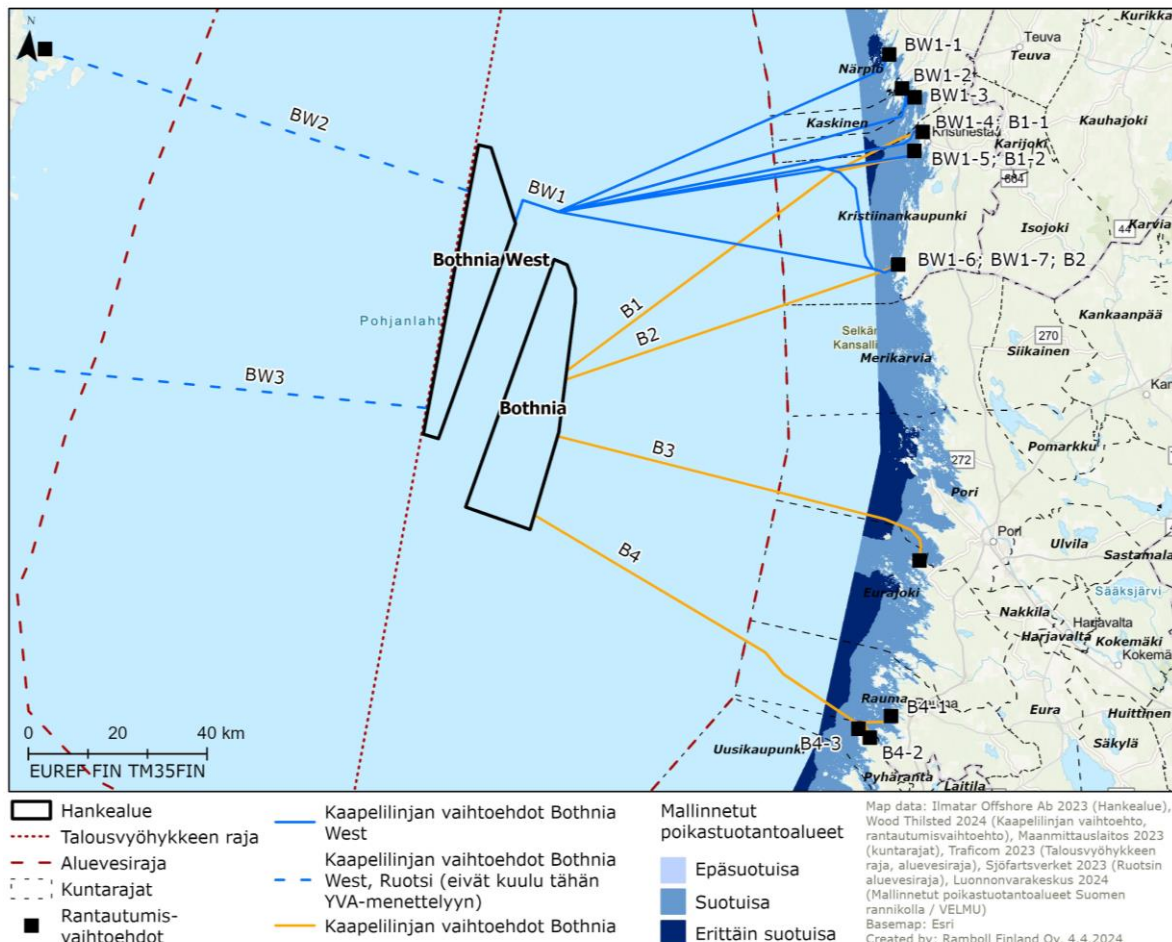
Kuva 6-10. Eri lajien mallinnettuja poikastuotantoalueita (VELMU-karttapalvelu 2024) suhteessa hankealueisiin ja kaapeliliinjojen sijoittumiseen – kuva.

Mallinnetut poikastuotantoalueet Suomen rannikolla - merikutuinen siika



Kuva 6-11. Eri lajien mallinnettuja poikastuotantoalueita (VELMU-karttapalvelu 2024) suhteessa hankealueisiin ja kaapeliinjojen sijoittumiseen – merikutuinen siika.

Mallinnetut poikastuotantoalueet Suomen rannikolla - silakka



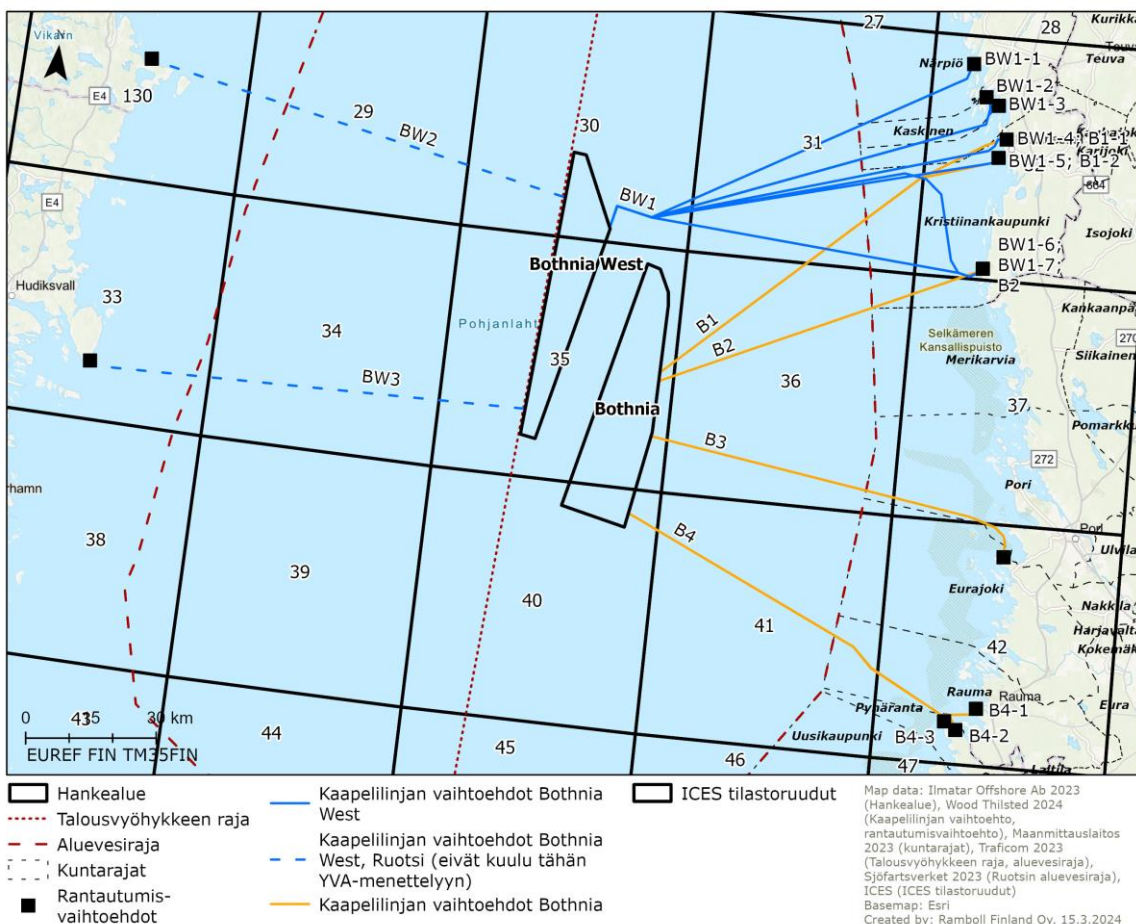
Kuva 6-12. Eri lajien mallinnettuja poikastuotantoalueita (VELMU-karttapalvelu 2024) suhteessa hankealueisiin ja kaapeliinjojen sijoittumiseen – silakka.

6.8.2. Kalastus

Hankealue ja suuri osa kaapeliinjavaihtoehtojen alueista sijaitsevat kaukana avomerellä, jossa kalastus koostuu pääasiassa silakan troolauksesta eikä siellä harjoiteta kaupallista rysä- tai verkko-kalastusta tai merkittävässä määrin vapaa-ajankalastusta. Troolaustuntien vuosikeskiarvojen perusteella (Luonnonvarakeskus 2023a) hankealueet eivät sijoitu aivan tärkeimmille troolikalastus-alueille, vaikkakin Selkämeren alue yleisesti on valtakunnallisesti tärkeää troolikalastus-alueita.

Merialue on jaettu ICES-tilastoruutuihin, joiden mukaisesti kaupallista kalastusta tilastoidaan. Voimala-alueet sijoittuvat tilastoruutujen 30, 35 ja 40 alueille (Kuva 6-13), joilta kalastettu kokonaissaalis (146 059 tonnia) muodosti viidentoista vuoden (2008–2022) tarkastelujaksolla 11,6 % Selkämeren kokonaissaaliista (1 254 524 tonnia) ja 3,8 % Suomen kokonaissaaliista (Luonnonvarakeskus 2023b). Hankealue kattaa kuitenkin vain pienen osuuden tilastoruutujen 30 ja 40 kokonaispinta-alasta, joten niiden alueelta kalastettu saalis on selvästi pienempi kuin tilastoruutujen kokonaissaalis.

ICES tilastoruudut



Kuva 6-13. Hankealueiden sijoittuminen suhteessa ICES-tilastoruutuihin.

Pyyntiruutujen 30, 35 ja 40 alueilla tapahtuva kalastus on pääasiassa silakan troolausta Pohjanlahden kalastuskiintiöstä, johon Suomella on 80 % osuus. Em. pyyntiruutujen vuosien 2008–2022 kokonaissaaliista silakan osuus oli 96,6 % (Luonnonvarakeskus 2023b). Tuoreemmalla tarkastelujaksolla (2018–2022) trendi on samansuuntainen, ja valtaosa alueen saaliista on muodostunut silakasta sekä vuosittain vähäisissä määrin silakan kalastuksen sivusaaliina tulevasta kilohailista (Taulukko 8). Lohta, taimenta tai siikaa ei ole saalisilmoitusten perusteella pyydetty edellisen viiden vuoden tarkastelujaksolla lainkaan pyyntiruuduista 30, 35 ja 40. EU:n maatalous- ja kalastusneuvosto on syksyllä 2023 sopinut uusista kalastuskiintiöistä Itämerellä, joiden myötä Pohjanlahdella silakkakiintiötä on pienennetty vuodelle 2024 31 % eli 55 000 tonniin (Euroopan komissio 2023).

Sähkönsiirtokäytävävaihtoehdot sijoittuvat ulkomerellä pääosin pyyntiruutujen 31, 36 ja 41 alueille (Kuva 6-13), jossa harjoitetaan vuosien 2018–2022 saalistietojen (Taulukko 8) perusteella pääasiassa silakan troolikalastusta. Silakka sekä sen sivusaaliina kalastettu kilohaili muodostivat pyyntiruutujen 31, 36 ja 41 kilomääräisestä kokonaissaaliista yhteensä 98 % vuosina 2018–2022.

Kaapelilinjojen rantautumisalueet sijoittuvat pääosin pyyntiruutujen 32 ja 42 alueille, ja Bothnian suunnittelualan kaapelilinjojen vaihtoehdot B2 ja B3 sivuavat pyyntiruutua 37 (Kuva 6-13). Pyyntiruudun 37 kaupallinen kalastus on saalistietojen (Taulukko 8) perusteella pääasiassa seis-

villa pyydyksillä rannikon läheisyydessä tapahtuvaa rysä- ja verkkopyyntiä. Mikäli alueella harjoitettaisiin merkittävässä määrin silakan troolausta, olisivat silakan ja kilohailin kilometräiset saaliit täysin hallitsevia suhteessa muiden lajien saalismääriin. Pyyntiruudulta 37 on ilmoitettu lohen lisäksi muihin tarkastelun kohteena oleviin pyyntiruutuihin verrattuna suurimmat siika- (46 tn) ja taimensaaliit (11 tn, taulukossa luokassa "muut") vuosina 2018–2022.

Pyyntiruuduilta 32 ja 42 vuosina 2018–2022 ilmoitetut saalismäärät ja saaliin lajijakauma (Taulukko 8) kuvaavat niin ikään seisovilla pyydyksillä harjoitettavaa rannikkopyyntiä. Kokonaissaalismäärät ovat pienemmät kuin muilla tarkastelun kohteena olevilla pyyntiruuduilla, ja silakan osuus kilometräisessä saaliissa on suhteellisesti selvästi pienempi kuin avomeren troolikalastusalueilla. Merkittävimpiin saalislajeihin lukeutuvat siika, ahven, hauki ja lahna, sekä pyyntiruudun 42 osalta myös lohi ja taimen.

Taulukko 8. Suomen kaupallisen kalastuksen kokonaissaaliit ICES-tilastoruuduittain hankealueiden alueilla vuosina 2018–2022 (1000 kg). (Luonnonvarakeskus 2023b)

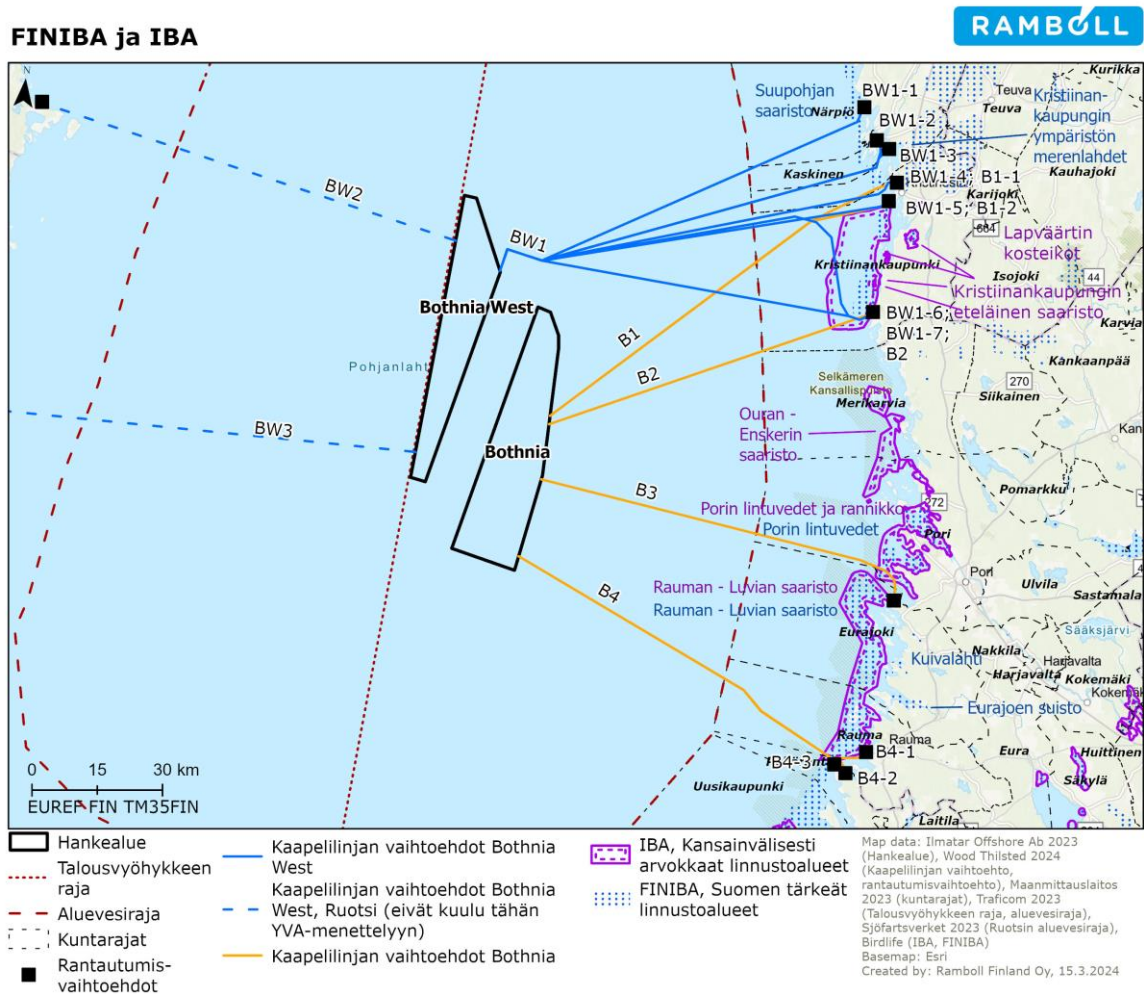
Vuosi	Pyyntiruutu	Vuosi-kohtainen saalis yht.	Silakka	Kilohaili	Siika	Lohi	Kuore	Lahna	Särki	Hauki	Ahven	Kuha	Muut*	Yht. 2018-2022
2018	30	432	401	3	0	0	0	0	0	0	0	0	14	4250
2019	30	1418	1346	4	0	0	0	0	0	0	0	0	34	
2020	30	1232	1077	9	0	0	2	0	0	0	0	0	72	
2021	30	420	369	2	0	0	1	0	0	0	0	0	24	
2022	30	748	726	4	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
2018	31	1943	1751	25	0	0	7	0	0	0	0	0	80	7659
2019	31	2301	2201	10	0	0	0	0	0	0	0	0	45	
2020	31	916	850	10	0	0	0	0	0	0	0	0	28	
2021	31	1608	1338	30	1	0	15	0	1	0	1	0	111	
2022	31	891	865	13	0	0	0	0	0	0	1	0	6	
2018	32	278	243	0	1	1	5	2	1	2	6	1	8	477
2019	32	23	8	0	1	1	1	1	0	1	5	1	2	
2020	32	72	47	0	2	0	0	2	2	1	7	1	5	
2021	32	72	42	0	3	0	1	1	2	2	10	1	5	
2022	32	32	6	0	2	0	1	4	1	2	7	1	4	
2018	35	1399	1353	20	0	0	0	0	0	0	0	0	13	7592
2019	35	2528	2480	27	0	0	1	0	0	0	0	0	10	
2020	35	1010	991	4	0	0	1	0	0	0	0	0	7	
2021	35	999	906	2	0	0	13	0	0	0	0	0	39	
2022	35	1656	1603	39	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
2018	36	5613	5475	49	0	0	1	0	0	0	0	0	44	22687
2019	36	5671	5523	60	0	0	4	0	0	0	0	0	42	
2020	36	3432	3328	16	0	0	0	0	0	0	0	0	44	
2021	36	4306	4176	90	0	0	12	0	0	0	0	0	14	
2022	36	3665	3554	78	0	0	2	0	0	0	1	0	15	
2018	37	979	792	0	10	24	48	25	37	5	20	6	6	3822
2019	37	725	576	0	10	24	31	14	31	5	17	5	6	
2020	37	769	584	1	11	18	16	19	78	3	20	5	7	
2021	37	654	505	0	8	19	13	13	49	4	15	4	12	
2022	37	695	496	38	7	13	26	13	37	8	27	10	10	
2018	40	9997	9628	295	0	0	0	0	0	0	0	0	37	41524
2019	40	10648	10408	223	0	0	3	0	0	0	0	0	7	
2020	40	5981	5886	87	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
2021	40	7648	7430	157	0	0	5	0	0	0	0	0	28	
2022	40	7250	6771	400	0	0	1	0	0	0	0	0	39	
2018	41	11419	10858	557	0	0	2	0	0	0	0	0	1	46720
2019	41	10716	10544	37	0	0	1	0	0	0	0	0	67	
2020	41	8874	8676	56	0	0	16	0	0	0	0	0	63	
2021	41	7240	7093	66	0	0	17	0	0	0	0	0	32	
2022	41	8471	8186	238	0	0	5	0	0	0	0	0	21	
2018	42	473	412	0	6	5	2	4	13	3	20	2	3	2646
2019	42	322	267	0	7	5	1	4	12	4	17	1	2	
2020	42	948	870	0	10	6	1	3	23	4	10	1	10	
2021	42	371	313	0	9	5	3	4	13	3	12	1	4	
2022	42	532	483	2	10	5	1	3	8	2	16	0	1	
Lajikohtainen saalis yhteensä (1000 kg)			131437	2652	98	126	259	112	308	49	212	40	1042	
Lajikohtainen saalis yhteensä (%)			95,7	1,9	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,0	0,2	0,0	0,8	

*Sis. taimen, säyne, made, muikku, ruutana, salakka, nahkiainen, suutari sekä mm. simput, piikkikalat ja tokot.

6.9 Linnusto

6.9.1. IBA- ja FINIBA-alueet

Bothnian hankealueelle ei sijoitu kansainvälisesti (IBA) ja valtakunnallisesti (FINIBA) merkittäviä lintualueita. Hankealuetta lähimpänä olevat kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävät lintualueet sijaitsevat Suomen rannikolla Varsinais-Suomen, Satakunnan ja Pohjanmaan alueilla. Hankkeen merikaapelilinjojen vaihtoehtojen läheisyydessä esiintyvät alueet on kuvattu tarkemmin seuraavissa tekstikappaleissa ja koottu taulukkoon 9.



Kuva 6-14. IBA- JA FINIBA-alueet hankealueen ja merikaapelilinjojen vaihtoehtojen läheisyydessä.

Kristiinankaupungin eteläinen saaristo (IBA) sijaitsee noin 60 kilometriä hankealueesta koilliseen. Hankkeen kaapelilinjan vaihtoehdot BW1-6, BW1-7 ja B2 sijoittuvat kyseiselle lintualueelle. Alue on pinta-alaltaan noin 7 400 ha ja sijaitsee Kristiinankaupungin ja Merikarvian välisellä rannikolla. Alue on merkittävää pesimäaluetta saarilla pesiville lintulajeille sekä tärkeä levähdyspaikka vesilinnuille.

Lapväärtin kosteikot (IBA) sijaitsee noin 75 kilometriä hankealueesta koilliseen. Hankkeen kaapelilinjat eivät sijoittuvat kyseiselle lintualueelle. Alue on pinta-alaltaan noin 1 100 ha ja sijaitsee Kristiinankaupungin eteläpuolella. Alue on tärkeä levähdyspaikka vesilinnuille.

Suupohjan saaristo (IBA/FINIBA) sijaitsee noin 65 kilometriä hankealueesta koilliseen. Hankkeen kaapelilinjan vaihtoehdot BW1-2, BW1-3, BW1-4, BW1-6, BW1-7, B1-1 ja B2 sijoittuvat kyseiselle lintualueelle. Alue on pinta-alaltaan noin 15 800 ha ja sijaitsee Korsnäsin ja Merikarvian välisellä rannikolla. Suupohjan saaristo on Merenkurkun jälkeen maamme toiseksi merkittävin lapaotkan pesimäalue, yksi tärkeimmistä harvinaisen ristosorsan pesimäalueista sekä mustalinnun merkittävin kerääntymisalue Suomessa. Suupohjan saariston FINIBA-alue on osa Kristiinankaupungin eteläisen saariston IBA-aluetta.

Kristiinankaupungin ympäristön merenlahdet (IBA/FINIBA) sijaitsee noin 75 kilometriä hankealueesta koilliseen. Hankkeen kaapelilinjat eivät sijoittuvat kyseiselle lintualueelle. Alue on pinta-alaltaan noin 1 500 ha ja sijaitsee Kristiinankaupungin rannikoilla. Alue on merihanhen, suokukon ja naurulokin merkittävimpiä kerääntymisalueita Suomessa. Kristiinankaupungin ympäristön merenlahtien FINIBA-alue on osa Kristiinankaupungin eteläisen saariston IBA-aluetta.

Ouran-Enskerin saaristo (IBA) sijaitsee noin 70 kilometriä hankealueesta itään. Hankkeen kaapelilinjat eivät sijoittuvat kyseiselle lintualueelle. Alue on pinta-alaltaan noin 9 700 ha ja se sijaitsee Merikarvian ja Tahkoluodon välisellä rannikolla. Alueella on yksi Suomen suurimmista selkälokkipopulaatioista (*Larus fuscus fuscus*) sekä muita merkittäviä saarilla pesiviä lintupopulaatioita.

Porin lintuvedet ja rannikko (IBA/FINIBA) sijaitsee noin 80 kilometriä hankealueesta itään. Hankkeen kaapelilinjan vaihtoehto B3 sijoittuu kyseiselle lintualueelle. Porin lintuvesien FINIBA-alue ja Porin lintuvesien ja rannikon IBA-alueet ovat rajauksiltaan melkein samat, FINIBA-alue on hieman suppeampi. IBA-alue on pinta-alaltaan noin 15 400 ha ja FINIBA-alue noin 9 500 ha. Alueet ovat yksiä Suomen tärkeimmistä kosteikoista vesilintujen pesimä- ja levähdyspaikkana.

Rauman-Luvian saaristot (IBA/FINIBA) sijaitsevat noin 70 kilometriä hankealueesta itään. Hankkeen kaapelilinjan vaihtoehdot B4-1, B4-2 ja B4-3 sijoittuvat kyseiselle lintualueelle. Rauman-Luvian-Porin saariston FINIBA-alue sekä Rauman-Luvian saariston IBA-alue ovat rajauksiltaan melkein samat, FINIBA-alueeseen kuuluu IBA-alueesta poiketen myös saaristoa Porin edustalla. Alueet ovat pinta-alaltaan noin 27 400 ha ja ylettyvät Rauman rannikolta Poriin asti. Alueet ovat merkittävää pesimäaluetta saarilla pesiville lintulajeille. Alueilla tavataan muun muassa karikukkoa, valkovikloa ja harmaalokkia.

Eurajoen suisto (FINIBA) sijaitsee noin 90 kilometriä hankealueesta kaakkoon. Hankkeen kaapelilinjat eivät sijoittuvat kyseiselle lintualueelle. Alue on pinta-alaltaan noin 1 600 ha ja sijaitsee Eurajoen rannikolla.

Kuivalahti (FINIBA) on valtakunnallisesti merkittävä lintualue, joka sijaitsee noin 85 kilometriä hankealueesta kaakkoon. Hankkeen kaapelilinjat eivät sijoittuvat kyseiselle lintualueelle. Alue on pinta-alaltaan noin 1 000 ha. Alueella on havaittu muun muassa kyhmyjoutsenia sekä pilkkasiipiä.

Taulukko 9. Hankealueelle tai merikaapelilinjoille sijoittuvat FINIBA- ja IBA-alueet.

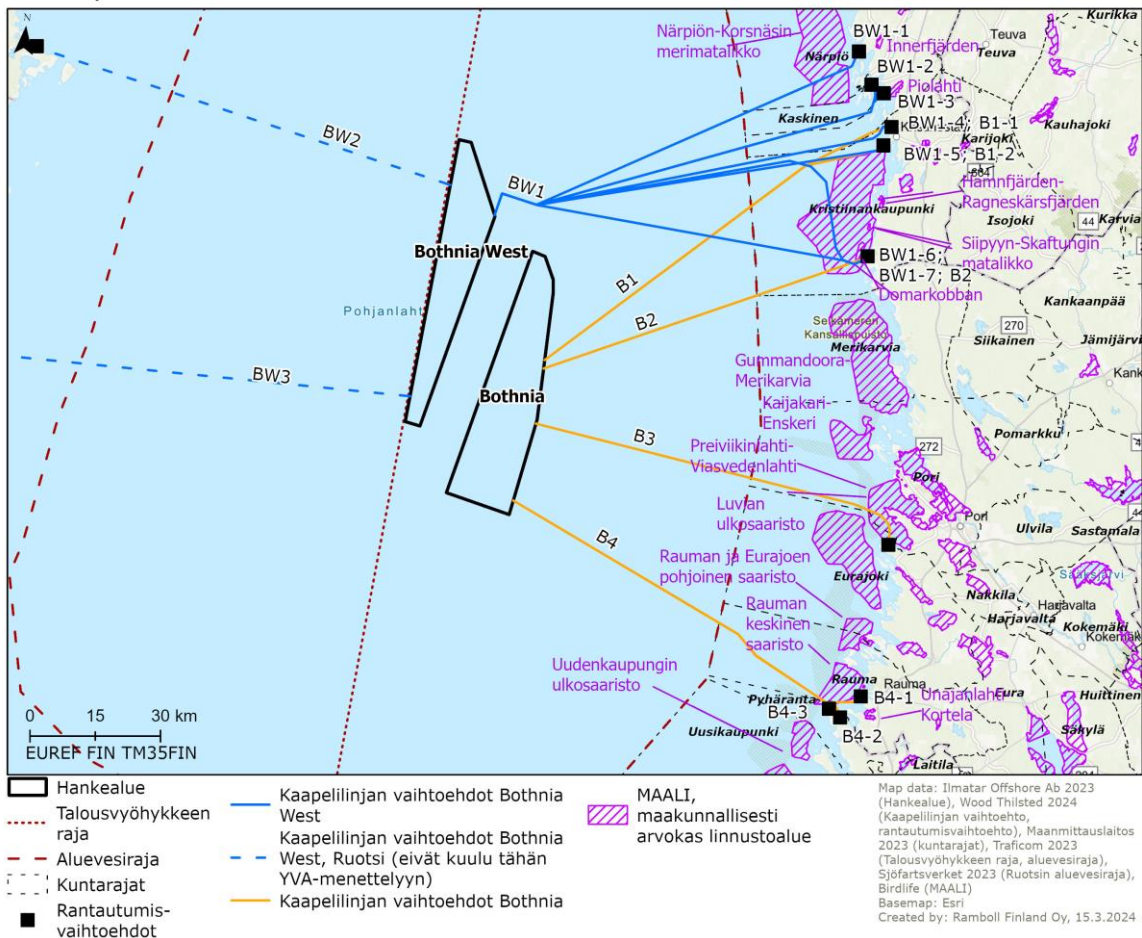
Nimi	Aluetyyppi	Tunnus	Hankealue/ kaapelilinjan vaihtoehto	Etäisyys hankealueesta (km)
Kristiinankaupungin eteläinen saaristo	IBA	FI046	BW1-6, BW1-7, B2	60
Suupohjan saaristo	IBA/FINIBA	FI046/720070	BW1-2, BW1-3, BW1-4, BW1-6, BW1-7, B1-1, B2	65
Kristiinankaupungin ympäristön merenlahdet	IBA/FINIBA	FI046/720068	-	75
Ouran-Enskerin saaristo	IBA	FI088	-	70
Porin lintuvedet ja rannikko	IBA/FINIBA	FI083/120070	B3	80
Rauman-Luvian saaristot	IBA/FINIBA	FI085/120074	B4-1, B4-2, B4-3	70
Eurajoen suisto	FINIBA	120075	-	90
Kuivalahti	FINIBA	120077	-	85
Lapväärtin kosteikot	IBA	FI047	-	75

6.9.2. MAALI-alueet

MAALI-alueilla tarkoitetaan maakunnallisesti tärkeitä linnustoalueita. MAALI-alueet määritellään aina paikallisten lintuyhdistysten toimesta. Satakunnan MAALI-alueet on esitetty Porin lintutieteellisen yhdistyksen ja Rauman seudun lintuharrastajien tekemässä selvityksessä (2015), Varsinais-Suomen MAALI-alueet Turun Lintutieteellisen yhdistyksen selvityksessä (2019) ja Suupohjan MAALI-alueet Suupohjan Lintutieteellisen yhdistyksen selvityksessä (2023).

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu MAALI-alueita. Hankkeen kaapelilinjojen vaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuvat MAALI-alueet on kuvattu tarkemmin alla, koottu taulukkoon 10 ja esitetty alla olevassa karttakuvassa (kuva 6-15).

MAALI, maakunnallisesti arvokkaat linnustoalueet



Kuva 6-15. MAALI-alueet hankealueen ja merikaapeliinjojen vaihtohtojen läheisyydessä.

Närpiön-Korsnäsän merimatalikon (720084) linnustoalue sijaitsee noin 75 km päässä hankealueesta koilliseen. Kaapelivaihtohto BW1-1 sijoittuu kyseiselle MAALI-alueelle. Alue on pinta-alaltaan noin 100 800 ha. Närpiön-Korsnäsän merimatalikon MAALI-alue ulottuu Suupohjan pohjoisosasta aina Merenkurkun alueelle asti. MAALI-alueen laajuuden vuoksi eri lintulajien esiintyvyys on myös painottunut enemmän joko Merenkurkun tai Suupohjan alueelle. Suupohjan puoleisella alueella kalansyöjät ovat tavallisempi näky (mm. kaakkuri, tukkakoskelo ja ruokki) ja Merenkurkun puolelle havaitaan enemmän merisorsia.

Siipyyn-Skaftungin matalikon (720083) linnustoalue sijaitsee noin 57 km päässä hankealueesta koilliseen ja kaapelivaihtoehdot BW1-6, BW1-7 ja B2 sijoittuvat kyseiselle MAALI-alueelle. Alue on pinta-alaltaan noin 32 200 ha. Alue kattaa Kristiinankaupungin eteläisen saariston. Siipyyn-Skaftungin matalikko on merkittävä ruokailualue selkälökille ja ruokkilinnuille.

Domarkobbanin (720091) linnustoalue sijaitsee noin 70 km päässä hankealueesta itään. Kaapelivaihtoehdot eivät sijoitu kyseiselle MAALI-alueelle. Alue on pinta-alaltaan noin 420 ha. Domarkobban sijaitsee Siipyyn-Skaftungin matalikkoalueen sisällä Siipyyn edustalla. Alueella tavataan pääasiassa kosteikkolintuja sorsista tiiroihin. Alue on erityisen edustava myös arktisille kahlaajille.

Piolahden (720001) linnustoalue sijaitsee noin 87 km päässä hankealueesta koilliseen Närpiössä. Kaapelivaihtoehdot eivät sijoitu kyseiselle MAALI-alueelle. Alue on pinta-alaltaan noin 575 ha. Piolahti on merkittävin lintukosteikko Suupohjassa. Alueen kriteerilajeja ovat keväisin mm. naurulokki, merimetso ja isokoskelo ja syksyisin mm. merihanhi, valkoposkihanhi ja tavi.

Hamnfjärden-Ragneskärsfjärdenin (720002) linnustoalue sijaitsee noin 77 km päässä hankealueesta koilliseen. Kaapelivaihtoehdot eivät sijoitu kyseiselle MAALI-alueelle. Alue on pinta-alaltaan noin 190 ha. Alue koostuu kolmesta fladasta Skaftungissa. Alueella tavataan erityisen paljon kosteikkolintuja, kuten puolisukelajasorsia ja vikloja.

Kaijakari-Enskerin (120085) linnustoalue sijaitsee rannikolla Porin pohjoispuolella Tahkoluodon edustalla noin 65 km päässä hankealueesta itään. Kaapelivaihtoehdot eivät sijoitu kyseiselle MAALI-alueelle. Alue on pinta-alaltaan noin 6 500 ha. Kaijakari-Enskerin MAALI-alueesta valtaosa on merialuetta, jolla havaitaan merkittäviä määriä lepäilevää linnustoa mm. uhanalaisluokituksestaan erittäin uhanalaisia (EN) lapasotkia ja haahkoja. Alueen saarilla ja luodoilla pesii mm. huomattavia määriä uhanalaisluokituksestaan erittäin uhanalaisia (EN) selkälökkeja ja karikukkoja. Osa alueesta rajautuu päällekkäin Ouran-Enskerin saaristot (120003) IBA-alueen kanssa.

Luvian ulkosaariston (130004) linnustoalue sijaitsee noin 75 km päässä hankealueesta itään. Kaapelivaihtoehdot eivät sijoitu kyseiselle MAALI-alueelle. Alue on pinta-alaltaan noin 18 300 ha. Luvian ulkosaariston MAALI-alue kattaa Luvian ulkosaariston kokonaisuudessaan. Mukana ovat myös ulkosaariston isot ja metsäiset saaret Säpistä Etelän Pirskeriin ja niiden mantereen puoleinen merialue Kallioluotoa, Isomaan Kuuskaria ja Eurajoen Uskalinmaata myöten. Meren puolella raja noudattaa pohjoisosassa Selkämeren kansallispuiston rajaa, sillä tälle alueelle kerääntyvät tuhannet haahkat sulkasato- ja syysmuutolle lähtiessään. Rauman ja Luvian IBA-alueita ovat Säppi ja muiden suurempien saarien länsipuolen ulkosaaristo.

Gummandoora-Merikarvian (130005) linnustoalue sijaitsee noin 65 km päässä hankealueesta itään. Kaapelivaihtoehdot eivät sijoitu kyseiselle MAALI-alueelle. Alue on pinta-alaltaan noin 24 900 ha. Gummandoora-Merikarvian MAALI-alueeseen kuuluu Merikarvian ulkosaaristo lähes kokonaisuudessa ja Porin Gummandooran pohjoispuolinen saaristo. Sisäraja kulkee Malskerista Halluskerin kautta Pooskeriin ja sen sekä Koortilän edustan metsäisten saarten rantaa myöten kääntyen etelään Saanteen kärkeen ja siitä Gummandooraan. Mukana on paljon vesialuetta; Ouran pohjoispuolella aina Isopodaa myöten ja siitä länteen Selkämeren kansallispuiston rajalle sekä Ouran eteläpuolella Porin Kumpooseihin asti. Näille vesialueille kerääntyvät sulkimaan lähtevät haahkakoiraat ja telkien sulkaparvet. Ouran-Enskerin IBA-alueeseen kuuluvat Merikarvialta Ourien saaristo ja Pooskerin länsipuolen ulkosaaristo sekä Gummandooran pohjoispuolen saaristoalue.

Preiviikinlahti-Viasvedenlahden (130006) linnustoalue sijaitsee rannikolla Porin edustalla noin 75 km päässä hankealueesta itään. Kaapelivaihtoehdot B3 sijoittuu kyseiselle MAALI-alueelle. Alue on pinta-alaltaan noin 11 000 ha. Preiviikinlahti-Viasvedenlahti MAALI-alue kattaa koko Preiviikinlahden rantametsiä myöten ja lähes koko Viasvedenlahden mannerrantaa myöten. Mukana on myös koko ulkosaaristo, Kuuminaistenniemen kärki ja Yyterin mustakurkku-uikkujärvet. Porin lintuvedet ja rannikko IBA-alueen eteläosa jää lähes kokonaan alueen sisälle.

Rauman ja Eurajoen pohjoinen saariston (130012) linnustoalue sijaitsee Olkiluodon lähellä noin 80 km päässä hankealueesta kaakkoon. Kaapelivaihtoehdot eivät sijoitu kyseiselle MAALI-alueelle. Alue sisältää Rauman pohjoisen saariston ja Eurajoen Kallan-Susikarin saaret. Alue on pinta-alaltaan noin 3 500 ha. Alue on merkittävää aluetta niin pesivälle kuin levähtävälle linnustolle. Alueelta löytyy muun muassa tukkasotkia, merihanhia sekä alleja. Alue on osa myös Rauman-Luvian

saariston FINIBA- ja IBA-alueita. Rauman ja Eurajoen pohjoisen saariston MAALI-alueeseen on sisällytetty myös **Olkiluodonvesi (130016)** MAALI-alue. (Porin Lintutieteellinen Yhdistys ry ja Rauman Seudun Lintuharrastajat 2015).

Rauman keskisen saariston (130008) linnustoalue sijoittuu Rauman kaupungin edustalle noin 80 km päähän hankealueesta kaakkoon. Kaapelivaihtoehdot B4-1, B4-2 ja B4-3 sijoittuvat kyseiselle MAALI-alueelle. Alue on pinta-alaltaan noin 3 900 ha. Alue on merkittävää pesimäaluetta saaristolinnustolle. Alueelta löytyy muun muassa lapintiiroja, kalatiiroja sekä harmaahaikaroita. Alue kuuluu osittain Rauman – Luvian saariston FINIBA- ja IBA-alueeseen. (Porin Lintutieteellinen Yhdistys ry ja Rauman Seudun Lintuharrastajat 2015).

Uudenkaupungin ulkosaariston (110028) linnustoalue Uudenkaupungin edustalla sijaitsee noin 80 km päässä hankealueesta kaakkoon. Kaapelivaihtoehdot eivät sijoitu kyseiselle MAALI-alueelle. Alue on pinta-alaltaan noin 17 000 ha. Alueelta löytyy muun muassa paljon mustalintuja, pilkkasiipiä sekä alleja. Alue onkin muutto- ja pesimälinnustoltaan rikasta aluetta. Alue kuuluu osittain Uudenkaupungin matalikon IBA-alueeseen ja Uudenkaupungin rannikon FINIBA-alueeseen. (Turun Lintutieteellinen Yhdistys 2019)

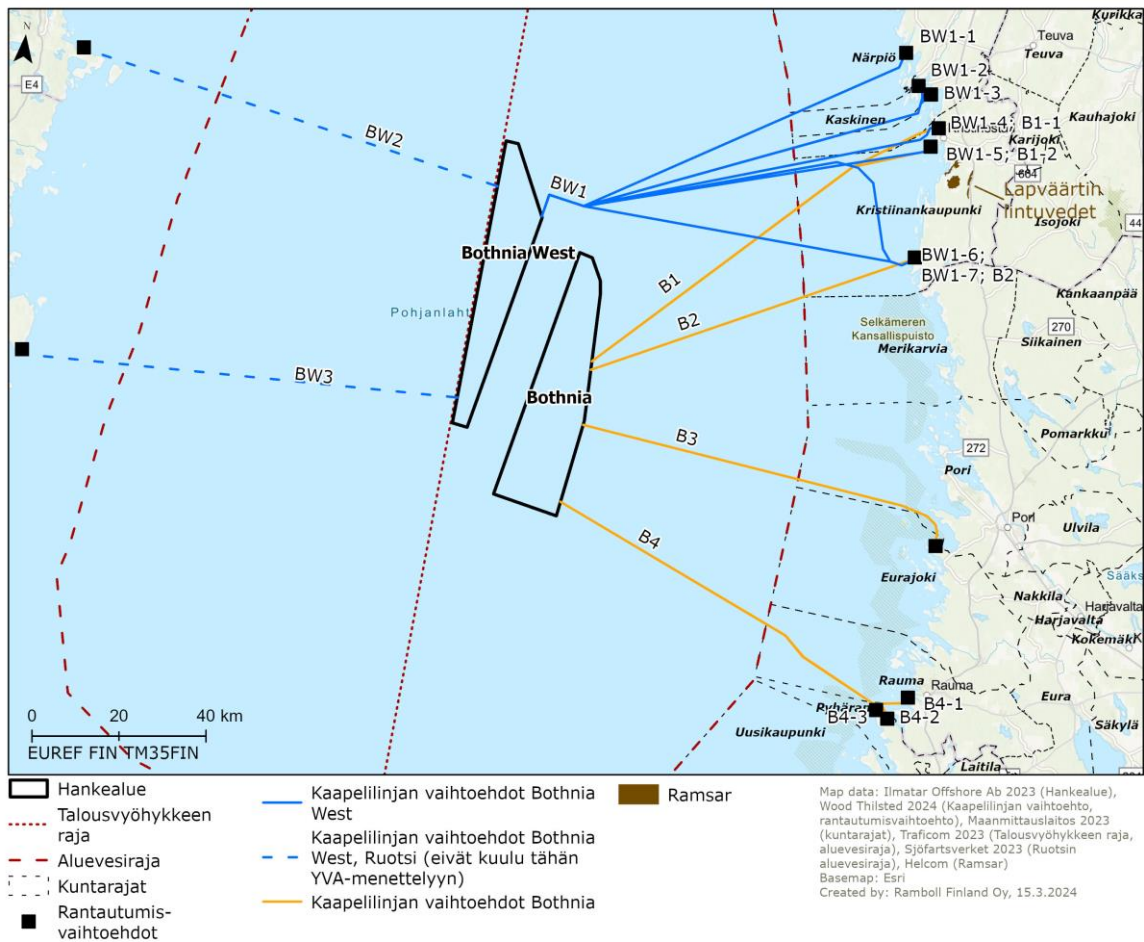
Taulukko 10. Kaapelilinjojen vaihtoehdoille sijoittuvat MAALI-alueet.

Alue	Tunnus	Kaapelilinjanvaihtoehdot	Etäisyys hankealueesta (km)
Närpiön-Korsnäsin merimatalikko	720084	BW1-1	75
Siipyyn-Skaftungin matalikko	720083	BW1-6, BW1-7, B2	57
Domarkobban	720091	-	70
Piolahti	720001	-	87
Hamnfjärden-Ragneskärsfjärden	720002	-	77
Kajakari-Enskeri	120085	-	65
Luvian ulkosaaristo	130004	-	75
Gummandoora-Merikarvia	130005	-	65
Preiviikinlahti-Viasvedenlahti	130006	B3	75
Kokemäenjoen suisto-Kirrisanta-Evo	130007	-	85
Rauman ja Eurajoen pohjoinen saaristo	130012	-	80
Rauman keskinen saaristo	130008	B4-1, B4-2, B4-3	80
Uudenkaupungin ulkosaaristo	110028	-	80

6.9.3. Ramsar-alueet

Suomen allekirjoittaman Ramsar-sopimuksen tarkoituksena on edistää kansainvälisesti merkittävien kosteikkojen ja vesilintujen suojelua. Ramsar-sopimus ja sen tavoitteet on esitetty tarkemmin luvussa 6.6.4.

Hankealuetta lähin Ramsar-alue on **Lapväärtin lintuvedet (1507)** (Kuva 6-16), joka sijaitsee Kristiinankaupungin eteläpuolella noin 80 km päässä hankealueesta ja on pinta-alaltaan noin 1 500 ha. Alue muodostuu monenlaisista kosteikkotyypeistä ja on erittäin arvokas sekä pesiville että muuttaville kosteikkolintulajeille.

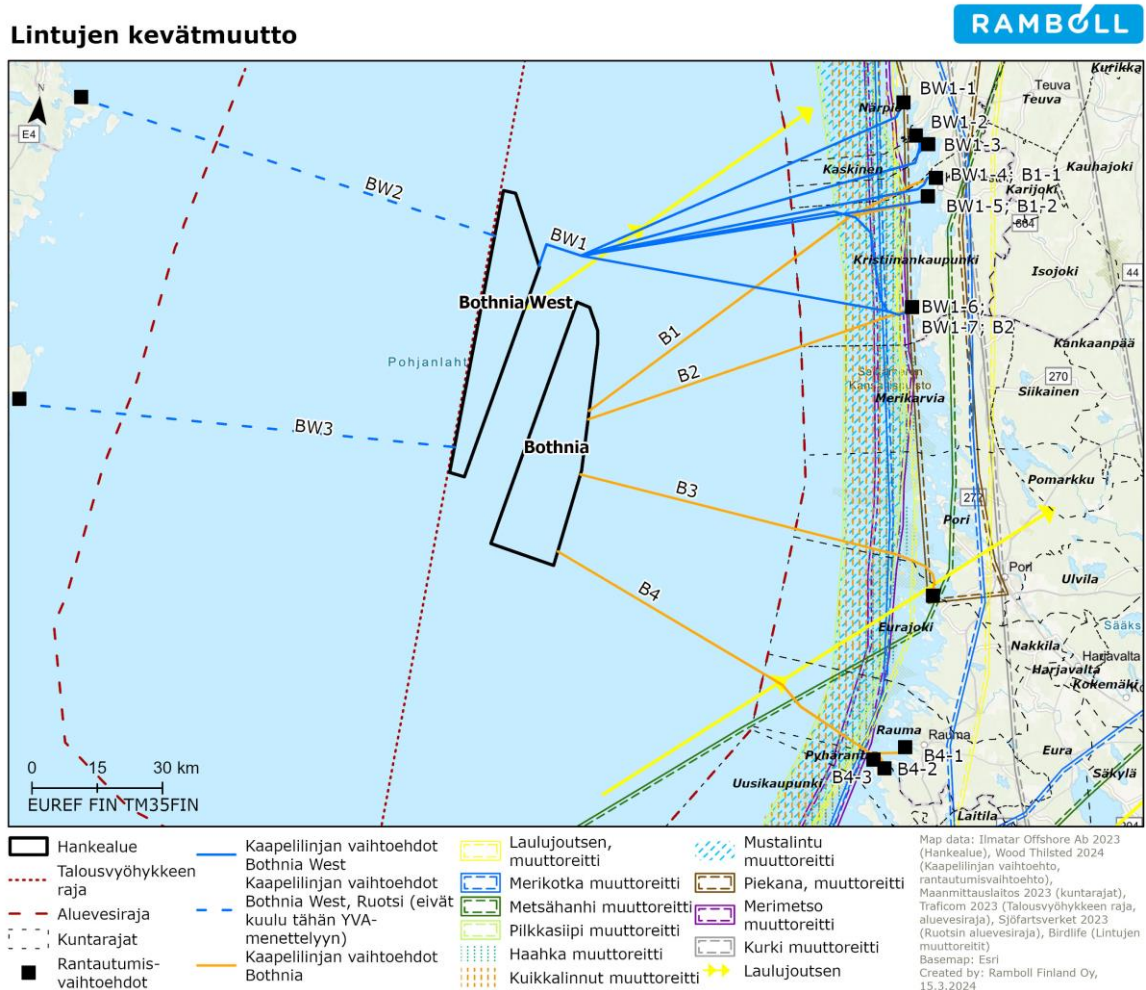


Kuva 6-16. Hankealuetta lähin Ramsar-alue, Lapväärtin lintuvedet.

6.9.4. Linnuston päämuuttoreitit

Enemmistö Suomessa pesivistä tai Suomen läpi muuttavista muuttolinnuista talvehtii Suomen etelä- tai lounaispuolella. Lintujen päämuuttoreitit keskittyvät erityisesti Suomen ja Pohjanlahden rannikkolinjoille. Selkämeren keskiosissa tapahtuvasta, kuten Bothnian hankealueen läpi kulkevasta lintujen muutosta ei ole juurikaan tutkimusdataa eikä esimerkiksi lintujen päämuuttoreittejä ole voitu varmuudella tunnistaa näiltä alueilta. Kuitenkin lintujen muuttokäyttäytymisestä tiedetään, että merellä tapahtuva muutto on huomattavasti runsaampaa rannikkolinjan läheisyydessä kuin ulkomerellä. Avomerialueitaan ylittäessään linnut suosivat yleensä reittejä, joissa ylittävä merialue on kapeimmillaan ja välttävät laajoja merialueita. Tästä johtuen Suomen läpi lounaaseen muuttavat linnut seuraavat useimmissa tapauksissa länsirannikkoa etelään kääntyen lounaaseen vasta Ahvenanmaan saaristossa. Esimerkiksi merilinnut, kuikkalinnut ja jotkin vesilinnut eivät kuitenkaan välttä merialueita niin selväpiirteisesti, ja näiden lajien voi olettaa muuttaa pienissä määrin myös Bothnian hankealueen läpi. Selkämerellä muuttaa lisäksi useita lajeja, joiden päämuuttoreittejä ei tunneta yhtä hyvin. Tämä koskee esimerkiksi ruokkilintuja ja monia varpuslintulajeja. Lisäksi muuttoaikaan vallitsevat sääolosuhteet voivat vaikuttaa merkittävässä määrin eri lajien päämuuttoreitin sijoittumiseen.

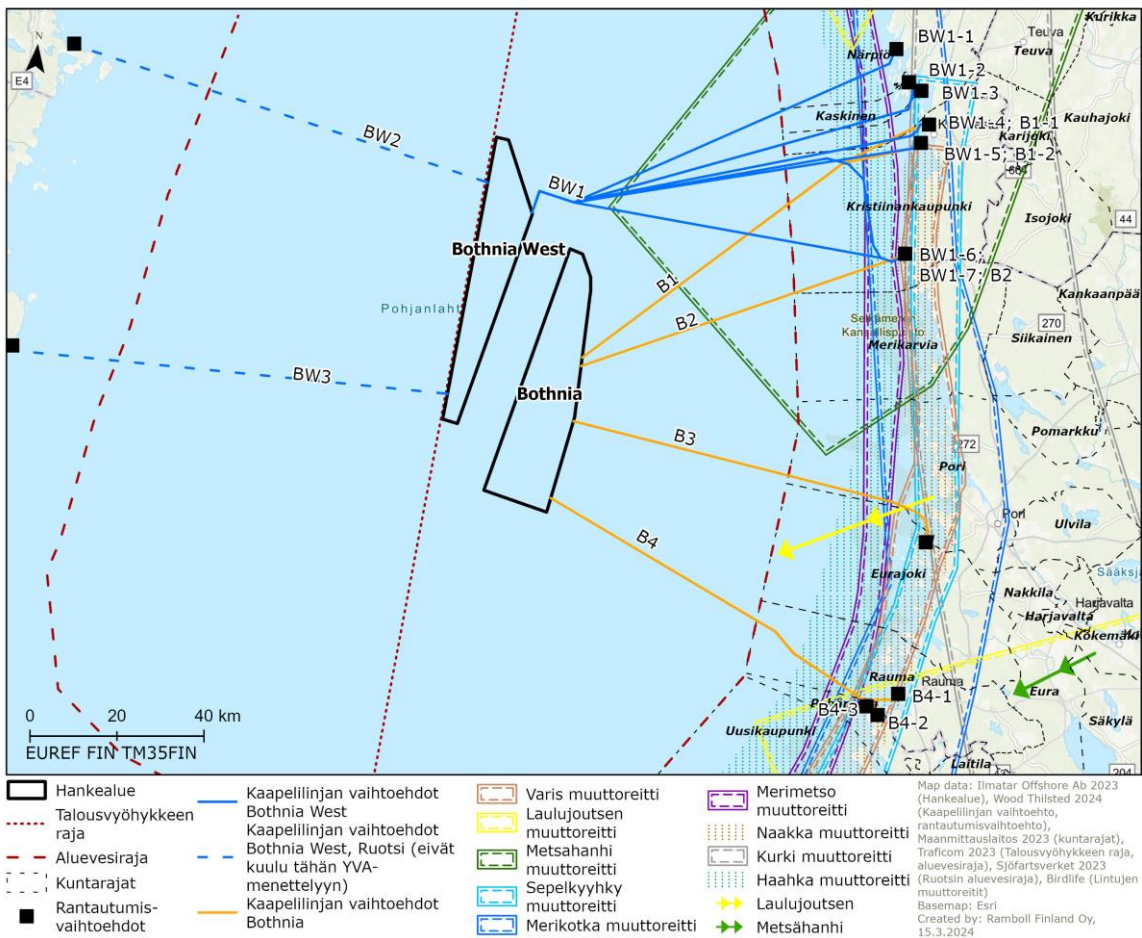
Kevätmuuton aikana lintujen liikehdintä suuntautuu pääosin pohjois-koilliseen. Muuttoreitit kulkevat pääosin rannikon myötäisesti vesialueen ja mantereen rajapinnan yllä. Keväällä Selkämeren rannikolta on tunnistettu useampia päämuuttoreittejä kuin syksyllä, sillä keväällä etenkin vesilinnut keskittyvät muutolla selkeämmin rannikkolinjoille sisämaan sijaan. Selkämerelle sijoittuu keväisin ainakin laulujoutsenen, mustalinnun, pilkkasiiven, haahkan, merimetson ja kuikkalintujen päämuuttoreitit (kuva 6-17). Valtaosa näidenkin lajien muutosta tapahtuu rannikon läheisyydessä, mutta pieni osa parvista tai yksilöistä saattaa muuttaa kauempana ulkomerellä Bothnian hankealueen läpi.



Kuva 6-17. Hankealueella ja sen läheisyydessä tapahtuva lintujen kevätmuutto.

Syysmuuton aikana lintujen liikehdintä suuntautuu puolestaan pääosin etelä-lounaaseen, joka on päinvastoin kuin kevätmuutossa. Rannikkolinjaa muuttaessaan seuraavien lintulajien muuttoreitit ovat syksyllä vähemmän keskittyneitä, ja monet keväisin merellä muuttavat linnut muuttavat syksyisin myös selkeämmin sisämaan läpi. Syksyn päämuuttoreiteistä laulujoutsenen ja metsähänhen reittien voi arvioida kulkevan osittain Bothnian hankealueen yli tai läheltä (kuva 6-18). Lisäksi ainakin haahkan ja merimetson päämuuttoreitti kulkee syksyllä Selkämeren rannikkolinjaa, ja saattaa näkyä yksittäisinä parvina tai yksilöinä myös hankealueella.

Lintujen syysmuutto



Kuva 6-18. Hankealueella ja sen läheisyydessä tapahtuva lintujen syysmuutto.

6.10 Lepakot

Suomessa on tavattu kaiken kaikkiaan 14 lepakkolajia, joista yleisimpiä ovat pohjanlepakko (*Eptesicus nilssonii*), vesisiippa (*Myotis daubentonii*), viikisiippa (*Myotis mystacinus*), isoviikisiippa (*Myotis brandtii*) ja korvayökkö (*Plecotus auritus*). Suomessa esiintyvät lepakkolajit on lueteltu EU:n luontodirektiivin (92/43/EEC) liitteessä IV(a). Lajit ovat siten suojeltuja luonnonsuojelulain (9/2023) 78 §:n nojalla. Kaikki lepakkolajit on myös rauhoitettu luonnonsuojelulain 69 §:n nojalla. Tämän lisäksi Suomi on allekirjoittanut lepakoiden suojelua koskevan kansainvälisen EUROBAT-sopimuksen, joka on sisällytetty Suomen lainsäädäntöön luonnonsuojelulain 4 §:n kautta ja joka velvoittaa mm. lepakoiden talvehtimispaikkojen, päiväpiilojen ja tärkeiden ruokailualueiden säilyttämiseen. Lepakoiden suojelun näkökulmasta on olennaista tutkia niiden saalistusalueiden, levähdys- ja lisääntymispaikkojen esiintymistä sekä pääasiallisia kulkureittejä näiden kohteiden välillä.

Lepakot syövät hyönteisiä ja saalistus ohjaa niiden liikkumista ja levinneisyyttä. Lepakot lentävät meren yllä muuttaessaan ja saalistaessaan hyönteisiä, ja sään vaikutus niiden liikkeisiin on merkittävä. Useimmat lajit suosivat alle 5 m/s tuulen nopeuksia, ja lepakoiden esiintymisen todennäköisyys vähenee tuulen nopeuden kasvaessa. (Ahlén ym. 2007; Lagerveld ym. 2021). Lepakot muuttavat vuoden aikana elinympäristöstä toiseen, yleensä kesä- ja talviyhdyksuntien välillä. Kevätmuutto tapahtuu maaliskuun lopulta kesäkuuhun ja syysmuutto elokuun lopulta lokakuun alkuun, riippuen lajista. Lepakot voivat jakautua kauas muuttaviin, alueellisesti muuttaviin, fakultatiivisesti muuttaviin sekä paikallaan pysyviin lajeihin (BatLife Sweden 2023). Lepakoiden muuttoreittejä on

tutkittu vähemmän kuin lintujen, joten hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole tarkkaa tietoa lepakoiden käyttämistä muuttoreiteistä.

Rannikkoalueelta Satakunnassa ja sisämaasta on raportoitu monien eri lepakkolajien havaintoja. Alueen yleisimpiin lepakoihin kuuluvat pohjanlepakko, siipat ja pikkulepakko, joka suuntaa talvehtimaan muualle (Ijäs ym., 2017). Osalla lepakoista on talvehtimisalueita Keski- ja Etelä-Euroopassa. Lepakoiden muuttoreitit kulkevat Suomen länsi- ja etelärannikon kautta, ylittäen merialueita Merenkurkun kautta ja Ahvenanmaan kautta sekä Suomenlahden yli (Gaultier ym., 2020). Ennen muuttoa lepakot kerääntyvät lähelle rannikkoa ja todennäköisesti käyttävät ulkosaaristoa levähdyspaikkoina ja maamerkkeinä muuttomatkan aikana.

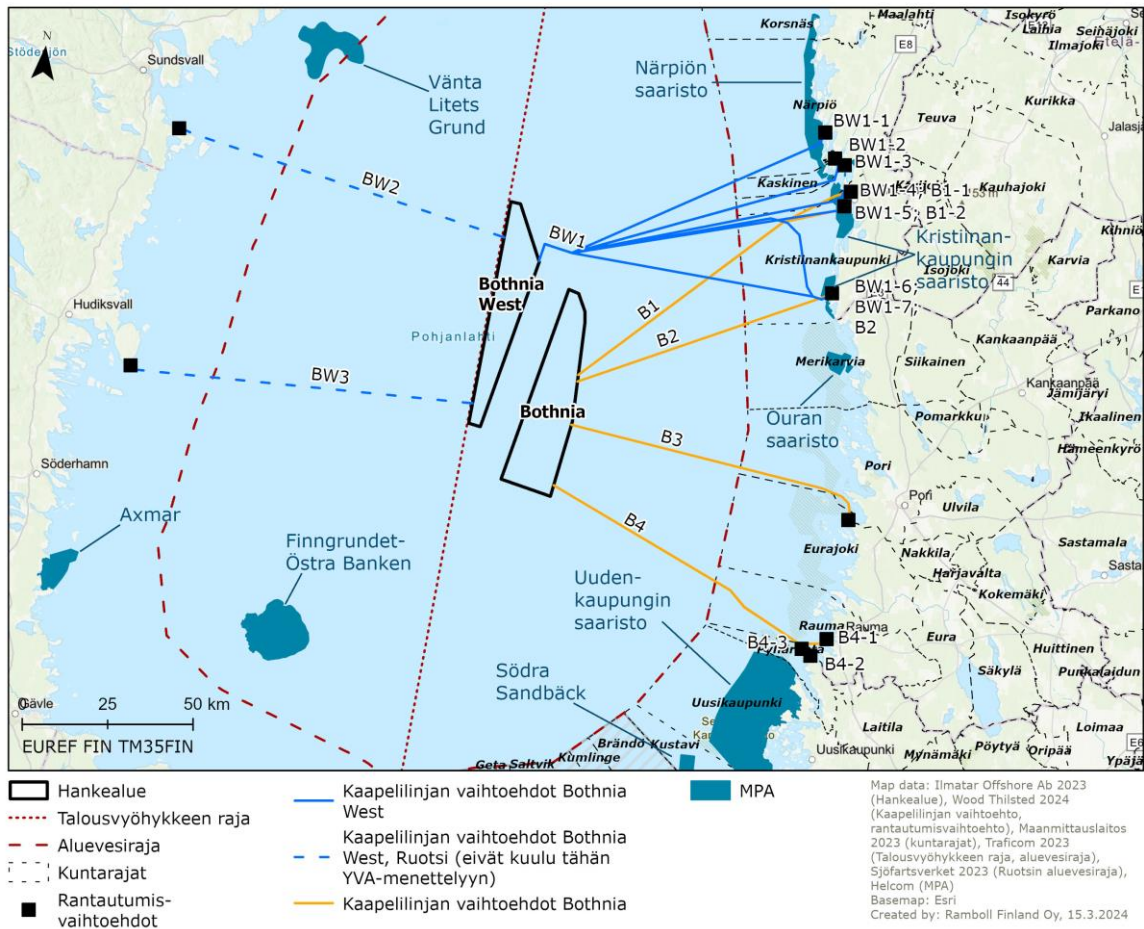
On esitetty hypoteeseja, joiden mukaan tuulivoimalat houkuttelevat lepakoita läheisyyteensä. Syy voi olla lepakoiden hakeutuminen korkeisiin rakenteisiin, jotka ovat helppoja havaita maisemassa ja jotka voivat sekoittua suuriin puihin. On ehdotettu, että lepakot pitävät turbiineja mahdollisina levähdyspaikkoina pitkien muuttoreittien aikana (Gaultier ym., 2020). Erään tutkimuksen mukaan tuulivoimaloille kerääntyvät hyönteiset houkuttelevat lepakoita puoleensa (Ahlén 2007). Toistaiseksi mainittuja hypoteeseja tuulivoimaloiden houkuttelevuudesta lepakoihin ei ole vielä riittävästi tutkittu, jotta niiden perusteella voitaisiin tehdä vahvoja olettamuksia.

6.11 Luonnonsuojelualueet

6.11.1. HELCOM MPA -alueet

HELCOM MPA -alueiden valinta perustuu kahteenkymmeneen erilaiseen kriteeriin, joita ovat: tärkeä ruokailualue, muuttoreitti, levähdysalue tai lisääntymisalue; uhattu tai taantuva elinympäristö määrän tai laadun perusteella; uhattu tai taantuva alue lajimäärän tai -laadun perusteella; lajien tai elinympäristöjen harvinaisuus tai herkkyys; korkea luonnon monimuotoisuus; alueella avainlajeja; ekologisesti merkittävä elinympäristö; edustava alue; geologisia tai biologisia arvoja; meri- tai maaperäarvoja; sekä luontotyyppien, erityissuojelualueiden tai lajien elinympäristöjen suojelu (HELCOM 2023).

Itämerelle sijoittuva HELCOM-suojeluohjelma on kuvattu tarkemmin luvussa 6.6.3. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse HELCOM MPA -alueita (Kuva 6-19). Lähimmät HELCOM MPA -alueet on listattu alla olevaan taulukkoon (taulukko 11). Lähin HELCOM MPA -alue on **Finngrundet-Östra Bankenin** alue, joka sijaitsee Ruotsin aluevesillä noin 70 km päässä hankealueesta. Näiden alueiden tarkemmat kuvaukset löytyvät seuraavasta luvusta 6.11.2, joka käsittelee Natura 2000-alueita.



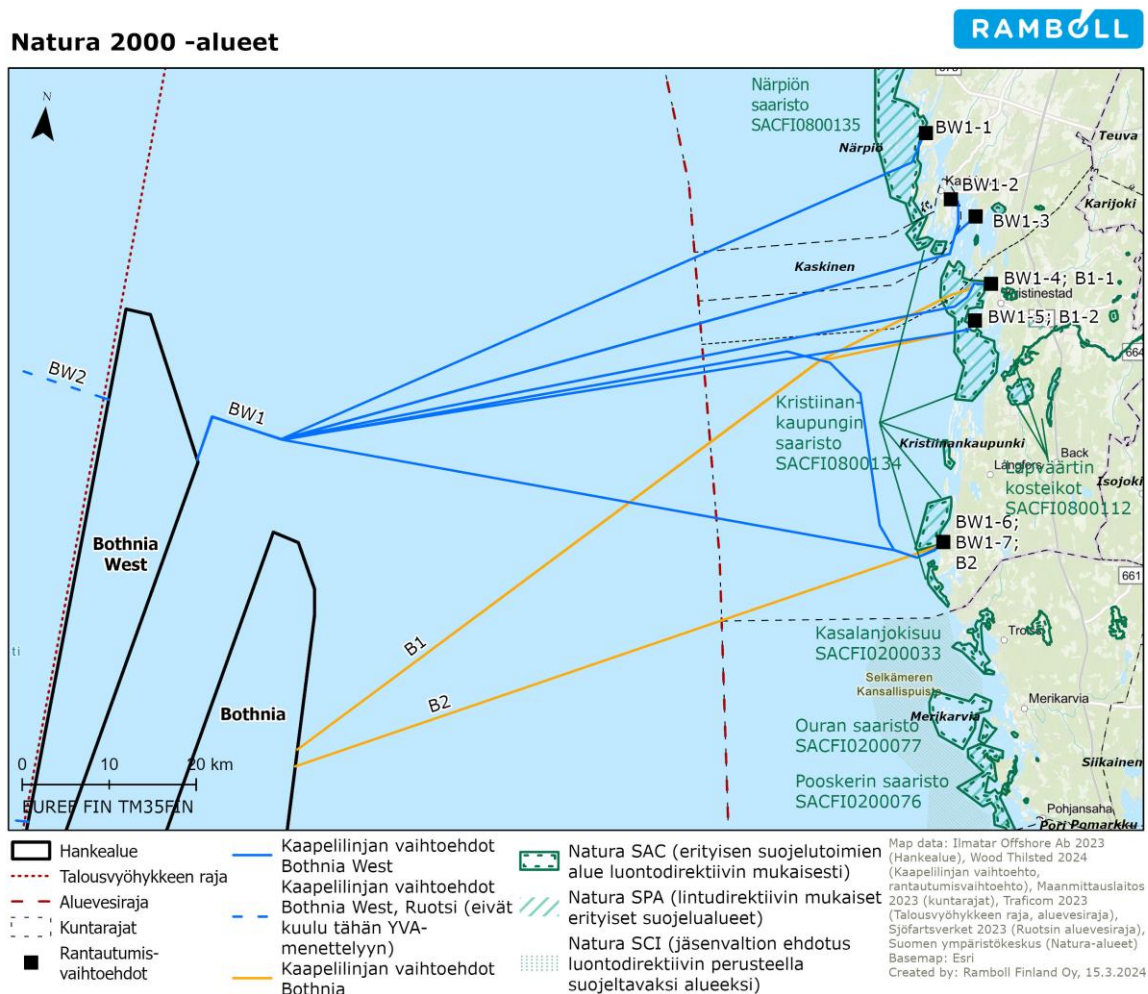
Kuva 6-19. HELCOM MPA -alueet vaihtoehtoisten kaapeliliinjojen läheisyydessä.

Taulukko 11. HELCOM MPA -alueet vaihtoehtoisten kaapeliliinjojen läheisyydessä.

Helcom MPA -alue	Tunnus	Kaapeliliinjan vaihtoehto	Etäisyys (km)
Suomi			
Närpiön saaristo	155	BW1-1	0
Kristiinankaupungin saaristo	156	BW1-6, BW1-7, B2	0
Ouran saaristo	141	B2	16
Uudenkaupungin saaristo	142	B4	6
Södra Sandbäck	552	B4	44
Ruotsi			
Finngrundet-Östra Banken	297	BW3	62
Axmar	190	BW3	55
Vänta Litets Grund	298	BW2	26

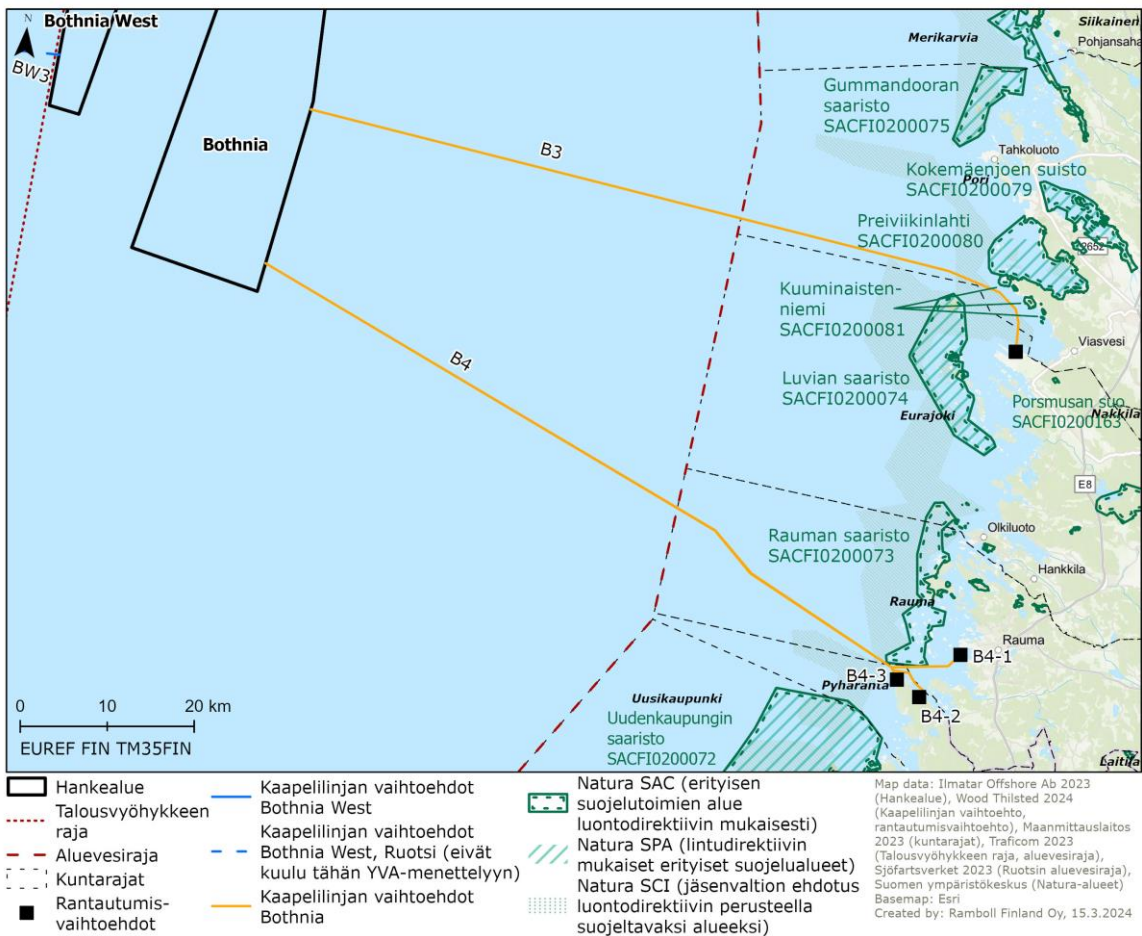
6.11.2. Natura 2000 -alueet

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse Natura 2000 -verkoston alueita. Lähimmät Natura-alueet sijoittuvat noin 70 km kilometrin päähän hankealueesta. Kaapelilinjojen vaihtoehtojen reitille tai niiden välittömään läheisyyteen sijoittuu muutamia Natura 2000 -alueita (kuvat 6-20 ja 6-21).



Kuva 6-20. Natura 2000 -alueet (SAC/SPA/SCI) merikaapelilinjojen vaihtoehtojen läheisyydessä.

Natura 2000 -alueet



Kuva 6-21. Natura 2000 -alueet (SAC/SPA/SCI) merikaapelilinjojen vaihtoehdojen läheisyydessä.

Natura 2000 -alueet voivat olla joko erityisen suojelutoimien alueita (Special Area of Conservation, SAC), erityisiä suojelualueita (Special Protection Area, SPA) ja/tai yhteisön tärkeänä pitämiä alueita (Sites of Community Importance, SCI). SPA-alueet perustuvat lintudirektiiviin (2009/147/EC), kun taas SAC- ja SCI-alueet perustuvat luontodirektiiviin (1992/43/ETY).

Suomen alueella sijaitsevat Natura 2000 -alueet hankealueen ja kaapelilinjojen vaihtoehdojen läheisyydessä on kuvattu alla.

Närpiön saariston (FI0800135, SAC/SPA) luonnonsuojelualue sijaitsee hankealueesta koilliseen noin 85 kilometrin päässä. Hankkeen kaapelivaihtoehdot BW1-1 sijoittuu kyseiselle Natura-alueelle. Alueen pinta-ala on noin 11 800 ha. Alueella on sekä kallioisia että moreenipeitteisiä saaristoja. Södra Björköns alueella eläviä lajeja ovat muun muassa saukko, idänsydänsimpukka, sinisimpukka ja itämerensimpukka sekä hietikon kasvit rantavehänä, suola-arho ja merinätkelmä. Grytskäretin alueella on monipuolinen luonto, josta löytyy karuja ja niukkakasvustoisia rantoja, rantalehtoja ja avoimia lähes puuttomia kallio- tai kivikkoluotoja. Tyrnikasvustot ovat paikoin erittäin mittavia. Kaldonskär on kymmenistä lähes puuttomista kallioisista saarista muodostunut saaristo, joka on linnustoltaan arvokas. Kesäaikana alueella on havaittu yli 90 lintulajia. Suurimmilla saarilla kasvaa kalliomänniköitä, kuusia ja koivuja. Puuttomilla saarilla on laajoja katajakasvustoja. Pjelaxin rantaniityt ovat alavia runsasruohoisia niittyjä, joita uhkaa pensoittuminen. Alueella on

suuri merkitys vesilinnuille ja kahlaajille. Pjelasfjärdenin edustan suurimmissa saarissa on luonnonvaraisesti kehittyntä metsää, joissa puusto on suurimmaksi osaksi ikääntyvää kuusivaltaista havusekametsää. Näiden saarten eläimistö on monipuolinen. Pesimälajistoon kuuluvat mm. kana-haukka, korppi, mehiläishaukka, pikkutikka, käpytikka, palokärki, puukiipijä, peukaloinen, punarinta ja pyy. Harvinainen suolaleinikki on tavattu saaren rannalta. Suurin osa Närpiön saariston luonnonsuojelualueesta kuuluu rantojen suojeluohjelmaan. Pjelasfjärden sisältyy valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan ja sen rantaniityt kuuluvat arvokkaisiin perinnemaisemiin. Rantojen suojeluohjelman alue ja Pjelasfjärden on osoitettu maakuntakaavassa luonnonsuojelualueeksi. Gåshällan on osoitettu virkistysalueeksi.

Kristiinankaupungin saariston (FI0800134, SAC/SPA) luonnonsuojelualue sijaitsee hankealueesta koilliseen noin 77 kilometrin päässä. Hankkeen kaapelivaihtoehdot B1-1, BW1-4, BW1-5 ja B1-2 sijoittuvat kyseiselle Natura-alueelle. Alueen pinta-ala on noin 8 100 ha. Alue on lähes rakentamaton ja luonnontilaisena säilynyt. Osa alueesta tärkeä myös virkistyskäytön kannalta. Saaristo koostuu lukuisista, enimmäkseen pienistä puuttomista luodoista ja saarista sekä harvapuustoisista kallioisista saarista. Rannat vaihtelevat kallio- ja lohkarerannoista pienialaisiin sora- ja hiekkarantoihin. Suuria metsäpeitteisiä saaria on vain muutama. Niissä metsä on enimmäkseen mäntyvaltaista havusekametsää. Lehtipuuvaltaisista saarista suurin on Haahkaluoto sisäsaaristossa. Monella saarella on edustavia rantaniittyjä, joilla on rikas kasvillisuus ja runsas pesimälinnusto. Ulkomeren äärellä olevien saarten länsirannalla on paikoin suuria rakkolevävalleja. Alue on tärkeä linnuston pesimäalueena; osalla alueesta merkitystä myös muutonaikaisena levähdyspaikkana. Pesimälinnustoon kuuluvat mm. lapasotka, selkälokki, räyskä, merikihu, merihanhi, haahka, mustakurkku-uikku, pilkkasiipi, harmaasorsa, ristisorsa, tylli, palokärki ja riekko. Lokki- ja tiirayhdyskuntia on useita. Myös saarten kasvilajisto on rikas ja siihen kuuluu useita uhanalaisia tai harvinaisia lajeja, kuten harmaakynsimö, suolaleinikki, käärmeenkieli, rantanätkelmä, lituruoho, morsinko, ruoholaukka, itämerenlemmikki, särmäkuisma, lännenmaarianheinä, rantanenätti, pölkkyruoho, merivihvilä, pikkusuolamaltsa, sammakonvihvilä, suolasolmukka, meriputki, somersara, kivikkoalvejuuri ja ahopellava. Suuri osa alueesta on rauhoitettu yksityismaan luonnonsuojelualueina, lisäksi Domarkobban kuuluu rantojen suojeluohjelmaan. Alue on rantayleiskaavoissa osoitettu lähes kokonaan luonnonsuojelualueeksi SL-1.

Kasalanjokisuun (FI0200033, SAC) luonnonsuojelualue sijaitsee hankealueesta itään noin 73 kilometrin päässä. Hankkeen kaapelivaihtoehdot eivät sijoitu kyseiselle Natura-alueelle. Alueen pinta-ala on noin 1 100 ha. Kotolahti-Riispyynlahti on matala jokisuistomainen ja paljolti vesikasvillisuuden peittämä alue. Etelään mentäessä ja merialueen syventyessä alue muuttuu ensin sisäsaaristomaiseksi, lounaisosissa ulkosaaristomaiseksi. Alueella on Riispyyn kylän yhteinen vene-ranta, josta on yhteys merelle. Matala Kotolahti-Riispyynlahti on merkittävä vesilinnuston lisääntymisalue. Kasalanjoen suualueen merenrantaniittyjen perinnebiotooppien hoidosta vastaavat alueella asuvat maataloustuottajat. Kotolahti-Riispyynlahti ja Österbackanlahti kuuluvat valtakunnalliseen lintuvesien suojeluohjelmaan (lukuun ottamatta Örngrund). Riispyynlahti ja Österbackanlahti suojellaan luonnonsuojeluilalla. Muussa osassa kohdetta käyttöä säädellään rakennuslailloilla/kaavalla sekä vesilailloilla.

Ouran saariston (FI0200077, SAC) luonnonsuojelualue sijaitsee hankealueesta itään noin 71 kilometrin päässä. Hankkeen kaapelivaihtoehdot eivät sijoitu kyseiselle Natura-alueelle. Alueen pinta-ala on noin 3 100 ha. Ouran saaristoa peittää lohkarainen moreenikerros ja saaristo on lähes kauttaaltaan louhikkoa. Suuret keskussaaret kasvavat mäntymetsää, mutta pääosa saarista on puoliavoimia karuja, lehtipuuta ja katajaa harvakseltaan kasvavia ulkosaaria. Saarten luontoon on vaikuttanut laidunnus, jonka päättymisen myötä katajikoituminen on kiihtynyt. Kohdealue on poikkeuksellisen laaja yhtenäinen, edustava ja monimuotoinen Selkämeren Saarista ja luodoista koos-

tuva ulkosaaristoalue. Ouran saaristo on hieno esimerkki maankohoamisrannikon karuista ulkosaarista nummineen, kotoineen ja louhikkoineen sekä maatuvine merenlahtineen. Sieltä tavataan edelleen 5 Suomessa uhanalaista tai silmälläpidettävää noidanlukkolajia. Ouran saariston luonnonsuojelualue kuuluu suurimmaksi osaksi rantojensuojeluohjelmaan. Alue suojellaan luonnonsuojelulailailla, vesilailailla tai rakennuslailalla/kaavalla.

Pooskerin saariston (FI0200076, SAC/SPA) luonnonsuojelualue sijaitsee hankealueesta itään noin 75 kilometrin päässä. Hankkeen kaapelivaihtoehdot eivät sijoitu kyseiselle Natura-alueelle. Alueen pinta-ala on noin 3 200 ha. Alue on moreeni- tai hiekkakerrosten peittämää ulkosaaristoa sekä mannerrannan kosteikoita. Lisäksi alueen läpi kulkee harjumuodostuma. Saariston louhikot ovat maisemakuvassa hallitsevia. Kalliopaljastumat ja kalliorannat ovat harvinaisia. Alueen kautta kulkee harju. Alueella on myös hiekkapohjaisia matalikkoja. Kohde muodostaa vyöhykkeisyyden puuttomista ulkosaariston luodoista mantereen suojaisiin lahtiin ja nuoriin soihin. Alueen suojelun perusteena oleviin lajeihin kuuluu 34 lintulajia. Pohjoisosan saaristoalue ja Saantee kuuluvat rantojensuojeluohjelmaan. Mustalahti-Östervikin lahti kuuluu lintuvesien suojeluohjelmaan. Osa kohteesta on luonnonsuojelualueena.

Gummandooran saariston (FI0200075, SAC/SPA) luonnonsuojelualue sijaitsee hankealueesta itään noin 74 kilometrin päässä. Hankkeen kaapelivaihtoehdot eivät sijoitu kyseiselle Natura-alueelle. Alueen pinta-ala on noin 3 300 ha. Alue on moreeni- ja hiekkakerrosten peittämää. Louhikot ovat maisemakuvassa hallitsevia. Kalliopaljastumat ja kalliorannat ovat harvinaisia. Alueen suojelun perusteena oleviin lajeihin kuuluu 24 lintulajia. Kohde kuuluu lähes kokonaan rantojensuojeluohjelmaan. Alue suojellaan luonnonsuojelulailailla ja vesilailailla.

Kokemäenjoen suiston (FI0200079, SAC/SPA) luonnonsuojelualue sijaitsee hankealueesta itään noin 80 kilometrin päässä Porissa. Hankkeen kaapelivaihtoehdot eivät sijoitu kyseiselle Natura-alueelle. Alueen pinta-ala on noin 2 900 ha. Alue on moreeni- ja hiekkakerrosten peittämää. Alueeseen kuuluu vesi- ja ranta-alueiden lisäksi kooltaan vaihtelevia saaria. Kokemäenjoen suiston alueella pesii suojelua vaativia ja uhanalaisia lintulajeja. Natura-alueella esiintyy myös luontodirektiivin mukaista suojeltavaa luontotyyppiä.

Preiviikinlahden (FI0200080, SAC) luonnonsuojelualue sijaitsee hankealueesta itään noin 80 kilometrin päässä Porissa. Hankkeen kaapelivaihtoehdot eivät sijoitu kyseiselle Natura-alueelle. Alueen pinta-ala on noin 5 600 ha. Preiviikinlahti on matala merenlahti, jonka pesivä vesilinnusto on erittäin monipuolinen. Alue on merkittävä vesilinnuston muuttovähdys- ja sulkasatoalue. Alueen kasvillisuus on monipuolinen ja alueen rantaniityt ovat etelänsuosirrin ainoita pesimäalueita Suomessa.

Kuuminaistenniemen (FI0200081, SAC) luonnonsuojelualue sijaitsee hankealueesta itään noin 81 kilometrin päässä. Hankkeen kaapelivaihtoehdot eivät sijoitu kyseiselle Natura-alueelle. Alueen pinta-ala on noin 270 ha. Alue on moreeni- ja hiekkakerrosten peittämää. Kuuminaistenniemi on sekä biologisesti että geologisesti kiinnostava, mereen kurottava niemenkärki, jossa on useita maankohoamisrannikon fladoja ja kluuveja.

Luvian saariston (FI0200074, SAC/SPA) luonnonsuojelualue sijaitsee hankealueesta itään noin 73 kilometrin päässä. Hankkeen kaapelivaihtoehdot eivät sijoitu kyseiselle Natura-alueelle. Alueen pinta-ala on noin 7 600 ha. Alueella sijaitsee yli 60 yli yhden hehtaarin saarta ja luotoa sekä lukuisia pikkuluotoja ja -kareja. Alueen eteläosaa peittää epätasainen moreenikerros, jonka vuoksi rannat ja luodot ovat louhikkaisia ja kivikkaisia. Silokalliot yleistyvät pohjoisessa merivvyöhykkeessä esim. Säpissä. Metsäisiä saaria on monenlaisia: matalat luodot kasvavat pääasiassa tervaleppää ja pihla-

jaa, pitkään merenpinnan alapuolella olleilla saarilla kasvaa havupuita, osa saarista on kuusivaltaisia, kihtiskereisessä kasvaa männikköä, joidenkin saarten keskiosassa kasvaa tiheää katajikkoo ja vanhoilla lammaslaidunsaarilla kolmimetrisiä pylväskatajia. Soistuneissa kalliolampareissa kasvaa nevojen lajistoa. Säpin Lepistönrannan lehtoalue on luonnontilainen merenrantalehto, joka on syntynyt alavan etelänpuoleisen merenrannan runsasravinteiselle rakkoleväalustalle. Säpin saarella on myös uhanalaisia sammallajeja. Luvian kohdealueen saaristo on tärkeä saaristolinnuston pesimäalue sekä muuttolintujen levähdysalue etenkin syysmuutolla. Huomattavana piirteenä on runsas lapintiirakanta, myös kahlaajia esiintyy runsaasti. Kohdealueen saaristossa tavattiin vuosina 1993–94 pesivänä noin 90 lintulajia. Alueen eteläosan luodoilla minkki on yleinen ja aiheuttaa toisinaan pahoja tappioita pesimälinnustolle. Kaikki ulkosaariston isot saaret olivat asuttuja 1880-luvulta 1920-luvulle. Viimeiset ympärivuotiset ulkosaariston asukkaat lähtivät v. 1973. Kesämökkejä on rakennettu isommille saarille. Toistaiseksi uloin osa on säästynyt melko hyvin mökkien rakentamiselta. Porin kaupungin jätevedet ovat aiheuttaneet veden samentumista/rehevöitymistä. Marjakaarien seutu ja Säpin Lepistönranta ovat luonnonsuojelualueita. Lähes koko kohdealue kuuluu rantojensuojeluohjelmaan. Alue suojellaan luonnonsuojelulailla, rakennuslailla/kaavalla tai vesilailalla. Alue on osa Selkämeren kansallispuistoa.

Rauman saariston (FI0200073, SAC) luonnonsuojelualue sijaitsee hankealueesta kaakkoon noin 81 kilometrin päässä. Hankkeen kaapelivaihtoehdot eivät sijoitu kyseiselle Natura-alueelle, mutta kaapelilinjan vaihtoehto B4-1 sijoittuu 55 m etäisyydelle. Alueen pinta-ala on noin 5 400 ha. Alueen kallioperää peittää vaihtelevan paksuinen moreenipeite ja rantatyyppienä hallitsevat louhikko- ja kivikkorannat. Alueella on mm. ulkosaaristoa, maannousemarantaa lehtoineen ja perinnebiotooppeineen, vanha kalastajatila ja aarnimetsää. Alue on monipuolinen koostuen laajasta ulappavyöhykkeestä pienine saarineen ja luotoineen sekä suurista metsäisistä saarista. Puhtaan meren ja pohjan rakenteen sekä mataluuden ansiosta rakkolevät voivat hyvin ja muodostavat poikkeuksellisen laajoja valleja ulkosaarten rannoille. Ulkosaariston kedot ovat edustavia. Kohde on arvokas myös saaristo- ja perinnemaisemakokonaisuutena sekä linnustoltaan ja kasvistoltaan. Kohdealueella esiintyy monia valtakunnallisesti uhanalaisia lajeja, joista useat ovat sidoksissa luonnonhoitoon. Luonnonsuojelualueita ovat Puuvallin Katavistonnokka, Omenapuumaa, Huhdanpää, Pihluksensäikkä, osa Kylmä-Santakarista ja sen lounaispuolen saaret, osa Haurukarista ja sen lounaispuolen saaret, Trutpuda, Hylkikarta ja Pieni Hylkikarta. Rantojensuojeluohjelmaan kuuluvat Nurmeksen länsiranta, pohjoissaaristo, osa Pinokarista ja Puuvallin Katavistonnokka. Vanhojen metsien suojeluohjelmaan kuuluu Mustanperän metsä sekä Liiklankarin metsä, joka on valtion luonnonsuojelualueena. Reksaaren rantalehto kuuluu lehtojensuojeluohjelmaan. Rauman saariston luonnonsuojelualue suojellaan luonnonsuojelulailla, vesilailalla tai kaavoituksella.

Uudenkaupungin saariston (FI0200072, SAC/SPA) luonnonsuojelualue sijaitsee hankealueesta kaakkoon noin 75 kilometrin päässä. Hankkeen kaapelivaihtoehdot eivät sijoitu kyseiselle Natura-alueelle. Alueen pinta-ala on noin 57 000 ha. Alue on ympäristöltään monipuolinen ja Uudenkaupungin saaristovyöhykkeet ovatkin selkämeren laajimpia saaristovyöhykkeitä. Kohde on tärkeä saaristolintujen pesimäalue sekä muutonaikainen levähdysalue. Kasvilajisto on monipuolinen ja Vekaralla ja Putsaassa on useita valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisia kasveja (mm. Noidanlukot). Putsaassa sijaitsee valtakunnalliseen lehtojensuojeluohjelmaan kuuluva Ruonanjärven Rantalehdon hakamaan ja niityn kokonaisuus, jolla on erityistä merkitystä useiden eteläisten lehto- ja perinnebiotoopilajien pohjoisimpana esiintymispaikkana (LHO020068). Alue kuuluu myös suurelta osin rantojensuojeluohjelmaan (RSO020019). Suojelun perusteena olevia lajeja ovat muun muassa sinirinta, pilkkasiipi, itämerennorppa ja kivitasku. Alueella kasvavat valtakunnallisesti uhanalaiset kasvilajit saunionoidanlukko (*Botrychium matricariifolium*), suikeanoidanlukko (*Botrychium lanceolatum*), ahonoidanlukko (*Botrychium multifidum*) ja pohjannoidanlukko (*Botrychium boreale*). Alue muodostaa myös maisemallisesti arvokkaan kokonaisuuden.

Taulukko 12. Natura 2000 -alueet vaihtoehtoisten kaapelilinjojen läheisyydessä.

Natura 2000-alue	Tunnus	Etäisyys hankealueelta (km)	Lähin kaapelilinjan vaihtoehdot	Etäisyys kaapelilinjan vaihtoehtoon (km)
Närpiön saaristo	FI0800135, SAC/SPA	85	BW1-1	0
Kristiinankaupungin saaristo	FI0800134, SAC/SPA	77	B1-1, B1-2, BW1-4, BW1-5	0
Kasalanjokisuu	FI0200033, SAC	73	B2, BW1-7, BW1-6	11
Ouran saaristo	FI0200077, SAC	71	B2, BW1-7, BW1-6	15
Pooskerin saaristo	FI0200076, SAC/SPA	75	B2, BW1-7, BW1-6	22
Gummandooran saaristo	FI0200075, SAC/SPA	74	B3	14
Kokemäenjoen suisto	FI0200079, SAC/SPA	80	B3	11
Preiviikinlahti	FI0200080, SAC	80	B3	1,7
Kuuminaistenniemi	FI0200081, SAC	81	B3	0,8
Luvian saaristo	FI0200074, SAC/SPA	73	B3	2,2
Rauman saaristo	FI0200073, SAC	81	B4-1, B4-2, B4-3	Alle 0,1
Uudenkaupungin saaristo	FI0200072, SAC/SPA	75	B4-1, B4-2, B4-3	6

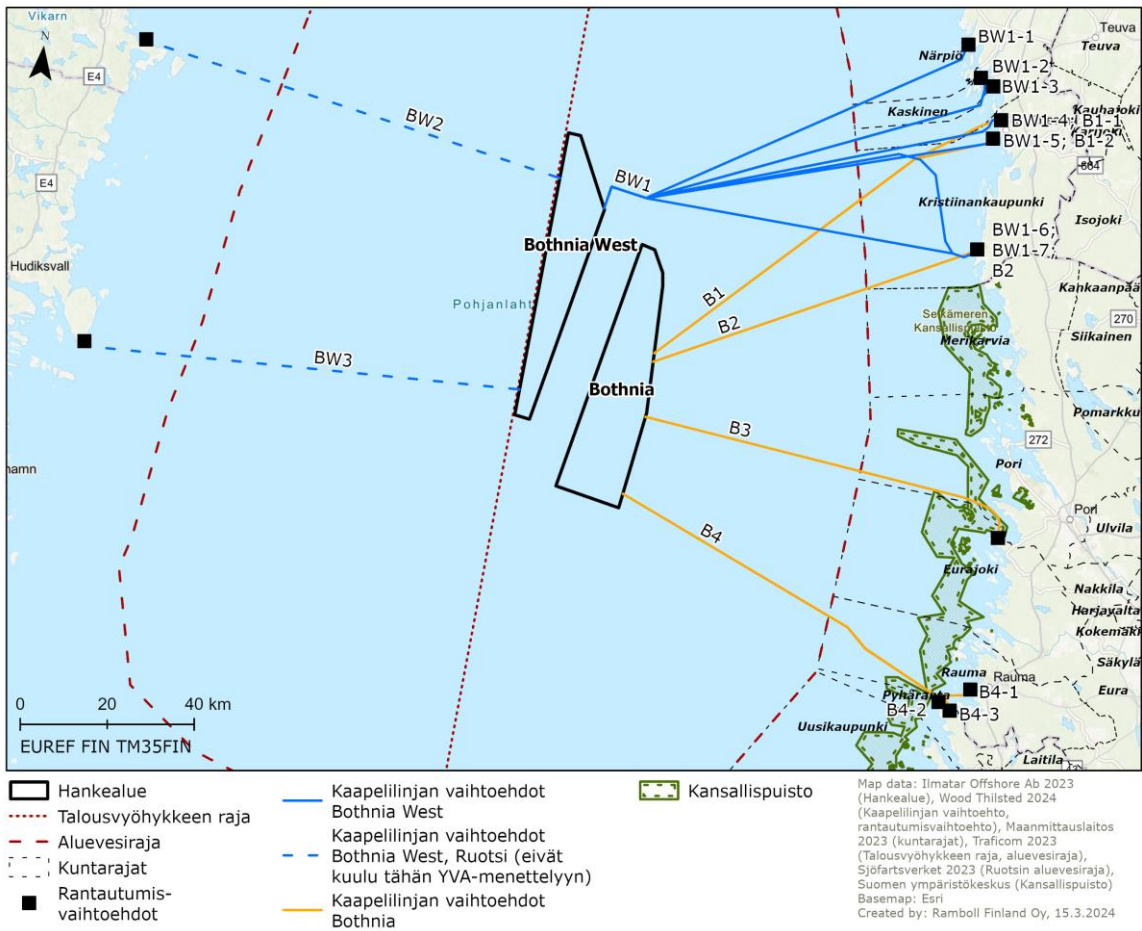
6.11.3. Kansallispuistot

Kansallispuistot ovat yli 1 000 hehtaarin luonnonsuojelualueita, joiden ensisijaisena tarkoituksena on turvata luonnon monimuotoisuutta. Tarkoituksena on suojella kansallisesti ja kansainvälisesti arvokkaita luontoalueita, kansallismaisemia sekä muita luonnonnähtävyyksiä. Kansallispuistot toimivat myös suosittuina virkistys- ja retkeilykohteina. (Metsähallitus 2023a)

Kansallispuistot perustetaan luonnonsuojelulain (9/2023) nojalla valtion alueille. Lisäksi Selkämeren kansallispuistosta on määrätty Selkämeren kansallispuistosta annetun lain muuttamista koskevassa laissa (55/2023). Lakien tarkemmat pykälät ja poikkeamisluvat on kuvattu myöhemmin luvussa 13.

Selkämeren kansallispuisto (KPU020037) on Itämeren suurin suojelualue, noin 90 000 hehtaaria, ja se on ensimmäinen merenpohjaa sekä vesialueita suojeleva kansallispuisto. Selkämeren kansallispuiston perustamisen tavoitteena on suojella ja hoitaa alueen eliölajeja, säilyttää alueen luonto- ja kulttuuriperintöä, sekä mahdollistaa yleistä luonnonharrastusta, opetusta, ja ympäristömuutoksen seuranta varten. Perustamisen tavoitteena on lisäksi ollut turvata ammattikalastuksen säilymistä elinvoimaisena edistämällä erityisesti luonnonkalakantojen suojelua ja niiden elvyttämistä sekä sääntelemällä kalastukselle haitallisten eläinlajien kantoja. Kansallispuiston rajat kulkevat Suomen rannikkoa pitkin aina Merikarvialta Kustaviin asti. Puisto koostuu aavan meren matalikoista, luodoista ja yksittäisistä saarista. Kansallispuisto sijaitsee hankealueesta itään lähimmillään 57 kilometrin päässä. Kaapelilinjojen vaihtoehdot B3 ja B4 sijoittuvat Selkämeren kansallispuiston alueelle (Kuva 6-22). (Visit Uusikaupunki 2023)

Kansallispuistot



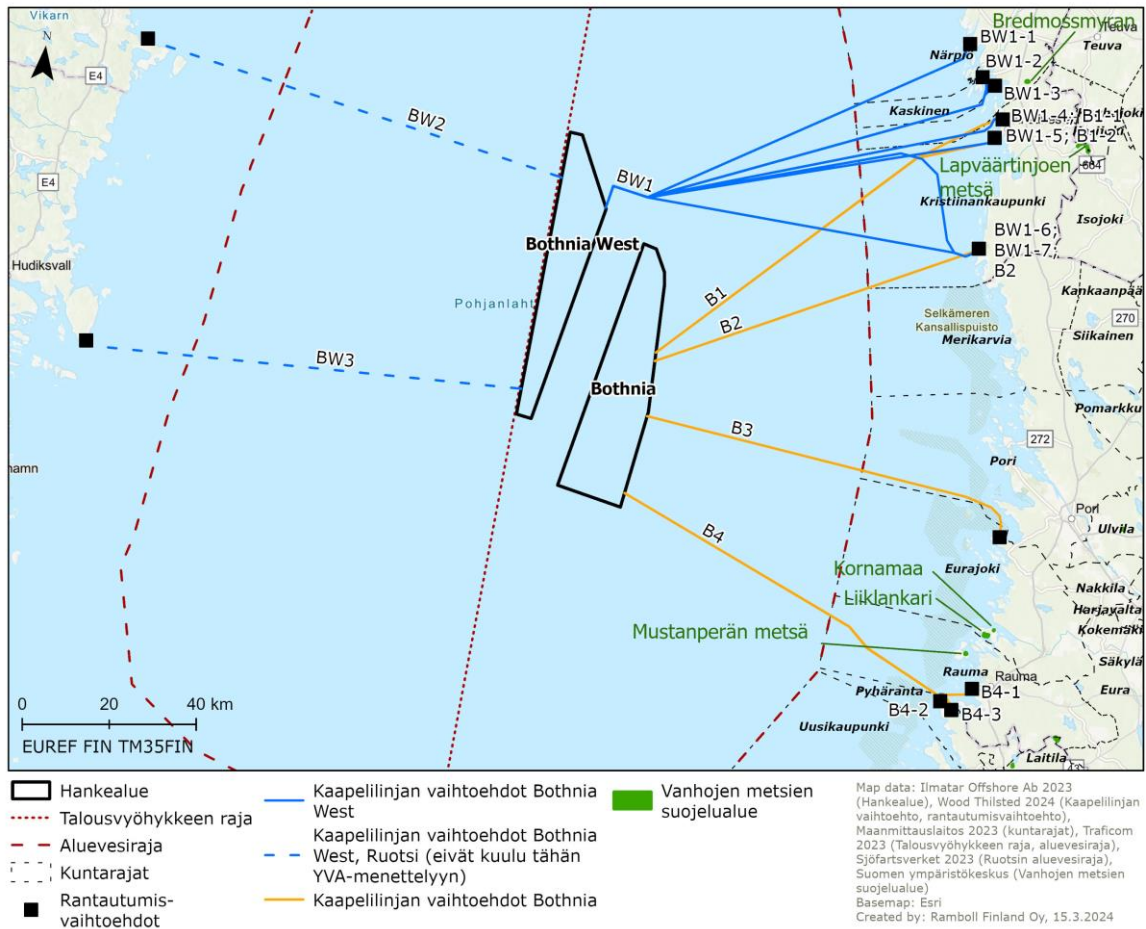
Kuva 6-22. Selkämeren kansallispuiston sijoittuminen hankealueeseen ja kaapelikäytävien vaihtoehtoihin nähden.

6.11.4. Vanhojen metsien suojelualueet

Vanhojen metsien suojeluohjelma on Suomen valtion luonnonsuojeluohjelma, jonka tarkoituksena on vanhojen metsien suojeleminen. Tehokkaan metsätalouden seurauksena vanhojen metsien määrä on vähentynyt merkittävästi. Metsät on suojeltu vanhojen metsien suojeluasetuksella (1115/1993). Suojelualueita on yhteensä 320 000 hehtaaria. (Metsähallitus 2023b)

Kaapelilinjojen rantautumiskohteiden läheisyydessä on 5 vanhojen metsien suojelualuetta. (Kuva 6-23). Lähin suojelualue on Bredmossmyran (AMO100516), joka sijaitsee yli 7 km kaapelilinjan vaihtoehdosta BW1-3.

Vanhojen metsien suojelualue



Kuva 6-23. Vanhojen metsien suojelualueen sijoittuminen

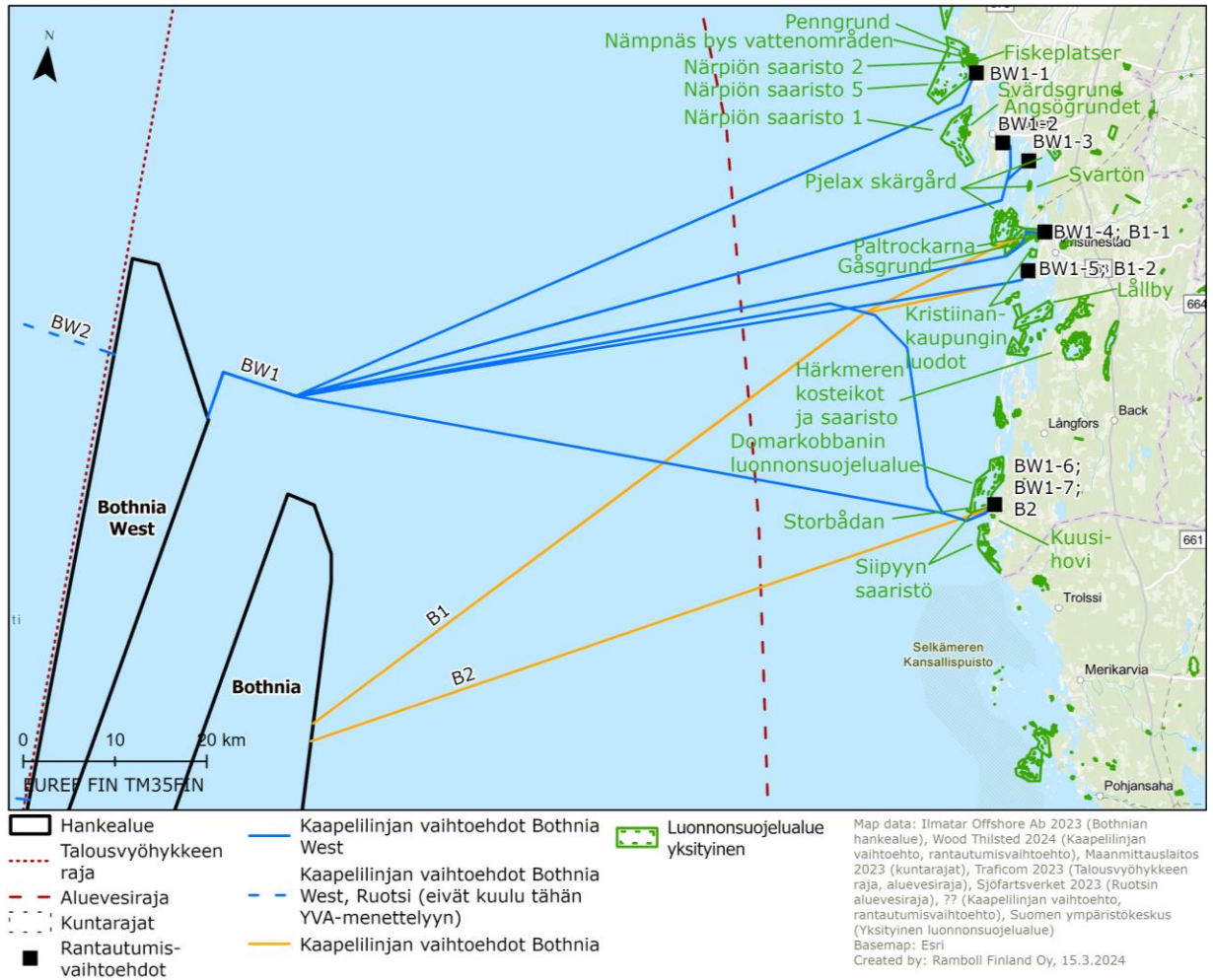
6.11.5. Hylkeidensuojelualueet

Valtion omistamille merialueille on perustettu yhteensä 7 hylkeidensuojelualueita hylkeidensuojelualueista annetun valtioneuvoston asetuksen mukaisesti (736/2001). Niiden tarkoituksena on suojella erityisesti harmaaahylkeitä ja niiden elinympäristöjä. Alueet ovat Metsähallituksen hallinnassa. Hankealuetta lähimmät hylkeidensuojelualueet ovat Södra Sandbäck (HYLO20005) Kustavin kunnan alueella sekä Snipansgrund Medelkalla (HYL100006) Mustasaaren kunnan alueella. Södra Sandbäck sijaitsee noin 85 km päässä hankealueesta ja Snipansgrund Medelkalla noin 150 km päässä hankealueesta. Hankealuetta lähempänä sijaitseva Södra Sandbäckin luonnonsuojelualue on kuvattu tarkemmin myös Natura-alueiden kuvauksissa luvussa 6.11.2.

6.11.6. Yksityismaiden luonnonsuojelualueet

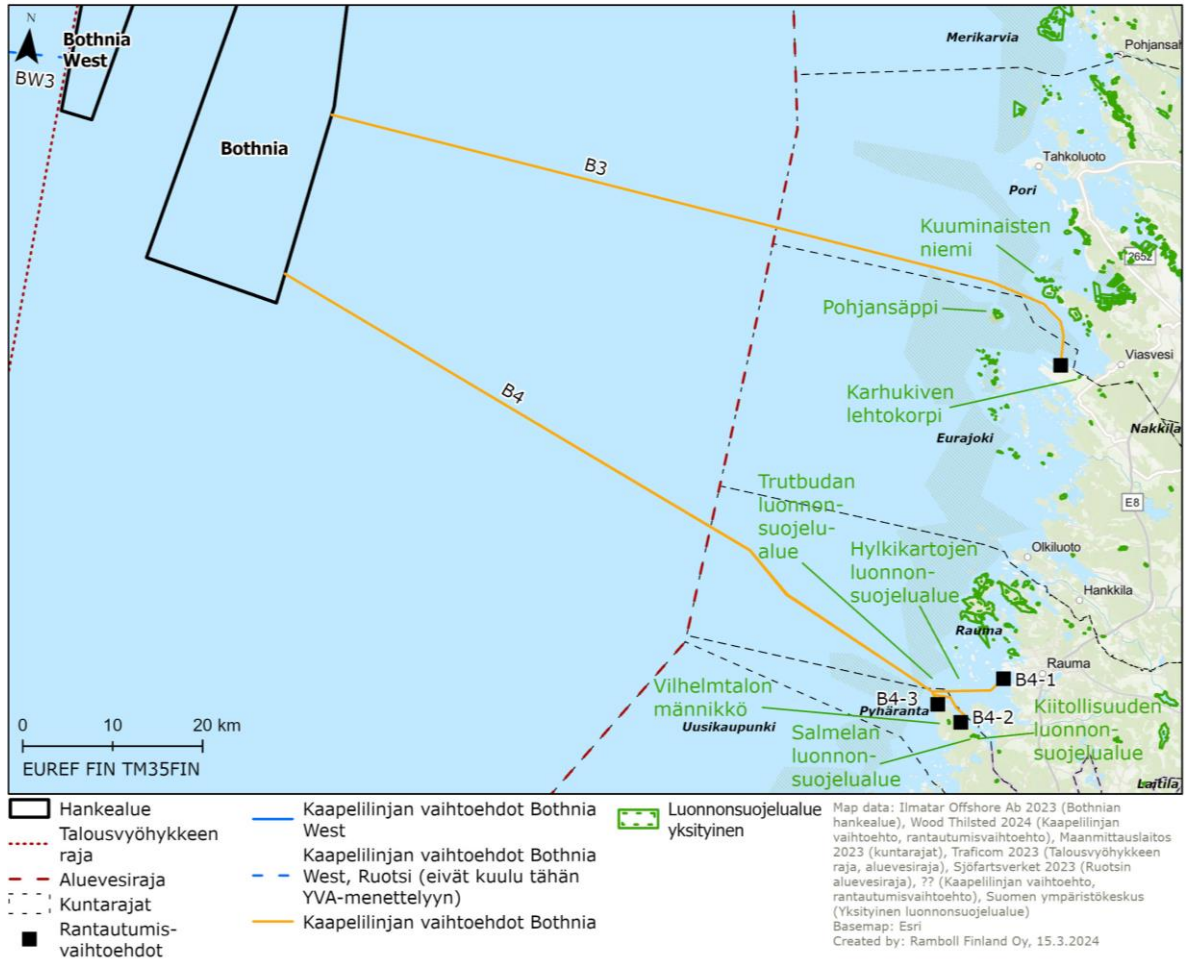
Hankealueella ei sijaitse yksityisiä luonnonsuojelualueita. Kaapelilinjojen vaihtoehdot B1-1 ja BW1-4 sijoittuvat yksityisille luonnonsuojelualueille. Hankealueen ja kaapelilinjojen vaihtoehdojen läheisyyteen sijoittuvat yksityismaiden luonnonsuojelualueet on esitetty alla olevassa karttakuvassa (kuvat 6-24 ja 6-25) sekä alla olevassa taulukossa 13.

Yksityinen luonnonsuojelualue



Kuva 6-24. Yksityismaiden luonnonsuojelualueet

Yksityinen luonnonsuojelualue



Kuva 6-25. Yksityismaiden luonnonsuojelualueet

Taulukko 13. Yksityiset luonnonsuojelualueet vaihtoehtoisten kaapelilinjojen läheisyydessä.

Luonnonsuojelualue	Tunnus	Lähin kaapelilinjan vaihtoehto	Etäisyys (km)
Närpiön saaristo 2	YSA206495	BW1-1	0,2
Närpiön saaristo 5	YSA206534	BW1-1	2
Närpiön saaristo 1	YSA205860	BW1-1	0,8
Penngrund	YSA207414	BW1-1	2,5
Fiskeplatser	YSA239884	BW1-1	0,2
Nämptnäs bys vattenområden	YSA257249	BW1-1	0,1
Svartön	YSA201795	BW1-2, BW1-3	2
Pjelax skärgård	YSA206267	B1-1	0
Paltrockarna	YSA207546	B1-1, BW1-4	0,15
Gåsgrund	YSA230666	B1-1, BW1-4	0,1
Svärdgrund 1	YSA205846	BW1-1	0,15

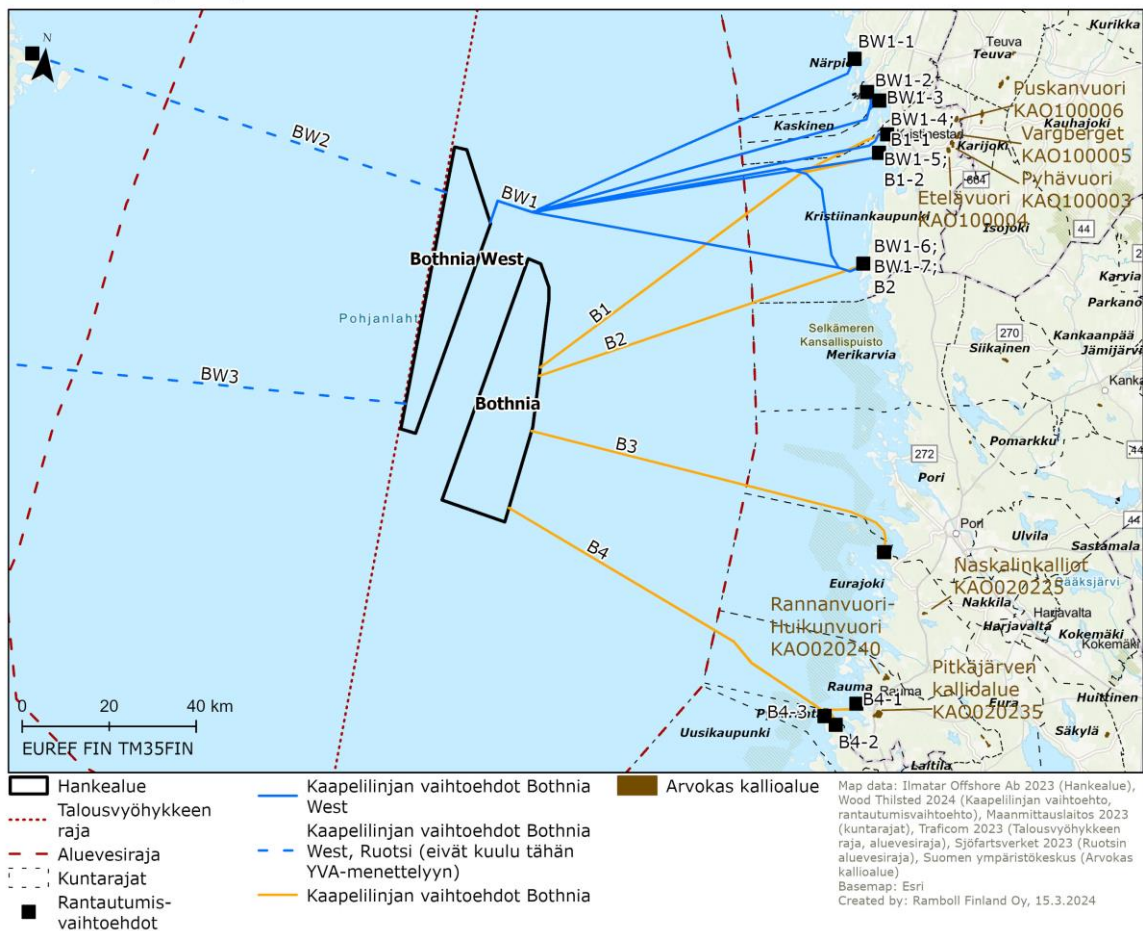
Luonnonsuojelualue	Tunnus	Lähin kaapelilinjan vaihtoehto	Etäisyys (km)
Ängsögrundet 1	YSA205844	BW1-1	2,5
Tjock	YSA230648	BW1-4, B1-1	0
Kristiinankaupungin luodot	YSA102464	B1-1	0
Lällby	YSA230647	BW1-5, B1-2	3
Härkmeren kosteikot ja saaristo	YSA202596	BW1-5, B1-2	6
Domarkobbanin luonnonsuojelualue	YSA103382	B2, BW1-6, BW1-7	2,3
Siipyyn saaristo 1	YSA205206	B2, BW1-6, BW1-7	0,1
Storbådan	YSA258269	B2, BW1-6, BW1-7	0,6
Kuusihovi	YSA247784	BW1-6, BW1-7	0,5
Kuuminaistenniemi	YSA205497	B3	0,8
Pohjansäppi	YSA204641	B3	2,7
Karhukiven lehtokorpi	YSA022867	B3	2
Trutbudan luonnonsuojelualue	YSA022646	B4-1	1
Hylkikartojen luonnonsuojelualue	YSA022647	B4-1	0,5
Vilhelmintalon männikkö	YSA021695	B4-2	1
Kiitollisuuden luonnonsuojelualue	YSA259170	B4-2	2

6.11.7. Arvokkaat geologiset muodostumat

Geologisilla muodostumilla tarkoitetaan kallio- ja maaperässä olevia luonnon muodostumia ja rakenteita, jotka ovat syntyneet yleensä hyvin hitaiden erilaisten ja eri-ikäisten geologisten prosessien tuloksena.

Hankealueella ei sijaitse geologisia arvokohteita. Hankealueen Suomenpuoleisella rannikolla sijaitsee kaksi geologista arvokohdetta; arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat **Yyteri** (TUU-02-006) sekä **Yyterin Koiraranta** (TUU-02-030). Hankealueen kaapelilinjojen vaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsee kaksi arvokasta geologista muodostumaa. Arvokas kallioalue **Pitkäjärven kallioalue** (KAO020235) sijaitsee noin 5 kilometrin ja hyvin arvokas kallioalue **Rannanvuori-Huikunvuori** (KAO020240) sijaitsee noin 8 kilometrin päässä vaihtoehdosta B4-1 (kuva 6-26). Eurajoella sijaitseva arvokas geologinen kohde **Naskalinkalliot** (KAO020225) sekä Kristiinankaupungin ja Karijoen läheiset geologiset kohteet, kuten **Etelävuori** (KAO100004) ja **Puskanvuori** (KAO100006), sijaitsevat kaikki lähimmillään noin 15 km etäisyydellä lähimmästä kaapelin rantautumisvaihtoehdosta.

Arvokkaat geologiset muodostumat

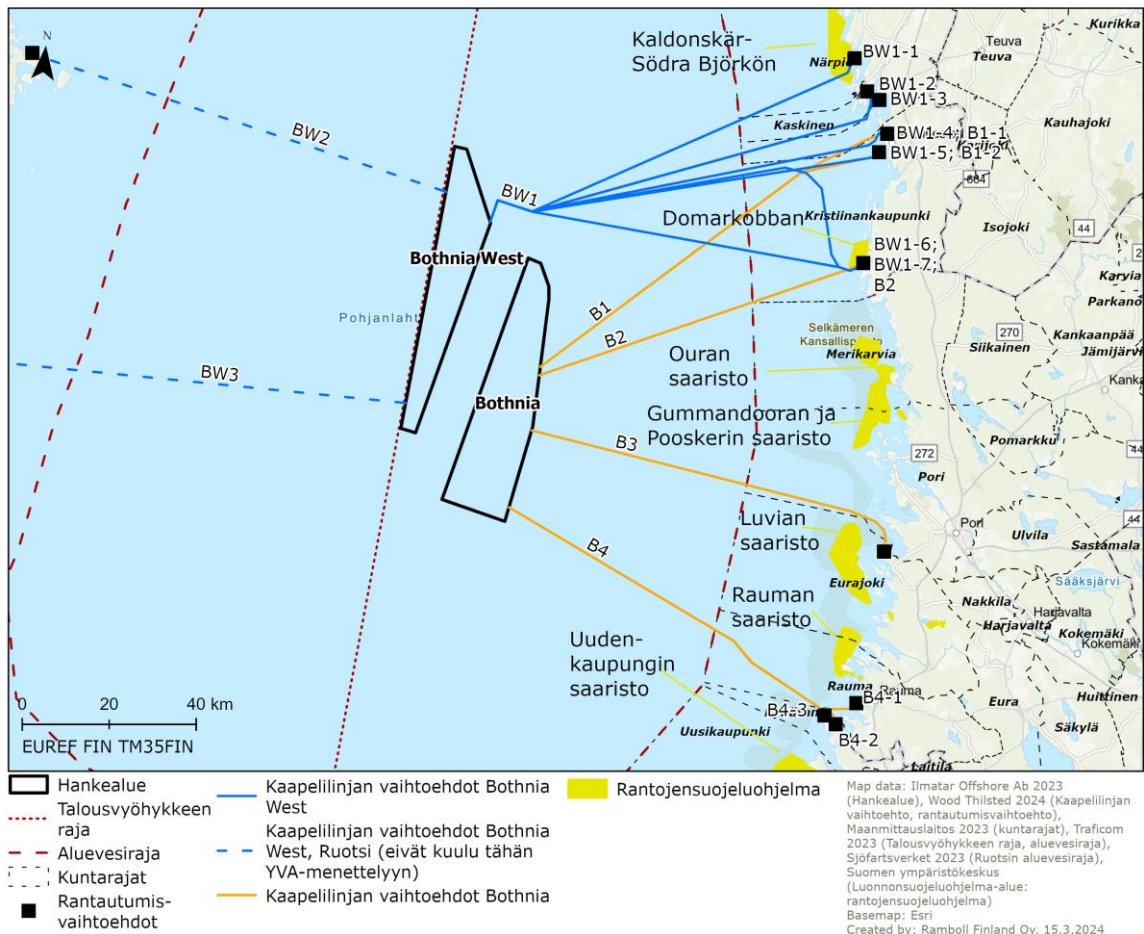


Kuva 6-26. Arvokkaat geologiset muodostumat kaapeliinjojen vaihtoehtoihin nähden.

6.11.8. Rantojensuojelualueet

Rantojensuojeluohjelman tarkoituksena on suojella erilaisia rantaluontotyyppisiä sekä pitää suojeluohjelman ranta-alueet luonnonmukaisina ja rakentamattomina. Kaapeliinjojen vaihtoehdot BW1-1, BW1-6, BW1-7 ja B2 sijoittuvat rantojensuojelualueille. Kaapeliinjojen vaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuvat rantojensuojelualueet on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 6-27) ja taulukossa 14.

Rantojensuojeluohjelma



Kuva 6-27. Rantojensuojelualueiden sijoittuminen kaapelilinjojen vaihtoehtoihin nähden.

Taulukko 14. Rantojensuojeluohjelma-alueet kaapelilinjojen vaihtoehtojen läheisyydessä.

Alueen nimi	Tunnus	Kaapelilinjan vaihtoehto	Etäisyys (km)
Kaldonskär-Södra Björkö	RSO100056	BW1-1	0
Domarkobban	RSO100055	BW1-6, BW1-7, B2	0
Ouran saaristo	RSO020023	BW1-6, BW1-7, B2	15
Gummandooran ja Pooskerin saaristo	RSO020022	B3	14
Luvian saaristo	RSO020021	B3	2
Rauman saaristo	RSO020020	B4-1	8
Uudenkaupungin saaristo	RSO020019	B4-3	6

6.12 Maisema ja kulttuuriympäristö

6.12.1. Maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet

Hankealue sijoittuu Selkämerelle Suomen talusvyöhykkeelle. Hankealueen maisema on avomerta, joka rajautuu joka puolella jatkuvaan merihorisonttiin. Suomen manner sekä lähimmät saaret Suomen puolella sijaitsevat noin 70 km päässä hankealueen itäpuolella. Ruotsin puolella lännessä lähimmät saaret sekä manner sijaitsevat noin 90 km päässä hankealueesta. Hankealueelta on joka

suuntaan pitkiä avoimia näkymiä ja toisaalta Suomen ja Ruotsin rannikon uloimmilta saarilta avautuu laajoja näkymiä hankealueen suuntaan. Avomerren ympäröimällä hankealueella ei muodostu erillisiä maisematiloja tai -alueita.

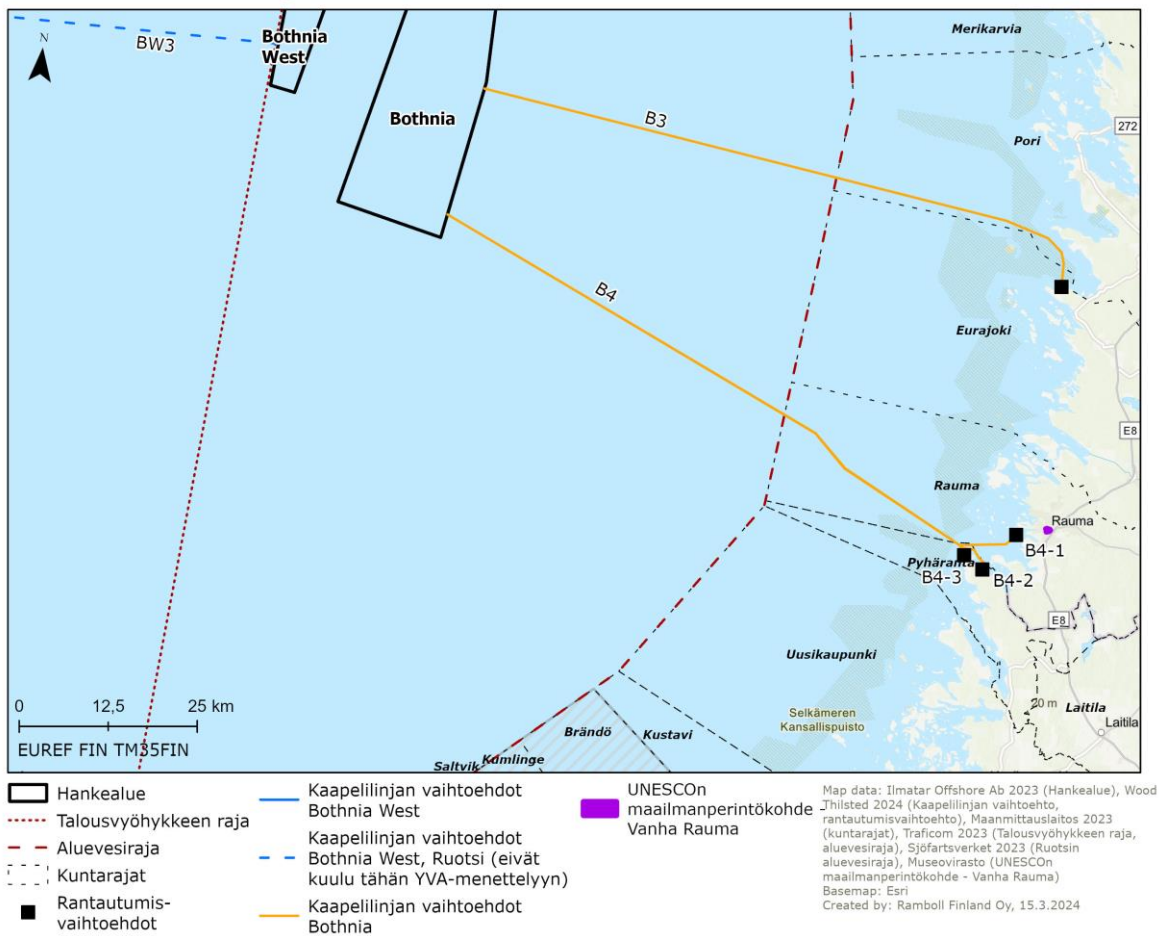
Suomi on jaettu ympäristöministeriön maisema-aluejärjestelmän toimesta vuonna 1992 kymmeneen eri maisemamaakuntaan, joista osa jakautuu edelleen maisemaseutuiksi (40 kpl). Jako ilmentää kulttuurimaisemille ominaisia alueellisia piirteitä ja maisemien vaihtelevuutta. Hankealueen Suomen puoleiset saaristot ja mantereiden rannat kuuluvat Pohjanmaan ja Lounaismaan maisemamaakuntaan. Maisemaseutuina mukaan hankealueen Suomen puoleinen rannikko on Merikarvialta etelään suuntaan Uusikaupunkiin asti Satakunnan rannikkoseutua ja Kristiinankaupungista pohjoiseen aina Kokkolaan asti Etelä-Pohjanmaan rannikkoseutua. (Ympäristöministeriö 1993)

Merikarvialta etelään suuntaan jatkuvalla Satakunnan rannikkoseudulla maa on alavaa ja pienipiirteisyys on maaperän monipuolisuuden seurauksena: kalliomaiden ohella on sekä pohja- että kumpuoreenialueita, kuten myös jonkin verran savikoita ja harjumuodostumia. Rannikolla on pitkiä suoja- ja ruovikkoisia lahtia, jotka maatuivat maan vähitellen noustessa. Saariston asutus on niukkaa, kyliä ei juurikaan ole. (Ympäristöministeriö 1993)

Kristiinankaupungista pohjoiseen sijoittuvalla Etelä-Pohjanmaan rannikkoseudulla tyypillistä on laakeus ja alueella meren lahtiakin on kuivattu pelloiksi. Merituulivoimahankkeen maisemavaikutusten tarkastelualueella Kristiinankaupungin, Kaskisten ja Närpiön edustalla on harvako saaristovyöhyke lähellä rannikkoa. Rannikolla ja saarissa muualla asutus on hakeutunut kivikkojen ulkopuolisille yläville tasanteille joko pienten jokien rantamille tai meren lahtien tuntumaan. Suurten saarten keskiosissa on melko harvaa asutusta.

6.12.2. UNESCO:n maailmanperintökohteet

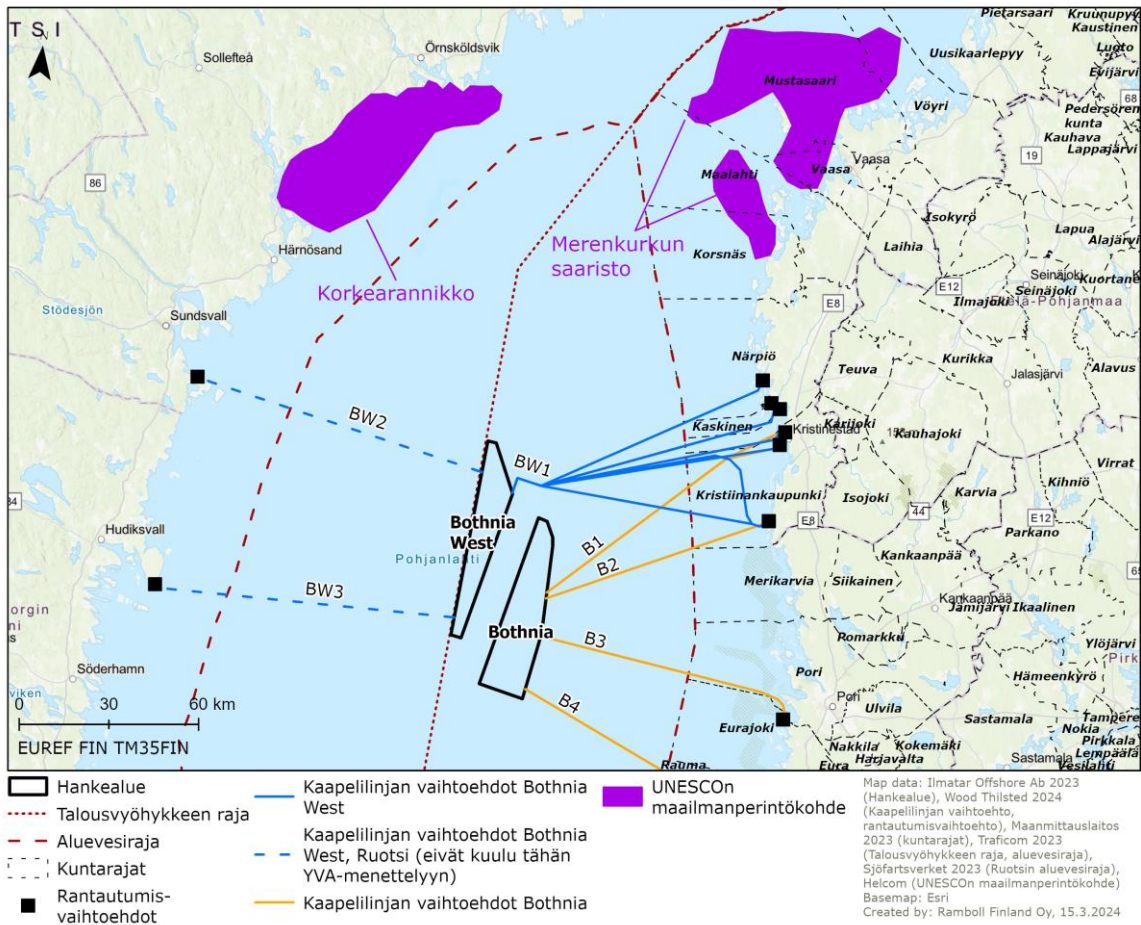
Hankealueella ja kaapelilinjojen vaihtoehdoilla ei sijaitse Unescon maailmanperintökohteita. Hankealuetta tai sen vaihtoehtoisia kaapelilinjoja lähimmät maailmanperintökohteet ovat **Vanha Rauma** sekä **Korkearannikko / Merenkurkun saaristo**. Vanha Rauma sijaitsee Rauman kaupungin keskusta-alueella (Kuva 6-28) noin 95 kilometrin päässä hankealueesta ja 5 kilometrin päässä lähimmästä kaapelilinjavaihtoehdosta B4-1. Merenkurkun saaristo ja Ruotsin Korkearannikko (Höga kusten) muodostavat kahden valtion yhteisen geologisen maailmanperintökohteen, joista Merenkurkun saaristoalue sijaitsee Suomessa Vaasan ja Uumajan välissä (Kuva 6-29) ja Korkearannikko Ruotsissa Västernorrlandin läänissä. Merenkurkun saaristo sijaitsee noin 100 kilometrin päässä hankealueesta ja 45 kilometrin päässä lähimmästä kaapelilinjavaihtoehdosta BW1-1. Korkearannikko sijaitsee noin 85 kilometrin päässä hankealueesta ja 60 kilometrin päässä lähimmästä kaapelilinjavaihtoehdosta BW2. Pitkien etäisyyksien vuoksi tuulivoimaloilla ei arvioida olevan maisemavaikutuksia Unescon maailmanperintöalueisiin.



Kuva 6-28. Vanhan Rauman sijoittuminen

Vanha Rauma on maailmanperintökohteena yksi laajimmista ja parhaiten säilyneistä pohjoiseurooppalaisen arkkitehtuurin esimerkeistä. Vanhassa Raumassa on paljon pohjoismaista puukaupunkirakentamista ja se sisältää kokonaisuudessaan 1600–1800-luvulta peräisin olevan kaupunkialueen. (Museovirasto 2023a.)

Merenkurkun saariston ja korkearannikon sijoittuminen



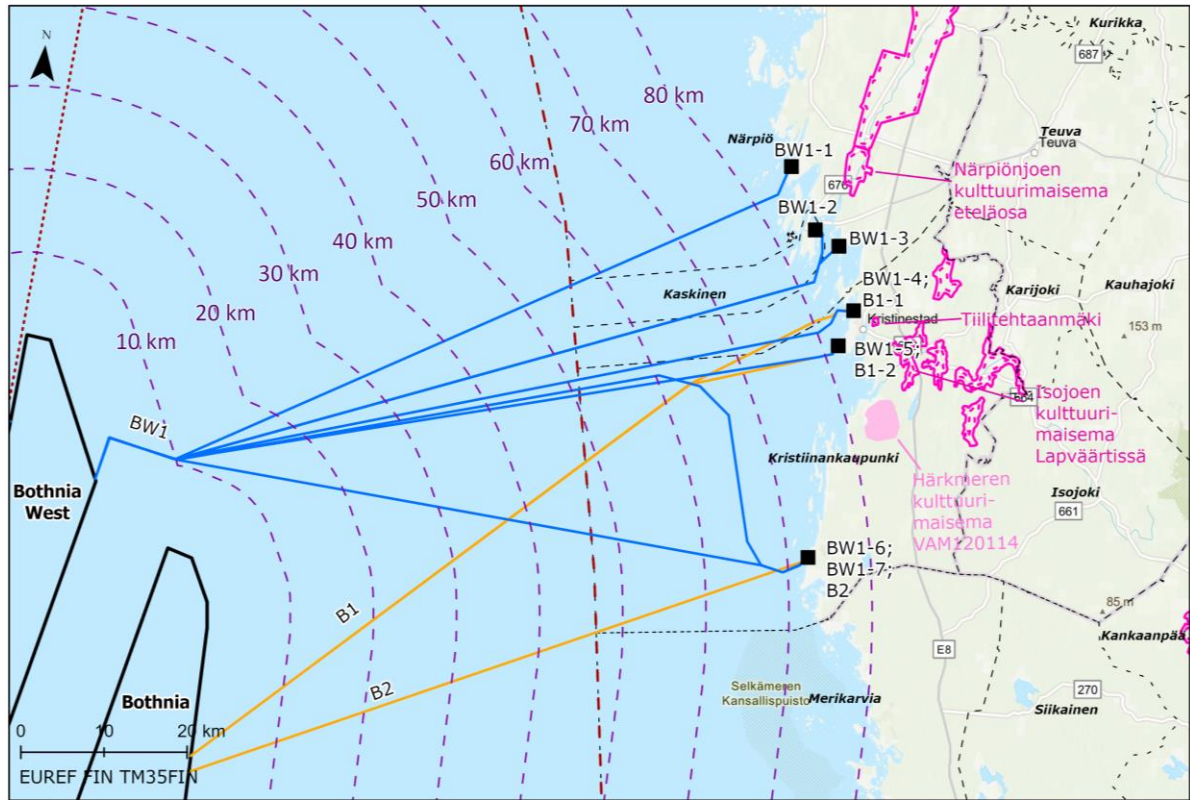
Kuva 6-29. Merenkurkun saariston ja Korkearannikon sijoittuminen.

Merenkurkun matala moreenisaaristo ja jyrkät kalliorannat Korkearannikolla antavat ainutlaatuisen kuvan n. 10 000 vuotta sitten päättyneen jääkauden aiheuttamasta maankohoamisilmästä ja sen vaikutuksista luontoon ja kulttuuriin. Maankohoamisen (8 mm/vuosi) seurauksena maisema muuttuu jatkuvasti: uusia saaria nousee, merenlahdet muuttuvat järviksi ja veneväylät mataloituvat. Maa-ala kasvaa vuosittain sadalla hehtaarilla. (Museovirasto 2023a.)

6.12.3. Arvokkaat maisema-alueet

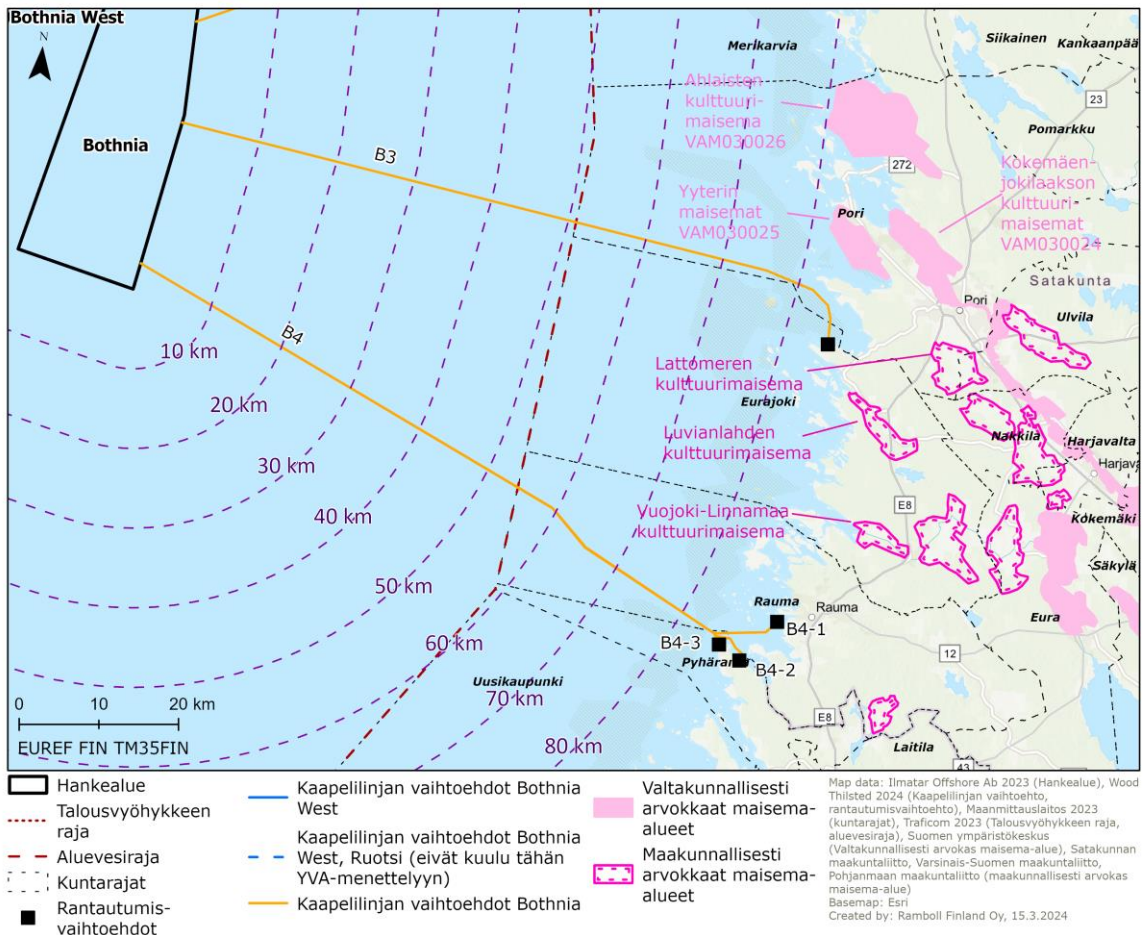
Hankealueella tai kaapeliinjoilla ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on esitetty alla olevissa karttakuvissa (Kuva 6-30 ja Kuva 6-31).

Arvokkaat maisema-alueet



Kuva 6-30. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.

Arvokkaat maisema-alueet



Kuva 6-31. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Lähimpiä Suomen rannikolla sijaitsevia valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ovat **Yyterin maisemat**, **Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisemat**, **Ahlaisten kulttuurimaisema** sekä **Härkmeren kulttuurimaisema**. Kaapelilinjavaihtoehdon B3 lähellä noin 5 kilometrin päässä pohjoisessa sijaitsee valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Yyterin maisemat. Pitkien etäisyyksien vuoksi tuulivoimaloilla ei arvioida olevan maisemavaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin.

Yyterin maisemat on Etelä-Suomen laajimpia yhtenäisiä hiekkaranta- ja dyynialueita ja sijaitsee noin 80 km päässä hankealueesta itään, ja noin 5 km kaapelilinjain vaihtoehdosta B3 pohjoiseen. Yyteri on luonnonpiirteiltään monipuolinen ja ainutlaatuinen maankohoamisranta- ja tuulikerrostumakohde, jossa on nähtävissä dyyniluonnon koko kehityskaari. Yyterin rannat ovat tärkeitä vesilintujen ja kahlaajien muutoinaikaisia levähdyspaikkoja. Alueen merenrantaniityt muodostavat laidunnushistoriasta kertovia arvokkaita perinnebiotooppikonaisuuksia. (SYKE ja Ympäristöministeriö 2021 a.)

Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisema sijaitsee noin 90 km päässä hankealueesta itään, ja noin 12 km päässä kaapelilinjain vaihtoehdosta B3 koilliseen. Alue kuvastaa satakuntalaista ja län-

sipirkanmaalaista maaseutumaisemaa, jossa asutus- ja elinkeinohistoria yhdistyvät maankohoamisrannikon luonnonhistoriaan. Alueen tärkeimpiä maisemallisia elementtejä ovat jokilaakson laajat peltoaukeat, mutkittleva ja luonteeltaan vaihteleva jokiuoma, kulttuuriympäristön arvokohdet sekä kasvillisuudeltaan monipuoliset kosteikkoalueet. Maisema-alue muodostaa poikkeuksellisen laajan ja arvokkaan maisemakokonaisuuden, jota voi pitää koko satakuntalaisen maatalousmaiseman selkärankana. (SYKE ja Ympäristöministeriö 2021 a.)

Ahlaisten kulttuurimaisema sijaitsee noin 80 km päässä hankealueesta itään, ja noin 20 km kaapelilinjan vaihtoehdosta B3 pohjoiseen. Alue on edustava esimerkki Satakunnan rannikkoseudun maisemasta, jossa yhdistyvät merellisyys, kulttuuriperintö ja luontoarvot. Ahlaisten kirkonkylä on vanhan rakenteensa erinomaisesti säilyttänyt kirkonkylä, jonka vanhat maatilat ovat ryhmittyneet tiiviisti kylää halkovan raitin ympärille. Kirkonkylää ympäröivät vanhat yhtenäiset peltoalueet ovat Satakunnan rannikkoseudun laajimmat. Maankohoamisrannikon maisemaan kiinteästi kuuluvat umpeen kasvavat vanhat jokiuomat ja merenlahdet ovat lajistollisesti arvokkaita kohteita, joiden yhteydessä on myös laajoja perinnebiotooppeja. Alueen luontoarvot perustuvat ennen kaikkea maatalien ranta-alueiden luontotyyppeihin. (SYKE ja Ympäristöministeriö 2021 a.)

Härkmeren kulttuurimaisema sijaitsee noin 80 km päässä hankealueesta koilliseen, ja noin 8 km päässä kaapelilinjan vaihtoehdoista BW1-5 ja B1-2 etelään. Alue on Pohjanmaan rannikolle tyypillinen maankohoamisen myötä kehittynyt elinkeinomaisema. Maisema-alueella näkyvät kaikki maankohoamisrannikon kulttuurimaiseman vaiheet umpeen kasvavasta merenlahdesta rantaniittyihin ja vanhan merenpohjan päälle raivattuihin viljelmiin. Maisema-alueella on säilynyt joitakin omaleimaisia ja arvokkaita talonpoikaisrakennuksia. (SYKE ja Ympäristöministeriö 2021 b.)

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Hankealueella tai kaapelilinjoilla ei sijaitse maakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita. Hankealuetta ja sen kaapelilinjan vaihtoehtoja lähimpänä rannikolla sijaitsevia maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ovat **Närpiönjoen kulttuurimaisema keskustan pohjoispuolella, Tiilitehtaanmäen kulttuurimaisema, Luvianlahden kulttuurimaisemat ja Vuojoki-Linnamaa kulttuurimaisema**. Pitkien etäisyyksien vuoksi tuulivoimaloilla ei arvioida olevan maisemavaikutuksia maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin.

Närpiönjoen kulttuurimaisema keskustan pohjoispuolella sijaitsee noin 100 km päässä hankealueesta koilliseen, ja noin 6,5 km päässä kaapelilinjan vaihtoehdosta BW1-1 itään ja BW1-2 koilliseen. Närpiönjokilaakso rajautuu selväpiirteisesti reunoilla kohoaviin selännteisiin. Pellot levittäytyvät laajoina pohjois-eteläsuunnassa virtaavan Närpiönjoen varrelle. Maisema on rakenteeltaan tyypillinen suurimittakaavainen jokilaakso Etelä-Pohjanmaan rannikkoseudulla. (Kuoppala et al., 2013)

Tiilitehtaanmäen kulttuurimaisema sijaitsee noin 85 km päässä hankealueesta koilliseen, ja noin 3 km etäisyydellä kaapelilinjan vaihtoehdosta BW1-4 ja B1-1 itään. Tiilitehtaanmäen aluetta luonnehtivat aukeat pellot ja niityt, runsaat pensastot sekä rehevät lehti- ja sekametsät. Osa alueesta on pitkään ollut laidunnuksen piirissä ja perinnemaiseman erityispiirteet ovat vielä selvästi havaittavissa. (ELY-keskus, 2013a)

Isojoen kulttuurimaisema Lapväärtissä sijaitsee noin 85 km päässä hankealueesta koilliseen, ja noin 6 km etäisyydellä kaapelilinjan vaihtoehdoista BW1-5 ja B1-2. Isojoen kulttuurimaisema on laaja maisema-alue, joka koostuu neljästä erillisestä alueesta.

Luvianlahden kulttuurimaisema sijaitsee noin 90 km päässä hankealueesta kaakkoon, ja noin 7 km päässä kaapelilinjan vaihtoehdosta B3. Luvianlahti on luode-kaakkoosuunteinen laakso, jonka

keskellä on kuivatusjuopia ja - oja, joiden kautta vedet laskevat mereen. Maisema-alueen peltojen keskellä on erikokoisia metsäisiä saarekkeitä. Luvian maisema-alueella entisessä merenlahdessa on säilynyt paljon rakennuskantaa 1800-luvulta alkaen. (ELY-keskus, 2013b)

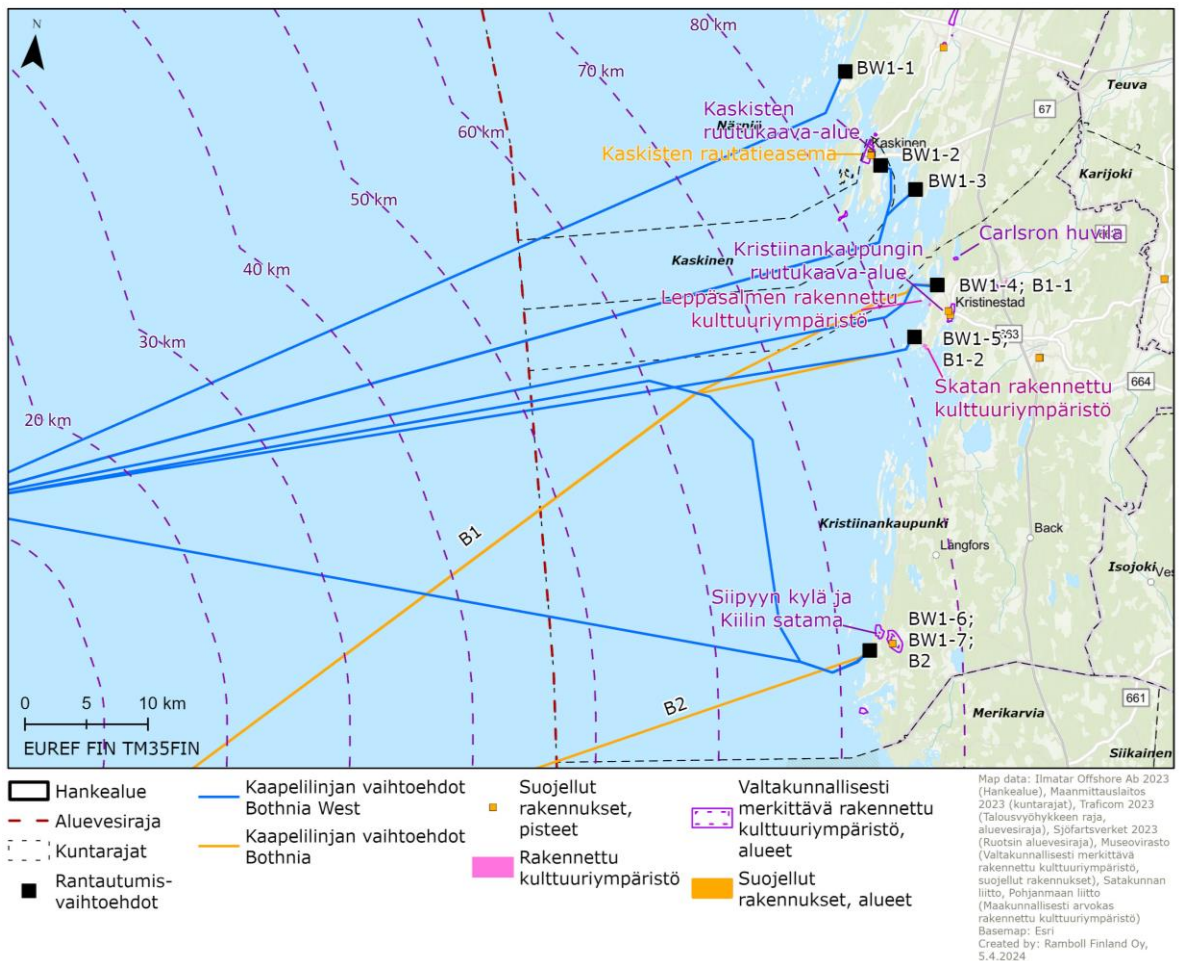
Vuojoki-Linnanmaan kulttuurimaisema sijaitsee noin 95 km päässä hankealueesta kaakkoon, ja noin 15 km päässä kaapelilinjan vaihtoehdosta B1-4. Alue edustaa rikasta pitkään viljeltynä ollut Ala-Satakunnan viljelyseudun/rannikkoseudun maisemaa. Maisema-alue on laaja, melko tasainen laaksomainen peltoalue Eurajoen varrella, joka päättyy joen suisto alueeseen. Alueella on ollut varhaista asutusta ja Linnamaan alueella on ollut yksi Satakunnan muinaisista linnoista. (ELY-keskus, 2013c)

6.12.4. Rakennettu kulttuuriympäristö

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Lähimmät rakennetut kulttuuriympäristöalueet sijaitsevat kaapelilinjojen vaihtoehtojen läheisyydessä ja nämä alueet on kuvattu tarkemmin kohdekohtaisesti sekä esitetty karttakuvassa (kuvat 6-32 ja 6-33). Pitkien etäisyyksien vuoksi tuulivoimaloilla ei arvioida olevan maisemavaikutuksia valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäviin rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin.

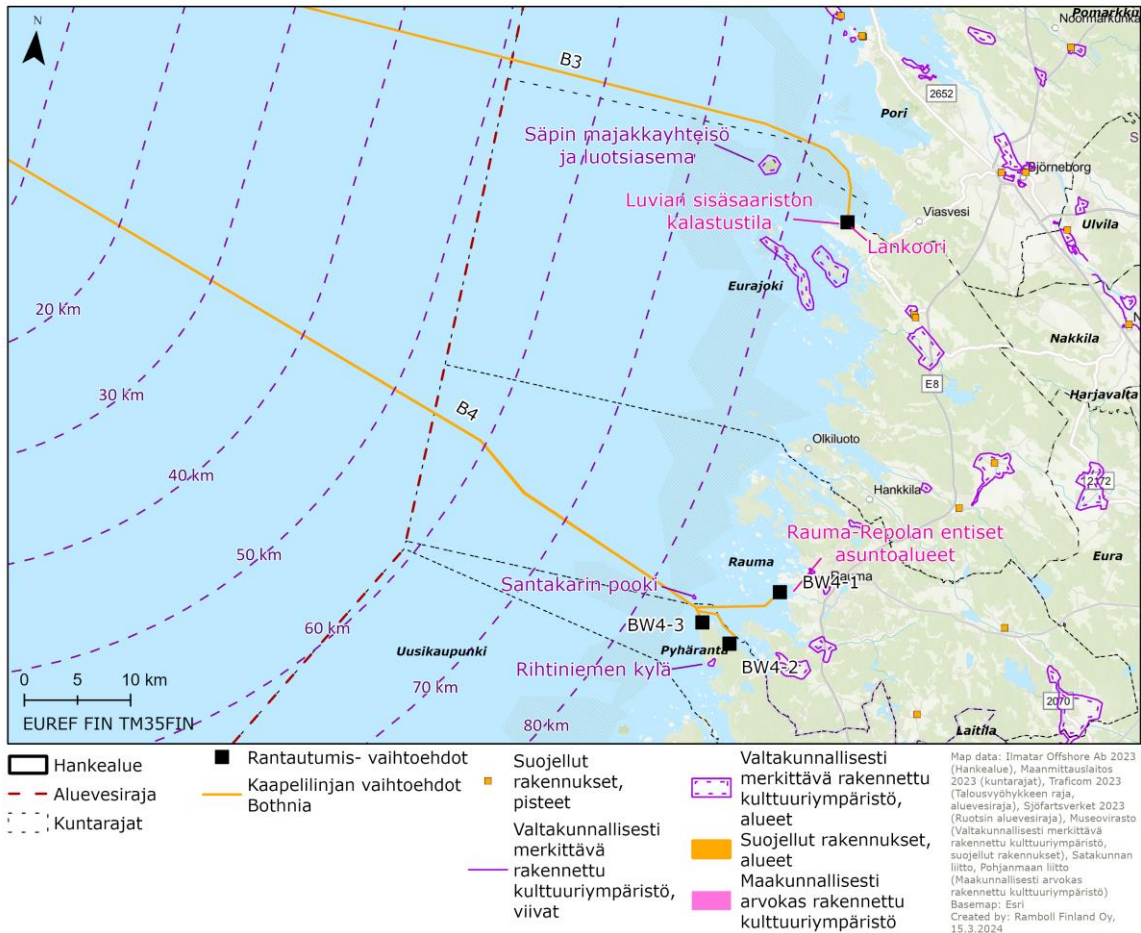
Rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet

RAMBOLL



Kuva 6-32. Valtakunnalliset merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet, maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet ja suojellut rakennukset kaapelilinjojen vaihtoehtojen läheisyydessä.

Rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet



Kuva 6-33. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet, maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet ja suojellut rakennukset kaapeliliinjojen vaihtoehtojen läheisyydessä.

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Rauman saaristossa sijaitseva **Santakarın pooki** on kaapelikäytäviä lähin valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY) ja se sijaitsee noin 600 metrin päässä kaapeliliinjan vaihtoehdosta B4, ja noin 84 km etäisyydellä hankealueesta. Santakarın pooki on tunnusmajakka, joka on Rauman historiallisen kaupunkiväylän ensimmäinen merimerkki. (Museovirasto 2009a)

Pyhärannan alueella sijaitseva **Rihtniemen kylä** on myös valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö ja se sijaitsee noin 2 km päässä vaihtoehdosta B4-3, ja noin 90 km etäisyydellä hankealueesta. Rihtniemen kylä kalasatamiseen edustaa Varsinais-Suomen rannikkoasutusta, jonka perinteinen rakennuskanta on säilynyt hyvin. Kylän perinteistä elinkeinoa, kalastusta, edustavat sataman historialliset 1800- ja 1900-luvun kala-aitat. (Museovirasto 2009b)

Kaskisten ruutukaava-alue sijaitsee noin 1 km etäisyydellä vaihtoehdosta BW1-2, ja noin 84 km etäisyydellä hankealueesta. Mittavaan ruutukaavaan rakennettu Kaskisten puukaupunki sijaitsee pohjois-eteläsuuntaisesti meren rannalla. Alueen kaupunkikuvaa ja -rakennetta leimaavat väljät tontit sekä niillä sijaitsevat eriaikaiset ja erikokoiset puiset asuinrakennukset. (Museovirasto 2009c)

Siipyyn kylä ja Kiilin kalasatama sijaitsee noin 1,3 km etäisyydellä vaihtoehtoista B2, BW1-6 ja BW1-7, ja noin 73 km etäisyydellä hankealueesta. Siipyyn kylä ja kalasatama ovat säilyneet Pohjanmaan rannikon talonpoikaipurjehdusta, laivanrakennusta, merenkulkua ja pyyntiä harjoittaneena yhteisönä ja sen elinkeinojen tuottamana rakennettuna ympäristönä. (Museovirasto 2009d)

Säpin majakkayhteisö ja luotsiasema sijaitsee noin 2,5 km etäisyydellä vaihtoehdosta B3, ja noin 76 km etäisyydellä hankealueesta. Säpin luotsi- ja majakkasaaren rakennukset muodostavat hyvin säilyneen ja monipuolisen merenkulun historiaan liittyvän rakennuskokonaisuuden. Kohteen liikennehistorialliseen rakennuskantaan kuuluvat majakka, sen henkilökunnan rakennukset sekä luotsiasema. Ne muodostavat suojaisasti rakennetun umpipihan. (Museovirasto 2009e)

Carlsron huvila sijaitsee noin 2,5 km etäisyydellä vaihtoehtoista BW1-1 ja B1-1, ja noin 87 km etäisyydellä hankealueesta. Carlsro on Pohjanmaan rannikkokaupunkien merenkululla ja laivanvarustuksella vaurastuneen liikemiehen 1800-luvun loppupuolella rakennuttama suurhuvila. (Museovirasto 2009f)

Kristiinankaupungin ruutukaava-alue sijaitsee noin 2 km vaihtoehdosta BW1-4 ja B1-1 kaakkoon, ja noin 84 km etäisyydellä hankealueesta. Kristiinankaupunki on Suomen parhaiten säilynyt suurvalta-ajalta periytyvä ruutukaupunki, jossa sekä asemakaava että rakennuskannan pääosa periytyvät agraarin kauppakaupungin ajoilta. (Museovirasto 2009g)

Maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet

Hankealueen kaukomaisemaan sijoittuu yksi maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde, **Rauma-Repolan entiset asuntoalueet**. Kyseinen alue sijoittuu Rauman kaupungin alueille noin 3 kilometrin päähän kaapelilinjan vaihtoehdosta B4-1, ja noin 91 km etäisyydelle hankealueesta.

Skatan rakennettu kulttuuriympäristö sijaitsee noin 900 m etäisyydellä kaapelilinjan vaihtoehdosta BW1-5 ja B1-2 kaakkoon, ja noin 83 km etäisyydellä hankealueesta. Alue on osoitettu maakunnallisesti arvokkaana kulttuuriympäristönä. Alueen kylä- ja loma-asutus hahmottuvat yhtenäisenä rakennettuna ympäristönä. (Kristiinankaupunki, 2021)

Leppäsalmen rakennettu kulttuuriympäristö sijaitsee noin 1,5 km päässä kaapelilinjan vaihtoehtoista BW 1-4 ja B1-1 etelään, ja noin 84 km etäisyydellä hankealueesta. Alue on osoitettu maakunnallisesti arvokkaana kulttuuriympäristönä pohjanmaan maakuntakaavassa.

Lankoori sijaitsee 1,3 km etäisyydellä kaapelilinjan vaihtoehdosta B3, ja noin 85 km etäisyydellä hankealueesta. Alue on osoitettu maakunnallisesti merkittäväksi kulttuuriympäristöksi Satakunnan maakuntakaavassa.

Luvian sisäsaariston kalastustila sijaitsee 2,3 km etäisyydellä kaapelilinjan vaihtoehdosta B3, ja noin 85 km etäisyydellä hankealueesta. Alue on osoitettu maakunnallisesti merkittäväksi kulttuuriympäristöksi Satakunnan maakuntakaavassa.

Suojellut rakennukset

Suomessa rakennuksia ja rakennettuja ympäristöjä suojellaan yleisimmin kuntien ja kuntayhtymien vastuulla olevalla kaavoituksella: asemakaavoilla, yleiskaavoilla ja maakuntakaavoilla. Kaavoitus perustuu maankäyttö- ja rakennuslakiin. Rakennuksia suojellaan myös erityislaeilla: rakennusperinnön suojelemisesta annetulla lailla, kirkkolailla ja ortodoksisesta kirkosta annetulla lailla. Tässä

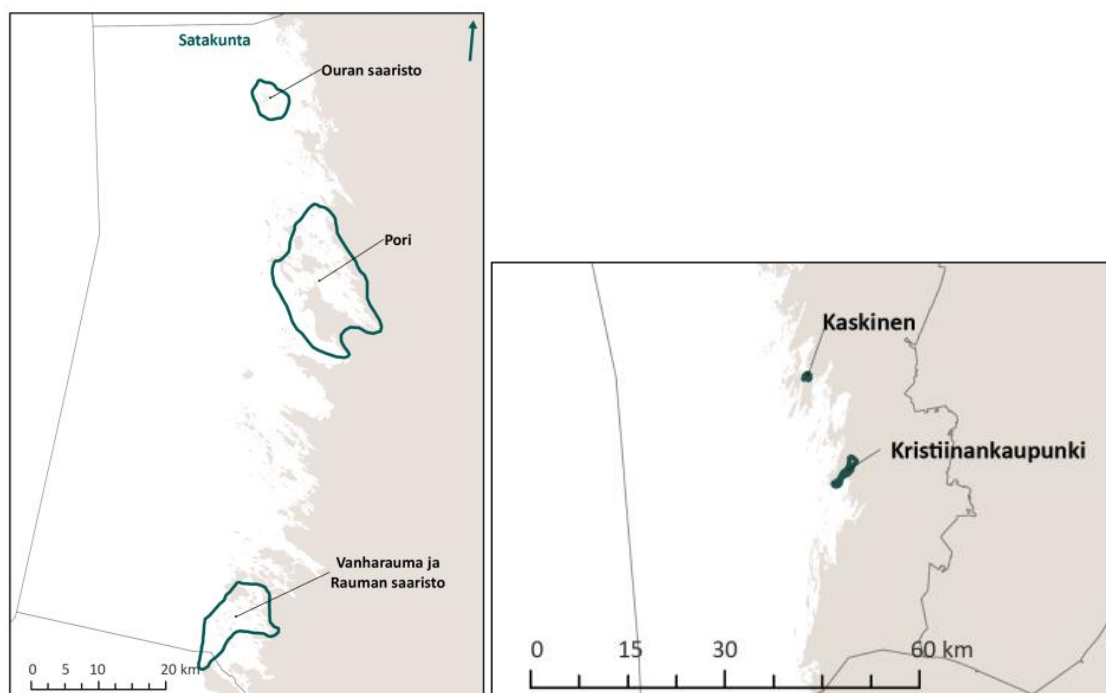
YVA-ohjelmassa suojelluilla rakennuksilla viitataan Suomen puolella Museoviraston rakennusperintökisterin kohteisiin, joita ovat rakennusperintölailla ja erityislaeilla suojellut kohteet. (Museovirasto 2023b)

Hankealueella tai sen merikaapelilinjoilla läheisyydessä ei sijaitse rakennusperintölailla suojeltuja rakennuksia. Lähin suojeltu rakennus, Kaskisten rautatieasema, sijaistee noin 1,4 km etäisyydellä kaapelilinjan vaihtoehdosta BW1-2. Muut suojellut rakennukset sijaitsevat yli 2 kilometrin päässä kaapelilinjoista.

6.12.5. Virkistys- ja matkailukohteet

Maisemavaikutusten arvioinnissa huomioidaan virkistyskäyttöön ja matkailuun liittyviä kohteita, mitkä sijaitsevat tuulivoimaloiden ja / tai merikaapeleiden maisemavaikutusalueella. Kohteita on kartoitettu seuraavien lähtötietojen perusteella: kansallispuistot ja retkeilyalueet, liikuntapaikkoja ja virkistyskohteita Jyväskylän yliopiston ylläpitämältä Lipas-palvelusta (lipas.fi) sekä maakunta-kaavojen virkistys- ja matkailun merkinnät. Kartta virkistys- ja matkailukohteista on esitetty luvussa 6.22 Elinolot ja viihtyvyys.

Virkistykseen ja matkailuun liittyvien vaikutuskohteiden merkittävyyden ja sitä kautta maisemallisen herkkyyden tunnistamisessa hyödynnetään Suomen ympäristökeskuksen tuoretta julkaisua Ekosysteemipalveluiden arvoalueet Suomen merialueilla (Paulus ym. 2024). Raportissa kuvataan ekosysteemipalveluiden kannalta arvokkaimpia alueita Suomen merialueilla, eli niin sanottuja ESPA-alueita, jotka rajattiin osana Suomen ympäristökeskuksen Merituulivoiman kehittäminen Suomen merialueilla (MeriTV) -hanketta. Bothnian merituulivoimahankkeen maisemavaikutusalueen ääri rajoilla (etäisyys tuulivoimaloista noin 80 km) on raportissa tunnistettu viisi kulttuuristen ekosysteemipalveluiden merkittävää keskittymää; Vanha Rauma ja Rauman saaristo, Pori, Ouran saaristo, Kaskinen ja Kristiinankaupunki. Alueiden kuvaukset liittyen virkistyskäyttöön ja matkailuun on esitetty luvussa 6.22 Elinolot ja viihtyvyys.



Kuva 6-34. Kulttuuristen ekosysteemipalveluiden merkittävimmät keskittymät Satakunnan (vasemmalla) ja Pohjanmaan (oikealla) merialueilla Bothnian merituulivoimahankkeen ympäristössä. Kuvälähde: Paulus ym. 2024.

6.13 Arkeologinen kulttuuriperintö

Arkeologisella kulttuuriperinnöllä tarkoitetaan maalla tai vedessä säilyneitä, ihmisen toiminnasta esihistoriallisella ja historiallisella ajalla syntyneitä jäännöksiä, rakenteita, kerrostumia ja löytöjä. Vedenalaisia merkkejä ihmisten menneestä toiminnasta kutsutaan vedenalaiseksi kulttuuriperinnöksi. Historialliset laivojen ja muiden alusten hylät, niiden osat ja niiden lasti muodostavat valtaosan vedenalaisesta kulttuuriperinnöstä. Vedenalaiset kohteet ympäristöineen muodostavat merellisen kulttuurimaiseman. Muinaismuistolain mukaan meressä tai vesistöissä tavattu laivan tai muun aluksen hylky tai hyllyn osa, joka voidaan olettaa vähintään sadan vuoden vanhaksi, on rauhoitettu. (Museovirasto 2022c)

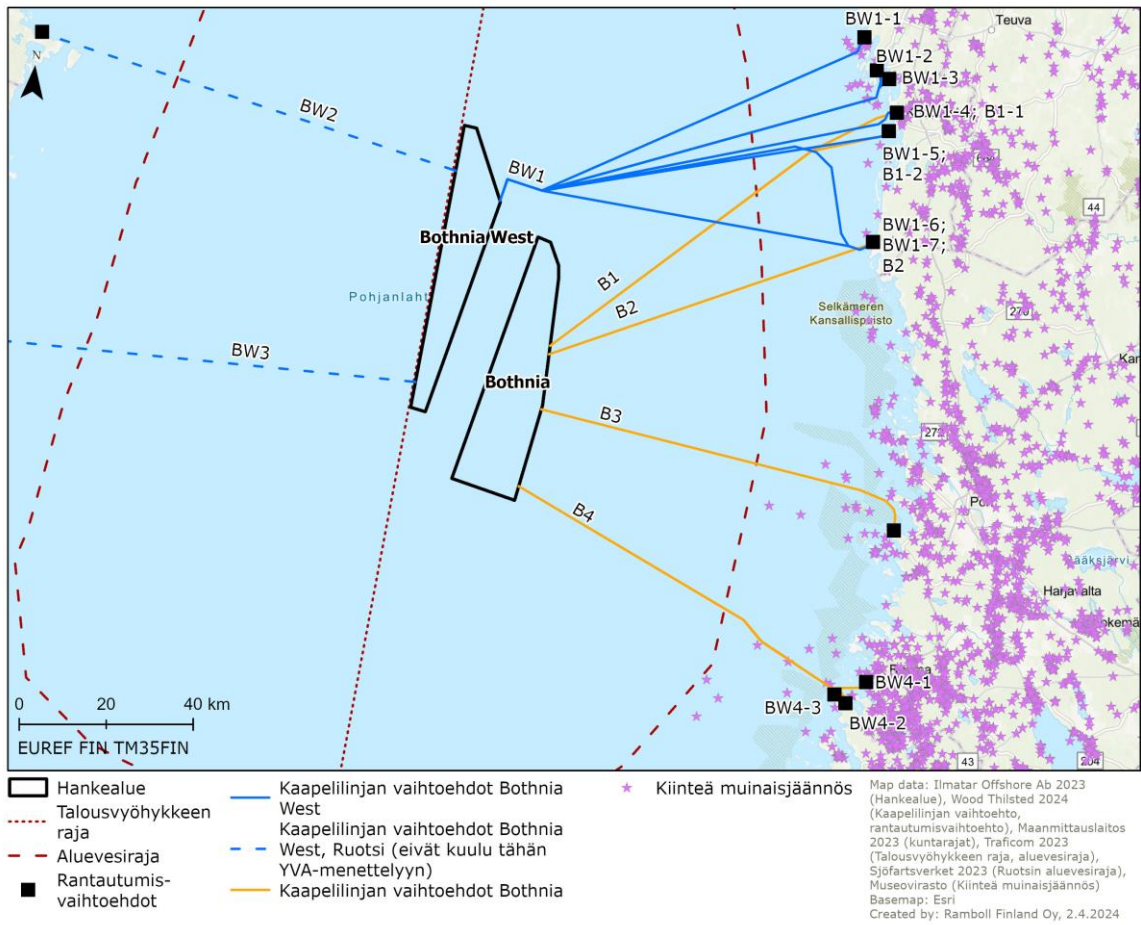
Kiinteä muinaisjäännös on muinaismuistolain (295/1963) tarkoittama arkeologinen jäännös. Kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu kajoaminen on kiellettyä ilman lain mukaista lupaa. Myös yli sata vuotta sitten uponneiden alusten hylät kuuluvat muinaismuistolain rauhoituksen piiriin.

Muinaismuistolaki ei ole voimassa Suomen talousvyöhykkeellä. Kuitenkin talousvyöhykkeellä on voimassa Suomen vuonna 1996 ratifioima YK:n merioikeusyleissopimus (SopS 49–50/1996), jonka yleiset määräykset velvoittavat jäsenmaita suojelemaan merestä löytyneitä arkeologisia ja historiallisia esineitä. Museovirasto pyrkii suojelemaan talousvyöhykkeellä sijaitsevat arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet samoin periaattein kuin aluevesillä.

Suomen talousvyöhykkeellä sijaitseva arkeologinen kulttuuriperintö koostuu pääasiassa hyllyistä. Hyllyillä tarkoitetaan yleisesti uponnutta tai muutoin hylättyä alusta, kuten venettä, ruuhaa tai muuta vesikulkuneuvoa, tai sen osaa mahdollisine esineistöineen.

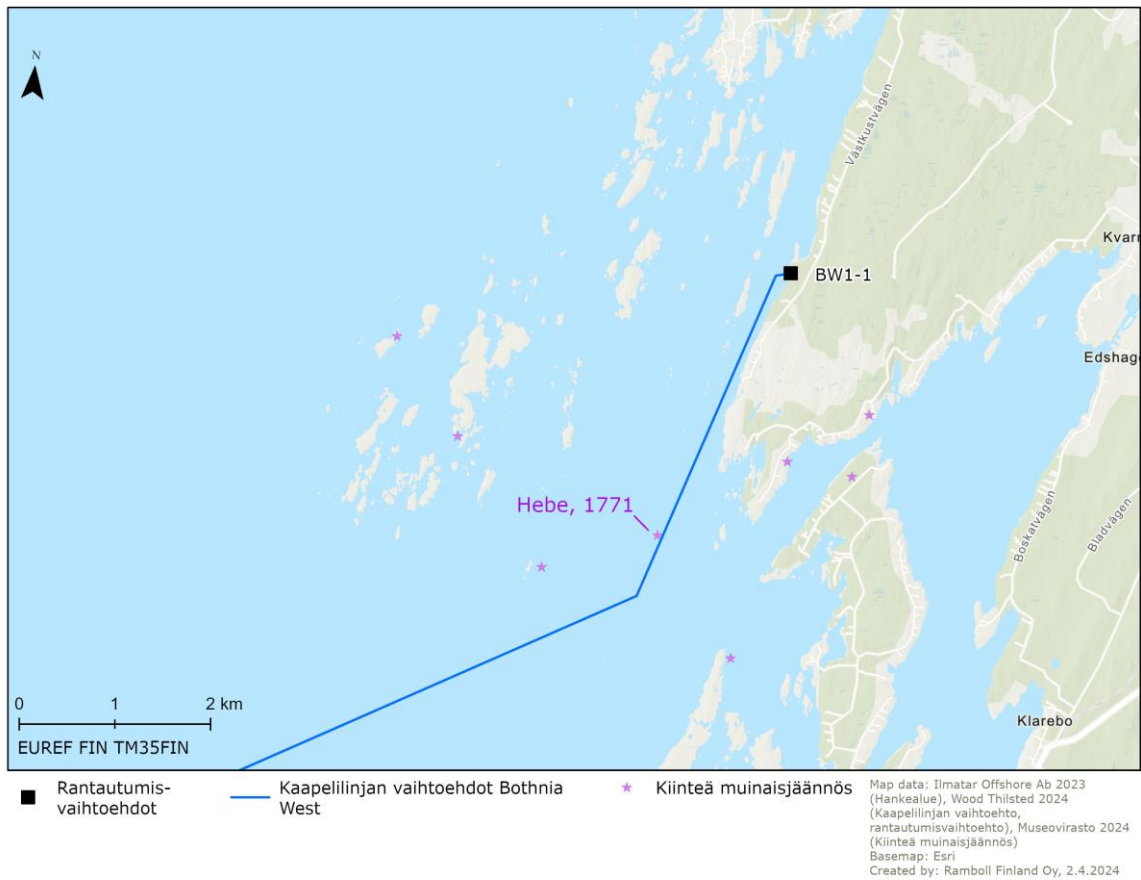
Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset hankealueen läheisyydessä on esitetty alla olevassa karttakuvassa (kuvat 6-35 ja 6-36). Hankealueen tai kaapelilinjojen vaihtoehdoille alle 100 metrin etäisyydelle sijoittuu yksi tunnettu kiinteä muinaisjäännös, joka on kuvattu alla olevassa taulukossa 15. Lisäksi hankealueella tai sen läheisyydessä sijaitsee mahdollisesti kaksi hylkyä, joiden tarkkaa sijaintia ei tunnetta: rahtialus Translubeca (IMO 6617037) ja moottorilaiva Ceres (hylt.net;).

Kiinteät muinaisjäännökset



Kuva 6-35. Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet kaapeliliinjojen vaihtoehtoien läheisyydessä.

Kiinteät muinaisjäännökset



Kuva 6-36. Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet kaapelilinjojen vaihtoehtojen läheisyydessä.

Taulukko 15. Hankealueen ja vaihtoehtoisten kaapelilinjojen läheisyyteen sijoittuvat kiinteät muinaisjäännökset enintään 100 metrin etäisyydellä suunnitelluista rakenteista.

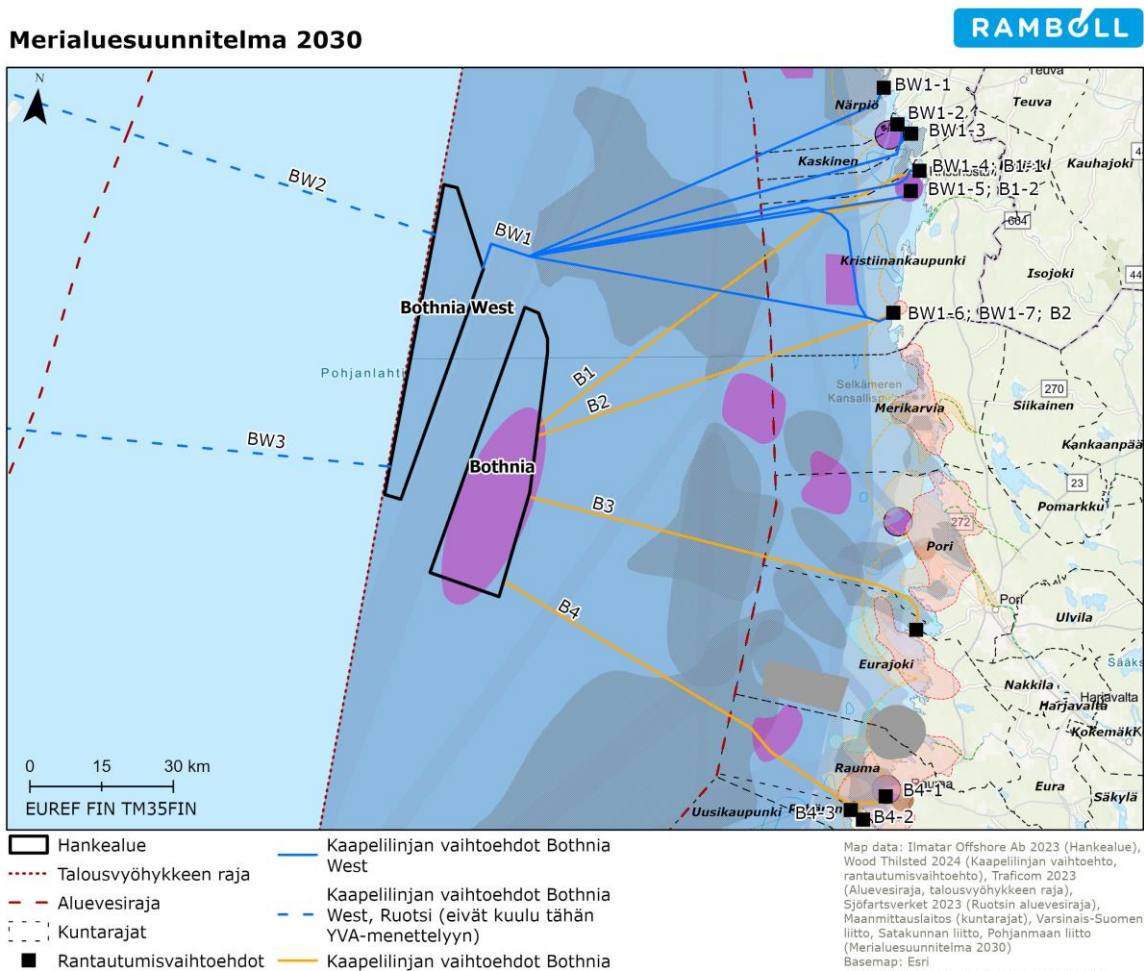
Nimi	Tyyppi	Tunnus	Hankealue/ kaapelilinjan vaihtoehto	Etäisyys kaapeli- linjasta(m)
Hebe	Hylky	1771	BW1-1	55 m

6.14 Alueiden käyttö ja yhdyskuntarakenne

6.14.1. Merialuesuunnitelma

Suomen merialuesuunnitelman avulla pyritään sovittamaan yhteen merialueille kohdistuvat eri intressit sekä ehkäistä ennakoita niiden välisiä ristiriitoja. Merialuesuunnitelma on yleispiirteinen kartta, jossa tunnistetaan esimerkiksi merkittäviä ja potentiaalisia vedenalaisten luonto- ja kulttuuriarvojen, energiantuotannon, kalastuksen, vesiviljelyn, merenkulun ja matkailun alueita. Tavoitteena on edesauttaa merellisten elinkeinojen harjoittamista ja meriympäristön tilaa sovittaen yhteen eri toimialoja. Merialuesuunnitelmassa Pohjoisen Selkämeren ja Perämeren alueelle sijoit-

tuu useampi potentiaalinen alue merituulivoimalle. Merialuesuunnitelmassa osoitetut aluemerkin-
nät hankealueeseen ja kaapelikäytävien vaihtoehtoihin nähden on esitetty seuraavassa karttakuvassa (Kuva 6-37) ja aluemerkin-
nät on esitetty taulukossa 16.



**Kuva 6-37. Ote Suomen merialuesuunnitelmasta. Aluemerkin-
nät on kuvattu taulukossa 16.**

Taulukko 16. Hankealueella ja kaapeliliinjoilla voimassa olevat Suomen merialuesuunnitelman merkinnät.

AVOMERI
<p>Suunnitteluperiaate: Avomerivyöhykkeelle osoitetaan sille soveltuvia toimintoja niin, että suunnittelualueet voivat profiloitua omiin vahvuuksiinsa tukeutuen. Vyöhykettä suunnitellaan sen voimakkaasti merellisten olosuhteiden ohjaamana. Vyöhykkeellä pyritään tunnistamaan kestävän sinisen kasvun potenti- aali. Avomerivyöhykkeellä huomioidaan toimialojen muutostarpeet ja mahdollisuudet. Vyöhyk- keellä keskeisiä toimintoja ovat merituulivoima, merilogistiikka ja kaupallinen kalastus. Lisäksi vyöhykkeellä on tunnistettu meriluonnon suojelun tarpeet.</p>

Vyöhykkeen suunnittelussa ja kehittämisessä on tärkeää ottaa huomioon turvallisen ja toimivan kauppamerenkulun toimintaedellytysten turvaaminen, kalastusalueet sekä energiantuotannon potentiaaliset alueet.

ULKOSAARISTO JA ULOMMAT RANNIKKOVEDET

Suunnitteluperiaate:

Ulkosaaristo ja ulommat rannikkovedet -vyöhykkeelle osoitetaan sille soveltuvia toimintoja niin, että suunnittelualueet voivat profiloitua omiin vahvuuksiinsa tukeutuen. Vyöhykettä suunnitellaan rannikon ja avomeren yhdistävänä, saaristokulttuurista ja perinteisiä saaristolaiselinoja vaalivana vyöhykkeenä. Vyöhykkeellä keskeisiä toimintoja ovat matkailu ja virkistys, merenkulku, vesiviljely sekä kalastus. Vyöhykkeellä on soveltuvien osien lisäksi merituulivoiman potentiaalisia alueita sekä asumista ja vapaa-ajan asumista.

Vyöhykkeen suunnittelussa ja kehittämisessä on tärkeää ottaa huomioon vedenalaisen meriluonnon sekä saaristoluonnon suojelun tarpeet, luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävät alueet, kalojen kutu- ja poikasalueet, merituulivoimalle soveltuvat alueet, merenkulun alueet, kalankasvatuksen jatkokasvatusalueet sekä kalastusalueet.

SISÄSAARISTO JA SISEMMÄT RANNIKKOVEDET

Suunnitteluperiaate:

Sisäsaaristo ja sisemmät rannikkovedet -vyöhykkeelle osoitetaan sille soveltuvia toimintoja niin, että suunnittelualueet voivat profiloitua omiin vahvuuksiinsa tukeutuen. Vyöhykettä suunnitellaan useita toimijoita ja toimintoja yhteensovittavana vyöhykkeenä. Vyöhykkeellä keskeisiä toimintoja ovat matkailu ja virkistys, asuminen ja vapaa-ajan asuminen, merenkulku, rannikkokalastus, vesiviljely sekä meriteollisuus.

Vyöhykkeen suunnittelussa ja kehittämisessä on tärkeää ottaa huomioon merialueen ja ranta-vyöhykkeen toiminnot ja logistiikkatarpeet. Suunnittelussa on tärkeää ottaa huomioon liikkumisen yhteystarpeet merialueen ja mantereiden välillä, kuten matkailun ja virkistystarpeiden, kalastuksen ja vesiviljelyn, kehitettävät tavara- ja henkilöliikenteen sekä asumisen ja vapaa-ajan asumisen yhteydet.





Vyöhykkeen suunnittelussa ja kehittämisessä on tärkeää ottaa huomioon sekä vedenalaisen meriluonnon että saaristoluonnon suojelun tarpeet. Näitä ovat esimerkiksi luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävät alueet sekä kalojen kutu- ja poikastuotantoalueet. Ekologisten yhteyksien toimivuuden edistäminen on tärkeää ottaa huomioon kaikissa suunnitelmissa ja hankkeissa.



KALASTUS

Merkinnällä osoitetaan keskeisiä verkkokalastukseen ja troolikalastukseen käytettäviä alueita, joiden tunnistamisen taustalla on hyödynnetty muun muassa verkkokalastus- ja troolausaineistoja.

Suunnitteluperiaate:

<p>Toimialaa kehitettäessä on tärkeää ottaa huomioon kalastuksessa hyödynnettävien alueiden vuotuiset ja vuodenaikaiset vaihtelut, ilmastonmuutoksen vaikutukset, kalastukselle tärkeät satamat sekä virkistyskäyttömahdollisuudet. Lisäksi on tärkeää ottaa huomioon kalatalousalueiden käyttö- ja hoitosuunnitelma.</p>	
	MERENKULUN ALUE
<p>Merkinnällä osoitetaan yleispiirteisesti merenkulun käyttämät alueet.</p> <p>Merenkulun alueet perustuvat meriliikenteen käyttämiin alueisiin, olemassa olevien väylien sijainteihin sekä uusien väylien osoittamistarpeisiin, joista on yleistetty merenkulun alueet -merkintä.</p> <p>Suunnitteluperiaate: Merenkulun alueita kehitettäessä on tärkeää ottaa huomioon merenkulun ja merilogistiikan tulevaisuuden tarpeet sekä turvallisen merenkulun edellytykset.</p>	
	JOHDOT, KAAPELIT JA PUTKET
<p>Merkinnällä osoitetaan merkittäviä olemassa olevia ja kehitettäviä kansallisia ja kansainvälisiä johtoja, kaapeleita ja putkia.</p> <p>Suunnitteluperiaate: Infrastruktuuriyhteyksiä kehitettäessä on tärkeää ottaa huomioon johtojen, kaapelien ja putkien sijoittamisen vaikutukset meriympäristöön ja vedenalaiseen kulttuuriperintöön. Infrastruktuuriyhteydet sovitetaan yhteen meren muiden käyttömuotojen ja arvojen kanssa.</p>	
	ENERGIANTUOTANTO
<p>Merkinnällä osoitetaan merituulivoimalle potentiaalisia alueita. Alueet sijoittuvat pääasiassa ulkosaariston ja ulompien rannikkovesien sekä avomeren vyöhykkeille vähintään 10 kilometrin päähän rannikosta ja 10–50 metrin syvyydelle. Potentiaalisia alueita osoitettaessa on huomioitu muun muassa merenkulun alueet, syvyys, Natura 2000 -alueet ja muut luontoarvot, maisemaarvot sekä maanpuolustuksen tarpeet.</p> <p>Suunnitteluperiaate: Merituulivoimaa kehitettäessä on tärkeää ottaa huomioon muut merelliset elinkeinot, maisemaarvot, luontoarvot kuten merkittävät kalojen kutualueet, kulttuuriarvot, virkistyskäyttö, merenkulku ja maanpuolustus. Merituulivoiman kehittäminen voi laukaista tutkakompensaatiovaatimuksen. Lisäksi on huomioitava energiansiirron yhteystarpeet merialueilla sekä kytkentä valtakunnalliseen kantaverkkoon.</p>	
	ERITYISALUE

Merkinnällä osoitetaan merkittäviä erityisalueita, jotka kytkeytyvät mereen. Erityisalueita voivat olla esimerkiksi voimalat, datakeskukset (hukkalämpö ja energiaintensiivisyys) sekä automaatioalusten testausalueet.

Suunnitteluperiaate:

Alueita kehitettäessä on tärkeää ottaa huomioon erityistoimintojen asettamat rajoitukset muille toiminnoille ja selvittävät mahdollisuudet alueiden monikäyttöön (esimerkiksi lauhdevesien hukkalämmön hyödyntäminen).



VESIVILJELY

Merkinnällä osoitetaan kalan jatkokasvatuksen kannalta potentiaalisia alueita. Alueiden tunnistamisessa on hyödynnetty Luonnonvarakeskuksen tuottamaa mallinnusta.

Suunnitteluperiaate:

Vesiviljelyä kehitettäessä on tärkeää selvittää parhaiten soveltuvat alueet meriympäristön tila ja luontoarvot huomioiden. Lisäksi on tärkeää ottaa huomioon vesiviljelyn toimintaketjun kannalta oleelliset tarpeet, kuten infrastruktuuriyhteydet, satamat sekä eri tuotantovaiheiden vaatimat alueet. Vesiviljelyn kehittämisen lähtökohtana on uusien teknologioiden tuomat mahdollisuudet kalankasvatukseen sijoittumiselle niin, että mereen ja meriympäristöön kohdistuva kuormitus olisi mahdollisimman vähäistä. Vesiviljelyä kehitettäessä on tärkeää selvittää parhaiten soveltuvat alueet meriympäristön tila ja luontoarvot huomioiden. Vesienhoidon ja merenhoidon tavoitteet saattavat rajoittaa potentiaalisten kalankasvatusalueiden hyödyntämistä.



MERKITTÄVÄT VEDENALAISET LUONTOARVOT

Merkinnällä osoitetaan merkittäviä vedenalaisen luonnon arvoalueita, jotka muodostavat potentiaalisia ekosysteemipalveluiden tuotantoalueita.

Merkintä ei ota kantaa hallinnollisiin rajoihin tai suojelualueisiin, eivätkä osoitetut alueet ole ehdotuksia suojelualueiksi.

Suunnitteluperiaate:

Alueiden käyttöä kehitettäessä on tärkeää ottaa huomioon vedenalaisten elinympäristöjen ominaispiirteiden säilyminen.



TEN-T-SATAMA



SATAMA

TEN-T-satama: Merkinnällä osoitetaan nykyiset ja suunnitellut kansainvälisesti merkittävät TEN-T-ydinverkon ja kattavan verkon satamat. Merkintä sisältää myös satamaa käyttävät teollisuuslaitokset.

Satama: Merkinnällä osoitetaan muita alueellisesti merkittäviä satamia. Merkintä sisältää myös satamaa käyttävät teollisuuslaitokset.

Suunnitteluperiaate:

Satama-alueita kehitettäessä on tärkeää ottaa huomioon satamien toiminta- ja kehittämisedellytykset. Suunnittelussa on tärkeää kiinnittää huomiota merenkulun alueisiin, mantereen jatko-yhteyksiin, liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen sekä liikenneympäristön laatuun. Takamaayhteydet ovat satamien toimivuuden kannalta keskeisiä.



MATKAILU JA VIRKISTYS

Merkinnällä osoitetaan matkailun ja virkistystyksen potentiaalisia alueita. Alueet sisältävät olemassa olevia matkailu- ja virkistystoimintoja sekä luonto- ja kulttuuriarvoja.

Suunnitteluperiaate:

Matkailu- ja virkistystoimintoja kehitettäessä on tärkeää edistää merellisen matkailun toimintaedellytyksiä, saavutettavuutta, sekä toiminnallisten kokonaisuuksien muodostumista, joiden avulla ympäristöön aiheutuvia paineita voidaan ohjata, sekä turvata paikallisten ja ulkopaikkakuntalaisten virkistysmahdollisuudet luonnossa kulkemisen, vapaa-ajankalastuksen ja metsästyksen osalta. Matkailun ja virkistystyksen kehittämisessä on tärkeää ottaa huomioon toimintojen kestävyys.

Maanpuolustuksen tarpeet saattavat rajoittaa matkailulle ja virkistyskäytölle tunnistettujen alueiden hyödyntämistä.



MATKAILU- JA VIRKISTYSYHTEYS

Merkinnällä osoitetaan veneilyn runkoväyliä.

Suunnitteluperiaate:

Matkailu- ja virkistysyhteyksiä kehitettäessä on tärkeä ottaa huomioon saavutettavuus sekä toiminnallisten kokonaisuuksien muodostuminen.




KULTTUURIARVOT

Merkinnällä osoitetaan merkittäviä kulttuuriarvojen tihentymiä, jotka sisältävät muun muassa valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, merellisiä valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY), vedenalaisia kulttuurimaisemia, rannikkokalastuksen perinnealueita sekä merelliseen kulttuuriperintöön liittyviä kokonaisuuksia, kuten sotahistoriaan, merenkulkuun, perinnebiotooppeihin, maisemaan sekä rannikko-, saaristo- ja huvilakulttuuriin liittyviä kokonaisuuksia.

Suunnitteluperiaate:

Aluekokonaisuuksia kehitettäessä on tärkeä ottaa huomioon alueiden ominaispiirteiden säilyminen, kulttuuriarvojen herkkyys ja vaaliminen, alueiden saavutettavuus, luontoarvot, avoimen merellisen maiseman arvo sekä merelliset elinkeinot.

	MERITEOLLISUUS
<p>Merkinnällä osoitetaan keskeisiä meriteollisuuden alueita.</p> <p>Suunnitteluperiaate: Meriteollisuutta kehitettäessä on tärkeää ottaa huomioon meriteollisuuden verkosto sekä logistiset yhteydet.</p>	

6.14.2. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Alueidenkäyttötavoitteet on kuvattu tarkemmin aiemmin luvussa 3.6.

6.14.3. Maakuntakaavat

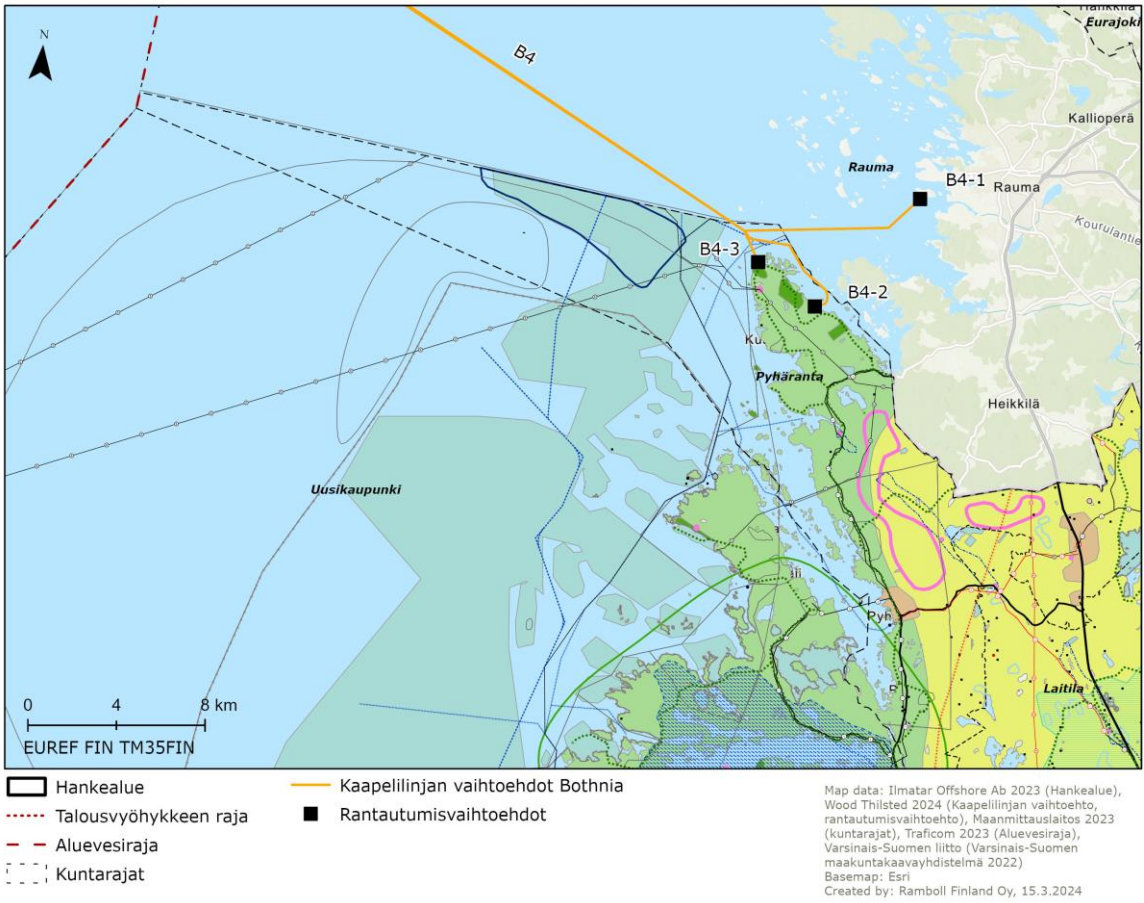
Hankealue sijaitsee Suomen talousvyöhykkeellä, jossa ei ole voimassa olevia maakuntakaavoja. Kaapelilinjan vaihtoehtojen BW1, B1 ja B2 osalta voimassa on Pohjanmaan maakuntakaava. Kaapelilinjan vaihtoehdon B3 osalta voimassa on Satakunnan maakuntakaavakokonaisuus. Kaapelilinjojen vaihtoehtojen B4-1, B4-2 ja B4-3 osalta ovat voimassa Varsinais-Suomen sekä Satakunnan maakuntakaavat.

Varsinais-Suomen maakuntakaavan kokonaisuuteen kuuluvat:

- Turun kaupunkiseudun maakuntakaava (vahvistettu ympäristöministeriössä 23.8.2004, vain osittain voimassa)
- Salon seudun maakuntakaava (vahvistettu ympäristöministeriössä 12.11.2008, vain osittain voimassa)
- Loimaan seudun, Turun seudun kehyskuntien, Turunmaan ja Vakka-Suomen maakuntakaavat (vahvistettu ympäristöministeriössä 20.3.2013, vain osittain voimassa)
- Tuulivoimavaihemaakuntakaava (vahvistettu ympäristöministeriössä 9.9.2014)
- Taajamien maankäytön, palveluiden ja liikenteen vaihemaakuntakaava (hyväksytty maakuntavaltuustossa 11.6.2018)
- Luonnonarvojen ja -varojen vaihemaakuntakaava (hyväksytty maakuntavaltuustossa 14.6.2021)

Varsinais-Suomen maakuntakaavayhdistelmän merkinnät kaapelilinjojen vaihtoehtoihin B4-2 ja B4-3 nähden on esitetty seuraavassa karttakuvassa (Kuva 6-38) sekä merkinnät ja määräykset taulukossa 17.

Varsinais-Suomen maakuntakaava



Kuva 6-38. Merikaapelilinjojen vaihtoehtojen B4-1, B4-2 ja B4-3 sijoittuminen Varsinais-Suomen maakuntakaavayhdistelmän merkintöihin nähden. Maakuntakaavan merkinnät on selitetty taulukossa 17.

Taulukko 17. Merikaapelilinjojen vaihtoehtojen B4-1, B4-2 ja B4-3 reiteille tai rantautumispaikkojen läheisyyteen sijoittuvat voimassa olevat Varsinais-Suomen maakuntakaavayhdistelmän merkinnät ja suunnittelumääräykset.

	SUOJELUALUE / -KOHDE
Valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät luonnonsuojelualueet ja luontoarvoiltaan erityiset alueet. Muiden kuin luonnonsuojelulain nojalla suojeltujen tai suojeltavaksi tarkoitettujen alueiden osalta ratkaistaan alueen suojelun toteuttamistarve ja -tapa yksityiskohdaisemmassa suunnittelussa.	
<p>Suunnittelumääräys: Suunnitelmien ja toimenpiteiden alueella tulee olla luonnonarvoja turvaavia ja edistäviä.</p>	
	SUURJÄNNITELINJA

<p>Suunnittelumääräys: Voimajohto on suunniteltava siten, ettei se aiheuta merkittävää haittaa maisema-alueiden ominaispiirteisiin. Voimajohto on suunniteltava asuinalueisiin nähden siten, ettei ihmiselle aiheudu merkittävää terveyshaittaa, ihmisten elinympäristöjen viihtyisyyttä merkittävästi heikennetä eikä luonnon monimuotoisuudelle aiheuteta merkittävää haittaa.</p>	
	LAIVAVÄYLÄ
	VENEVÄYLÄ
	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE, JOLLA ON ERITYISIÄ MATKAILUN JA VIRKISTYKSEN KEHITTÄMISTARPEITA
<p>Alueita voidaan osoittaa maa- ja metsätalouden lisäksi loma-asumiseen ja matkailutoiminnoille. Alueita voidaan käyttää myös harkitusti haja-asutusluonteiseen pysyvään asutukseen.</p> <p>Suunnittelumääräys: Olemassa olevien alueiden täydennykseksi ja laajennukseksi voidaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa osoittaa pääasiallista käyttötarkoitusta kohtuuttomasti haittaamatta loma-asutusta, matkailua ja virkistyskäyttöä palvelevia toimintoja, sekä maisema- ja ympäristönäkökohdat huomioon ottaen mm. uutta pysyvää asumista ja, erityislainsäädännön ohjaamana, myös muita toimintoja.</p>	
	VIRKISTYSALUE JA -KOHDE
<p>Valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät ulkoilu-, retkeily-, urheilu- ja muut virkistysalueet.</p>	
	ULKOILUREITTI
<p>Olemassa oleva ulkoilureitti, jolla on merkitystä osana maakunnallista ulkoilureittiverkostoa.</p> <p>Suunnittelumääräys: Ulkoilureitin uran ympäristöä tulee hoitaa ottaen huomioon reitin ympäristön erityispiirteet</p>	

Satakunnan maakuntakaava koostuu seuraavista osista:

- Satakunnan maakuntakaava (ympäristöministeriö vahvistanut 30.11.2011, tullut voimaan 13.3.2013)
- Satakunnan vaihemaakuntakaava 1 (ympäristöministeriö vahvistanut 13.12.2014, tullut voimaan 6.5.2016)
- Satakunnan vaihemaakuntakaava 2 (Satakunnan maakuntavaltuusto hyväksynyt 17.5.2019)

Satakunnan maakuntakaavayhdistelmän merkinnät kaapelilinjojen vaihtoehtoihin B3 ja B4 nähden on esitetty seuraavassa karttakuvassa (Kuva 6-39) sekä merkinnät ja määräykset taulukoissa 18 ja 19.



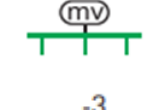
Kuva 6-39. Merikaapelilinjojen vaihtoehtojen B3 ja B4-1 sijoittuminen Satakunnan maakuntakaavayhdistelmän merkintöihin nähden. Maakuntakaavan merkinnät on selitetty taulukoissa 18 ja 19.

Taulukko 18. Merikaapelilinjan vaihtoehdon B3 reitille tai rantautumispaikan läheisyyteen sijoittuvat voimassa olevat Satakunnan maakuntakaavayhdistelmän merkinnät ja suunnittelumääräykset.

	LAIVAVÄYLÄ
Merkinnällä osoitetaan kulkusyvyydeltään yli 2,5 metrin laivaväylät. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.	
	VENEVÄYLÄ

<p>Merkinnällä osoitetaan tärkeimmät, viitoitetut veneväylät. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p>	
	<p>LUONNONSUOJELUALUE</p>
<p>Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojellut tai suojeltavat luonnonsuojelualueet</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttöön mahdollisesti vaikuttavista merkittävistä suunnitelmista ja hankkeista tai ennen vallitsevia olosuhteita merkittävästi muuttaviin toimenpiteisiin ryhtymistä tulee luonnonsuojelusta vastaavalle alueelliselle ympäristöviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.</p>	
	<p>MATKAILUN KEHITTÄMISVYÖHYKE</p>
<p>Merkinnällä osoitetaan vyöhykkeitä, joihin kohdistuu merkittäviä matkailun kehittämistarpeita.</p> <p>Merkinnällä osoitetaan merkittävät luontomatkailun kehittämisen kohdevyöhykkeet, joihin kohdistuu luontomatkailun, luonnon virkistyskäytön, ulkoilu- ym. reitistöjen sekä luonnonsuojelun kehittämis- ja yhteensovittamistarpeita.</p> <p>Suunnittelumääräys: Vyöhykkeiden sisällä toteutettavassa alueidenkäytön suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota matkailuelinkeinojen ja virkistyspalveluiden kehittämiseen. Suunnittelussa on otettava huomioon toteutettavien toimenpiteiden yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä olemassa oleviin elinkeinoin ja asutukseen. Matkailuun liittyviä toimintoja suunniteltaessa ja vyöhykkeen vetovoimaisuutta kehitettäessä tulee ottaa huomioon vyöhykkeen erityisominaisuudet ja niiden ominaispiirteiden säilyttäminen.</p>	
	<p>MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE, JOLLA ON ERITYISIÄ YMPÄRISTÖARVOJA</p>
<p>Merkinnällä osoitetaan maa- ja metsätalousvaltaisia alueita, joihin liittyy erityisiä kulttuuri-, maisema-, luonto- ja ympäristöarvoja</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa on otettava huomioon alueen kulttuuri-, maisema-, luonto ja ympäristöarvot.</p>	

Taulukko 19. Merikaapelilinjan vaihtoehdon B4-1 reitille tai rantautumispaikan läheisyyteen sijoittuvat voimassa olevat Satakunnan maakuntakaavayhdistelmän merkinnät ja suunnittelumääräykset.

	<p>MATKAILUN KEHITTÄMISVYÖHYKE</p>
---	------------------------------------

Merkinnällä osoitetaan vyöhykkeitä, joihin kohdistuu merkittäviä matkailun kehittämistarpeita.

Merkinnällä osoitetaan merkittävät luontomatkailun kehittämisen kohdevyöhykkeet, joihin kohdistuu luontomatkailun, luonnon virkistyskäytön, ulkoilu- ym. reitistöjen sekä luonnonsuojelun kehittämis- ja yhteensovittamistarpeita.

Suunnittelumääräys:

Vyöhykkeiden sisällä toteutettavassa alueidenkäytön suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota matkailuelinkeinojen ja virkistyspalveluiden kehittämiseen. Suunnittelussa on otettava huomioon toteutettavien toimenpiteiden yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä olemassa oleviin elinkeinoin ja asutukseen. Matkailuun liittyviä toimintoja suunniteltaessa ja vyöhykkeen vetovoimaisuutta kehitettäessä tulee ottaa huomioon vyöhykkeen erityisominaisuudet ja niiden ominaispiirteiden säilyttäminen.



KAUPUNKIKEHITTÄMISEN KOHDEVYÖHYKE

Merkinnällä osoitetaan kaupunkiseutuja, niiden osia tai muita yhdyskuntia koskevia kehittämissuunnitelman alueidenkäyttöllisiä periaatteita. Merkinnällä osoitetaan niitä vyöhykkeitä, joihin kohdistuu valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti tärkeitä alueidenkäyttöllisiä kehittämistarpeita.

Suunnittelumääräys:

Aluerakenteeltaan monikeskuksisia vyöhykkeitä kehitetään eheyttämällä olemassa olevien keskusten ja taajamien yhdyskuntarakennetta sekä turvaamalla viher- ja virkistysverkon jatkuvuus sekä palvelujen saatavuus.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee edistää elinympäristöjen toimivuutta ja taloudellisuutta hyödyntämällä rakennettuja verkostoja, vähentämällä liikennetarvetta sekä edistämällä joukkoliikenteen ja kevytliikenteen edellytyksiä.

Alueen arkeologiset kohteiden, valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden sekä merkittävien kulttuuriympäristöjen tulee olla alueidenkäytön suunnittelun lähtökohtina.

Kehittämissuositus: Alueen maankäytön kehittämistarpeet tulisi tutkia ja ratkaista yksityiskohtaisemmalla seudullisella maankäytön suunnitelmalla.

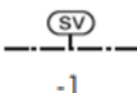


SATAMATOIMINTOJEN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE

Merkinnällä osoitetaan niiden kauppasatamien lähialue, johon kohdistuu satamatoimintojen alueiden käyttöön liittyviä laajennus- ja kehittämistarpeita.

Suunnittelumääräys:

Alueen käyttöä suunniteltaessa tulee turvata pitkän aikavälin satamatoimintojen kehittämisedellytykset ja aluevaraukset.



SUOJAVYÖHYKE

Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla alueiden käyttöä on läheisen alueen toiminnan tai muun ympäristöönsä käyttörajoituksia aiheuttavan luonteen vuoksi rajoitettava.

Merkinnällä osoitetaan vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen suojavyöhyke (konsultointivyöhyke).

Suunnittelumääräys:

Suunnittelussa on otettava huomioon alueella sijaitsevista laitoksista tai vaarallisten kemikaalien valmistuksesta, varastoinnista tai kuljetuksesta ympäristölle ja alueelle sijoittuville toiminnoille mahdollisesti aiheutuvat riskit.

Suunniteltaessa riskille alttiiden toimintojen sijoittamista suojavyöhykkeelle tulee palo- ja pelastusviranomaiselle sekä tarvittaessa Turvatekniikan keskukselle (TUKES) varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.



LAIVAVÄYLÄ

Merkinnällä osoitetaan kulkusyvyydeltään yli 2,5 metrin laivaväylät. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.



TEOLLISUUS- JA VARASTOTOIMINTOJEN ALUE

Merkinnällä osoitetaan merkittävät teollisuus- ja varastotoimintojen alueet.

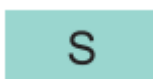
Merkinnällä osoitetaan merkittävät teollisuus- ja varastoalueet, joille saa sijoittaa vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia, ja joita koskee EU-direktiivi 96/82/EY vaarallisten aineiden aiheuttamien suuronnettomuusriskien torjunnasta (SEVESO II- direktiivi).

Suunnittelumääräys:

Alueen suunnittelussa tulee erityistä huomiota kiinnittää liikenteellisten olosuhteiden järjestämiseen sekä huolehtia, että teollisuustuotannosta tai muusta toiminnasta viereisten alueiden ympäristölle ja asutukselle sekä mahdollisille pohjavesialueille aiheutuvat merkittävät haitalliset vaikutukset estetään.

Alueen suunnittelussa on otettava huomioon alueella sijaitsevista laitoksista tai vaarallisten kemikaalien valmistuksesta, varastoinnista tai kuljetuksesta lähiympäristölle ja alueelle sijoittuville toiminnoille mahdollisesti aiheutuvat riskit.


Alueen suunnittelussa tulee palo- ja pelastusviranomaiselle sekä tarvittaessa Turvatekniikan keskukselle (TUKES) varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.



SUOJELUALUE

Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain tai muun lainsäädännön nojalla suojellut tai suojeltavat suojelualueet. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

Suunnittelumääräys:

Alueen maankäyttöön mahdollisesti vaikuttavista merkittävistä suunnitelmista ja hankkeista tai ennen vallitsevia olosuhteita merkittävästi muuttaviin toimenpiteisiin ryhtymistä tulee luonnonsuojelusta vastaavalle alueelliselle ympäristöviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.	
	VIRKISTYSALUE
Merkinnällä osoitetaan ulkoilun, retkeilyn ja virkistyskäytön kannalta merkittävät alueet. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.	
Suunnittelumääräys:	
Alueen suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota alueen virkistyskäytön ja virkistyskäytön kehittämisedellytysten turvaamiseen.	

Satakunnan maakuntakaavan 2050 laatiminen on käynnistynyt vuoden 2021 lopussa. Satakunnan maakuntakaava 2050 laaditaan kaikki maankäyttömuodot kattavana kokonaismaakuntakaavana, jolloin käsitellään alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet ja kehittämisen kannalta tarpeelliset alueet koko maakunnan alueella.

Satakunnan maakuntakaavan 2050 laadinnan keskeisenä lähtökohtana ovat voimassa olevat Satakunnan maakuntakaava, Satakunnan vaihemaakuntakaava 1 ja Satakunnan vaihemaakuntakaava 2, joiden kaavamerkintöjä ja määräyksiä tarkastellaan uudistuneiden valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden, uusimpien selvitysten, suunnitelmien ja inventointitietojen nojalla. Tarkoituksena on, että voimaan tullessaan Satakunnan maakuntakaava 2050 kumoaa Satakunnan aiemmat kokonais- ja vaihemaakuntakaavat.

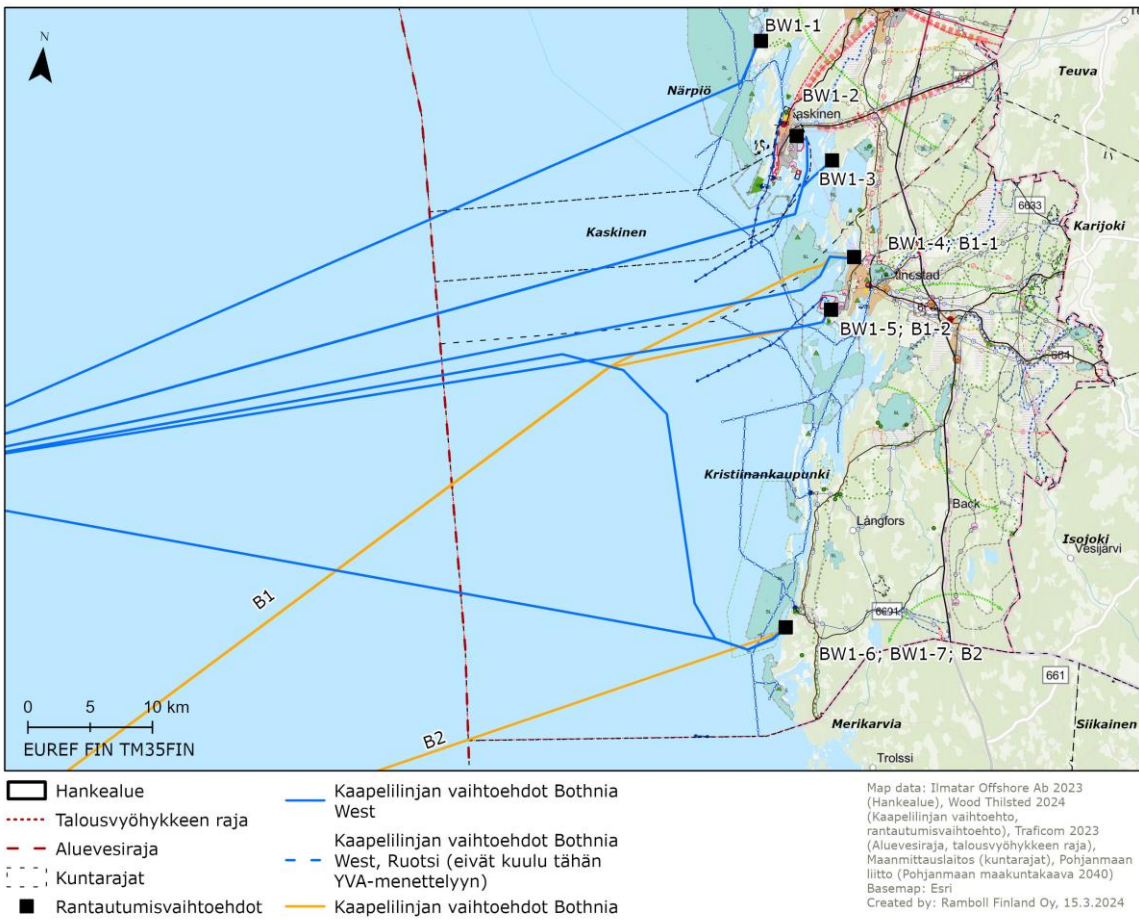
Alustavan aikataulun mukaan kaava etenisi valmisteluvaiheeseen vuonna 2023 ja ehdotusvaiheeseen vuonna 2024. Hyväksymisvaiheessa kaava olisi mahdollisesti vuosina 2025–2026. Satakunnan maakuntakaavan 2050 hyväksyy maakunnan liiton ylin päättävä elin eli Satakuntaliiton maakuntavaltuusto.

Pohjanmaan maakuntakaava koostuu seuraavista osista:

- Pohjanmaan maakuntakaava 2040 (hyväksytty maakuntavaltuustossa 15.6.2020, tullut voimaan 11.9.2020)
- Pohjanmaan maakuntakaava 2050 (kun astuu voimaan, korvaa Pohjanmaan maakuntakaavan 2040, maakuntahallituksen päätös laatimisen aloituksesta 28.9.2020, tavoitteena saada hyväksyttyä vuoden 2024 loppuun mennessä)

Pohjanmaan maakuntakaavayhdistelmän merkinnät kaapelilinjojen vaihtoehtoihin BW1-1, BW1-2, BW1-3, BW1-4, BW1-5, BW1-6, BW1-7, B1-1, B1-2, B2 nähden on esitetty seuraavassa karttavassa (kuva 6-40).

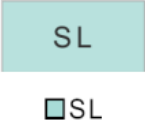
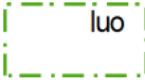


Pohjanmaan maakuntakaava



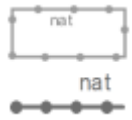

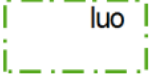



Kuva 6-40. Merikaapeliinjojen vaihtohtojen sijoittuminen Pohjanmaan maakuntakaavan merkintöihin nähden. Maakuntakaavan merkinnät on selitetty taulukoissa 20, 21 ja 22.




Taulukko 20. Merikaapeliinjan vaihtoehdon BW1-1 reitille tai rantautumispaikan läheisyyteen sijoittuvat voimassa olevat Pohjanmaan maakuntakaavan merkinnät ja suunnittelumääräykset.

	<p>NATURA 2000-VERKOSTOON KUULUVA ALUE</p>
<p>Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet.</p> <p>Suunnittelumääräys: Maankäyttö ja toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa niin, etteivät ne merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon.</p>	
	<p>Ekologisesti tai biologisesti merkittävä merialue</p>

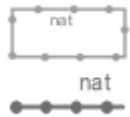
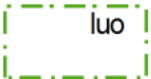




<p>Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan Merenkurkun saaristo, joka on luokiteltu ekologisesti tai biologisesti merkittäväksi merialueeksi (EBSA, Ecologically or Biologically Significant Marine Areas).</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen asema kansainvälisesti arvokkaana alueena tulee ottaa huomioon.</p>	
	<p>LUONNONSUOJELULAIN NOJALLA SUOJELTU TAI SUOJELTAVAKSI TARKOITETTU ALUE (SL)</p>
<p>Aluevarausmerkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita. Pienialaiset suojelualueet osoitetaan kohdemerkinnällä. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p> <p>Suojelumääräys: Erityistä huomiota on kiinnitettävä alueen luonnonarvojen säilyttämiseen ja turvaamiseen sekä sellaisten toimenpiteiden välttämiseen, jotka vaarantavat niitä arvoja, joiden perusteella alue on muodostettu tai on tarkoitus muodostaa luonnonsuojelualueeksi.</p>	
	<p>LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERIYISEN TÄRKEÄ ALUE</p>
<p>Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan tärkeimmät valtakunnallisesti merkittävät linnustoalueet (FINIBA).</p> <p>Suunnittelumääräys: Maankäyttö ja toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että edistetään biologisen monimuotoisuuden ja luonnonarvojen säilymistä alueella. Alueen sisällä voi olla useita eri maankäyttömuotoja. Merkintä ei rajoita alueen käyttöä maa- ja metsätaloudessa.</p>	
	<p>LAIVAVÄYLÄ</p>
<p>Merkinnällä osoitetaan kulkusyvyydeltään yli 2,5 metrin laivaväylät. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p>	
	<p>MUINAISMUISTOLAILLA SUOJELTU MUINAISJÄÄNNÖSKOHDE</p>
<p>Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä.</p> <p>Suunnittelumääräys: Muinaisjäännökseen vaikuttavasta maankäytön ja toimenpiteiden suunnittelusta tulee neuvotella museoviranomaisen kanssa. Määräys koskee kaikkia kiinteitä muinaisjäännöksiä, myös niitä, joita ei vielä ole viety Museoviraston muinaisjäännösrekisteriin.</p>	

Taulukko 21. Merikaapelilinjan vaihtoehtojen BW1-2 ja BW1-3 reitille tai rantautumispaikan läheisyyteen sijoittuvat voimassa olevat Pohjanmaan maakuntakaavan merkinnät ja suunnittelumääräykset.

	<p>NATURA 2000-VERKOSTOON KUULUVA ALUE</p>
<p>Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet.</p> <p>Suunnittelumääräys: Maankäyttö ja toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa niin, etteivät ne merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon.</p>	
	<p>EKOLOGISESTI TAI BIOLOGISESTI MERKITTÄVÄ MERIALUE</p>
<p>Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan Merenkurkun saaristo, joka on luokiteltu ekologisesti tai biologisesti merkittäväksi merialueeksi (EBSA, Ecologically or Biologically Significant Marine Areas).</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen asema kansainvälisesti arvokkaana alueena tulee ottaa huomioon.</p>	
	<p>LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERIYISEN TÄRKEÄ ALUE</p>
<p>Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan tärkeimmät valtakunnallisesti merkittävät linnustoalueet (FINIBA).</p> <p>Suunnittelumääräys: Maankäyttö ja toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että edistetään biologisen monimuotoisuuden ja luonnonarvojen säilymistä alueella. Alueen sisällä voi olla useita eri maankäyttömuotoja. Merkintä ei rajoita alueen käyttöä maa- ja metsätaloudessa.</p>	
	<p>LAIVAVÄYLÄ</p>
<p>Merkinnällä osoitetaan kulkusyvyydeltään yli 2,5 metrin laivaväylät. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p>	
	<p>VENEVÄYLÄ</p>
<p>Merkinnällä osoitetaan tärkeimmät, viitoitetut veneväylät. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p>	
	<p>MUINAISMUISTOLAILLA SUOJELTU MUINAISJÄÄNNÖSKOHDE</p>

<p>Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä.</p> <p>Suunnittelumääräys: Muinaisjäännökseen vaikuttavasta maankäytön ja toimenpiteiden suunnittelusta tulee neuvotella museoviranomaisen kanssa. Määräys koskee kaikkia kiinteitä muinaisjäännöksiä, myös niitä, joita ei vielä ole viety Museoviraston muinaisjäännösrekisteriin.</p>	
	<p>TIETOLIIKENNEYHTEYS</p>
<p>Kehittämisperiaatemerkinällä osoitetaan erittäin suuren kapasiteetin tietoliikenneverkko, joka yhdistää maakunnan kunnat ja paikkakunnat ja joka liitetään valtakunnallisiin ja kansainvälisiin solmupisteisiin.</p> <p>Suunnittelusuositus: Strategisten tavoitteiden saavuttamiseksi tulee laatia sekä seudullisia että paikallisia toimintasuunnitelmia.</p>	
	<p>SATAMA-ALUE</p>
<p>Aluevarausmerkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti tärkeät kauppamerenkulkuun soveltuvat satamat Kristiinankaupungissa, Kaskisissa, Vaasassa ja Pietarsaassa. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p> <p>Suunnittelumääräys: Satama-alueen ja sen ympäristön maankäytön suunnittelussa tulee varmistaa riittävät liikenneyhteydet ja tarvittava infrastruktuuri niin maalla kuin merellä. Satama-alueen kulttuurihistorialliset arvot tulee ottaa huomioon.</p>	
	<p>TEOLLISUUS- JA VARASTOALUE</p>
<p>Merkinnällä osoitetaan merkittävät teollisuus- ja varastotoimintojen alueet.</p> <p>Merkinnällä osoitetaan merkittävät teollisuus- ja varastoalueet, joille saa sijoittaa vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia, ja joita koskee EU-direktiivi 96/82/EY vaarallisten aineiden aiheuttamien suuronnettomuusriskien torjunnasta (SEVESO II- direktiivi).</p> <p>Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa tulee erityistä huomiota kiinnittää liikenteellisten olosuhteiden järjestämiseen sekä huolehtia, että teollisuustuotannosta tai muusta toiminnasta viereisten alueiden ympäristölle ja asutukselle sekä mahdollisille pohjavesialueille aiheutuvat merkittävät haitalliset vaikutukset estetään.</p> <p>Alueen suunnittelussa on otettava huomioon alueella sijaitsevista laitoksista tai vaarallisten kemikaalien valmistuksesta, varastoinnista tai kuljetuksesta lähiympäristölle ja alueelle sijoittuville toiminnoille mahdollisesti aiheutuvat riskit.</p> <p>Alueen suunnittelussa tulee palo- ja pelastusviranomaiselle sekä tarvittaessa Turvatekniikan keskukselle (TUKES) varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.</p>	

Taulukko 22. Merikaapeliinjan vaihtoehdon B1-1, B1-2, BW1-4 ja BW1-5 reitille tai rantautumispaikan läheisyyteen sijoittuvat voimassa olevat Pohjanmaan maakuntakaavan merkinnät ja suunnittelumääräykset.

	<p>NATURA 2000-VERKOSTOON KUULUVA ALUE</p>
<p>Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet.</p> <p>Suunnittelumääräys: Maankäyttö ja toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa niin, etteivät ne merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon.</p>	
	<p>LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERIYISEN TÄRKEÄ ALUE</p>
<p>Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan tärkeimmät valtakunnallisesti merkittävät linnustoalueet (FINIBA).</p> <p>Suunnittelumääräys: Maankäyttö ja toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että edistetään biologisen monimuotoisuuden ja luonnonarvojen säilymistä alueella. Alueen sisällä voi olla useita eri maankäyttömuotoja. Merkintä ei rajoita alueen käyttöä maa- ja metsätaloudessa.</p>	
	<p>LAIVAVÄYLÄ</p>
<p>Merkinnällä osoitetaan kulkusyvyydeltään yli 2,5 metrin laivaväylät. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p>	
	<p>VENEVÄYLÄ</p>
<p>Merkinnällä osoitetaan tärkeimmät, viitoitetut veneväylät. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p>	
	<p>TIETOLIIKENNEYHTEYS</p>
<p>Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan erittäin suuren kapasiteetin tietoliikenneverkko, joka yhdistää maakunnan kunnat ja paikkakunnat ja joka liitetään valtakunnallisiin ja kansainvälisiin solmupisteisiin.</p> <p>Suunnittelusuositus: Strategisten tavoitteiden saavuttamiseksi tulee laatia sekä seudullisia että paikallisia toimintasuunnitelmia.</p>	
	<p>SATAMA-ALUE</p>

Aluevarausmerkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti tärkeät kauppamerenkulkuun soveltuvat satamat Kristiinankaupungissa, Kaskisissa, Vaasassa ja Pietarsaaressa. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

Suunnittelumääräys:

Satama-alueen ja sen ympäristön maankäytön suunnittelussa tulee varmistaa riittävät liikenneyhteydet ja tarvittava infrastruktuuri niin maalla kuin merellä. Satama-alueen kulttuurihistorialliset arvot tulee ottaa huomioon.

T

TEOLLISUUS- JA VARASTOALUE

Merkinnällä osoitetaan merkittävät teollisuus- ja varastotoimintojen alueet.

Merkinnällä osoitetaan merkittävät teollisuus- ja varastoalueet, joille saa sijoittaa vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia, ja joita koskee EU-direktiivi 96/82/EY vaarallisten aineiden aiheuttamien suuronnettomuusriskien torjunnasta (SEVESO II- direktiivi).

Suunnittelumääräys:

Alueen suunnittelussa tulee erityistä huomiota kiinnittää liikenteellisten olosuhteiden järjestämiseen sekä huolehtia, että teollisuustuotannosta tai muusta toiminnasta viereisten alueiden ympäristölle ja asutukselle sekä mahdollisille pohjavesialueille aiheutuvat merkittävät haitalliset vaikutukset estetään.

Alueen suunnittelussa on otettava huomioon alueella sijaitsevista laitoksista tai vaarallisten kemikaalien valmistuksesta, varastoinnista tai kuljetuksesta lähiympäristölle ja alueelle sijoitettaville toiminnoille mahdollisesti aiheutuvat riskit.

Alueen suunnittelussa tulee palo- ja pelastusviranomaiselle sekä tarvittaessa Turvatekniikan keskukselle (TUKES) varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.

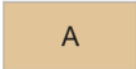


V

VIRKISTYSALUE

Aluevarausmerkinnällä osoitetaan yleiseen virkistykseen ja ulkoiluun tarkoitettuja alueita. Alueella voi sijaita olemassa olevia vakituisia ja vapaa-ajan asuntoja. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

Suunnittelumääräys:

Maankäyttö ja toimenpiteet tulee suunnitella niin, että turvataan edellytykset käyttää aluetta yleiseen virkistykseen ja ulkoiluun ja varmistetaan alueen saavutettavuus sekä riittävä palvelu- ja varustustaso. Alue tulee suunnitella niin, että se tukee luontomatkailelinkeinoja. Alueella sallitaan retkeily- ja virkistyskäyttöä palvelevan rakentamisen lisäksi jo olemassa olevien rakennusten korjaus- ja muutostyöt ja laajentaminen. Virkistysalueita suunniteltaessa on huomioitava niiden merkitys viheraluejärjestelmässä, ja niiden tulisi muodostaa pyöräily- ja ulkoilureittien kautta yhteistoiminnallinen maakunnallinen verkosto. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot. Alueelle tulee laatia kehittämis- ja hoitosuunnitelma

 A	TAAJAMATOIMINTOJEN ALUE
<p>Aluevarausmerkinnällä osoitetaan alueita asumiselle ja muille taajamatoiminnoille kuten palveluille, työpaikoille ja teollisuudelle, liikennealueille, kävely- ja pyöräilyväylille, virkistys- ja puistoalueille sekä erityisalueille.</p> <p>Suunnittelumääräys: Alue tulee tarkemmassa suunnittelussa suunnitella ensisijaisesti asumiselle, palveluille ja työpaikoille. Eheämpää yhdyskuntarakennetta tulee edistää taajaman luonne huomioiden. Asumista ei tule sijoittaa yhtenäisille peltoalueille, jos se ei eheyttä taajamarakennetta. Joukkoliikennettä ja kävelyyn ja pyöräilyyn tarkoitettua verkostoa tulee kehittää, jotta julkisten ja kaupallisten palvelujen sekä virkistysalueiden saavutettavuutta voidaan parantaa. Täydennysrakentaminen on sopeutettava olemassa olevaan asutukseen sekä kulttuuriympäristö-, maisema- ja luonnonarvoihin. Alue on tarkoitettu asemakaavoitettavaksi.</p>	
 SL  SL	LUONNONSUOJELULAIN NOJALLA SUOJELTU TAI SUOJELTAVAKSI TARKOITETTU ALUE (SL)
<p>Aluevarausmerkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita. Pienialaiset suojelualueet osoitetaan kohdemerkinnällä. Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.</p> <p>Suojelumääräys: Erityistä huomiota on kiinnitettävä alueen luonnonarvojen säilyttämiseen ja turvaamiseen sekä sellaisten toimenpiteiden välttämiseen, jotka vaarantavat niitä arvoja, joiden perusteella alue on muodostettu tai on tarkoitus muodostaa luonnonsuojelualueeksi.</p>	

6.14.4. Yleis- ja asemakaavat

Hankealue sijaitsee Suomen talousvyöhykkeellä, jossa ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Yleiskaavat ja asemakaavat sijoittuvat Suomen aluevesillä merikaapelilinjojen vaihtoehtojen ja niiden rantautumispisteiden alueille. Asema- ja yleiskaavoja eli ns. kuntakaavoja on voimassa Pohjanmaan maakunnassa Kristiinankaupungin, Närpiön ja Kaskisten alueella; Satakunnassa Eurajoen ja Rauman alueella; ja Varsinais-Suomessa Pyhärannan alueella.

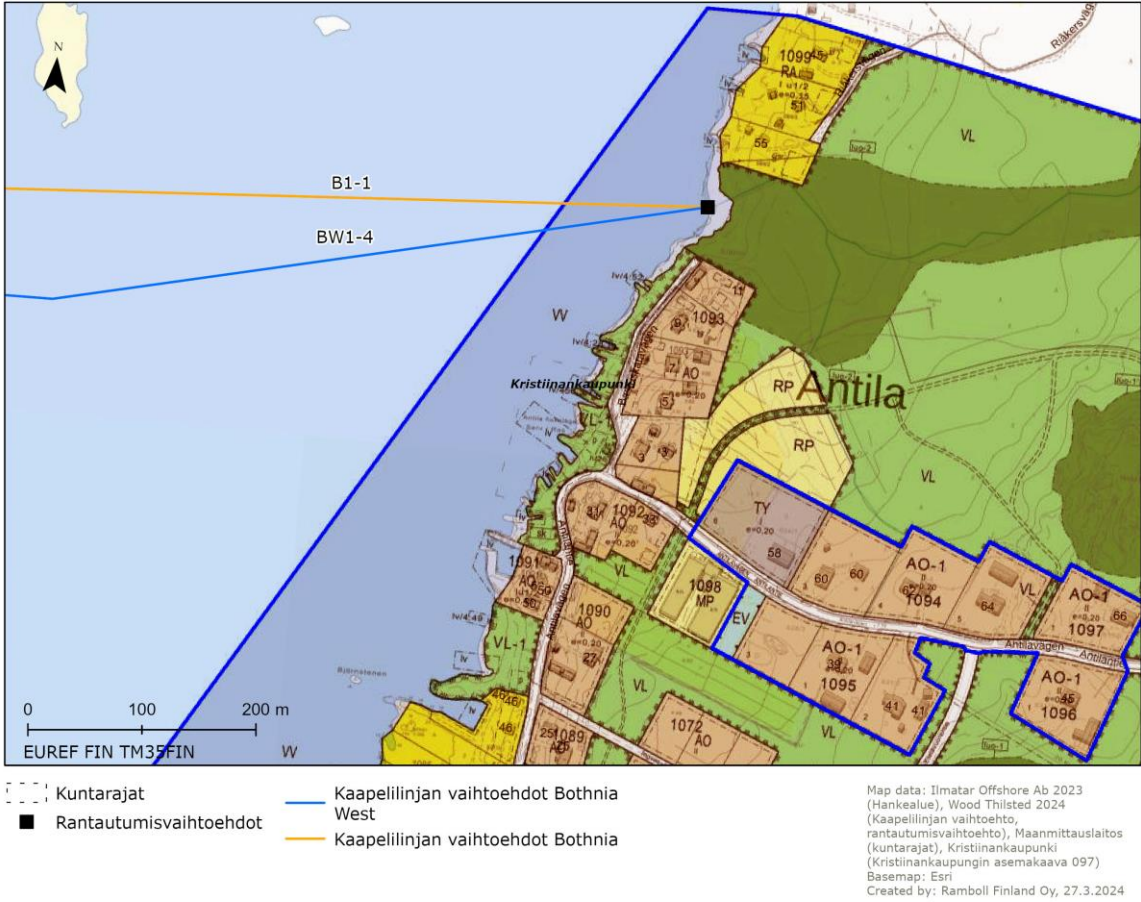
Seuraavassa osiossa on tarkasteltu rantautumispisteiden kaavallinen tilanne yksityiskohtaisimman voimassa olevan kaavan mukaisesti – jos alueella on voimassa yksityiskohtainen asemakaava tai ranta-asemakaava, yleispiirteisempää yleiskaavaa tai rantayleiskaavaa ei ole tarkasteltu erikseen.

Merikaapelilinjat ja rantautumispiste B1-1 ja BW1-4

Merikaapelilinjojen B1-1 ja BW1-4 rantautumispisteessä Kristiinankaupungissa Antilassa on voimassa asemakaava 097. Kaavassa rantautumispiste on osoitettu VL- eli lähivirkistysalueeksi sekä osa-aluemerkinnällä *luo-2* (alueen monimuotoisuudelle tärkeä pienbiotooppi) (Kuva 6-41).

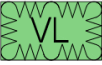

Asemakaavan lisäksi alueella on voimassa yleispiirteisempi Kristiinankaupungin rantayleiskaava.

Asemakaava 097, Kristiinankaupunki



Kuva 6-41. Merikaapeliinjojen B1-1 ja BW1-4 rantautumispiste Kristiinankaupungissa asemakaavan 097 alueella.

Taulukko 23. Kaavamerkinnyt rantautumispisteen läheisyydessä.

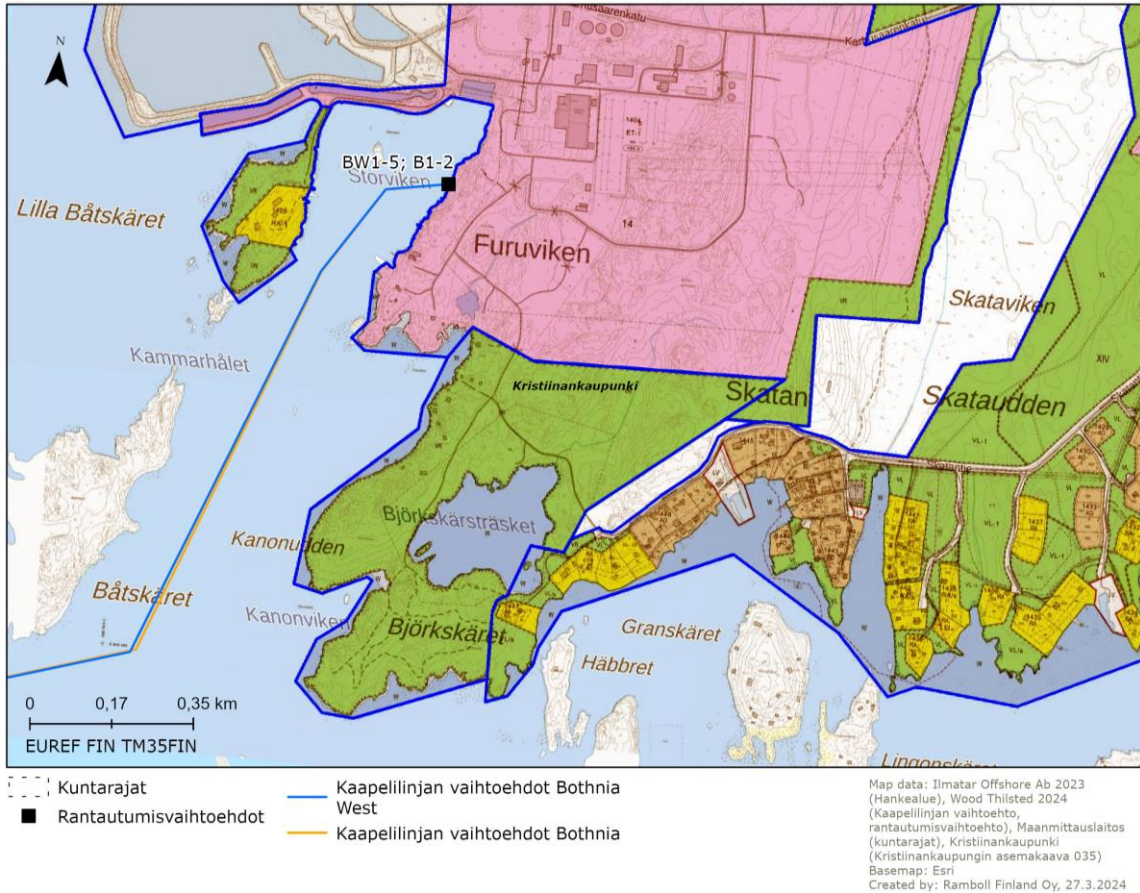
Kaavamerkintä	Selite ja kaavamääräys
	Lähivirkistysalue.
	Alueen monimuotoisuudelle tärkeä pienbiotooppi. Vain varovaiset hoitotoimenpiteet sallitaan. Ranta-alueen täyttöä ja kaivuuta ei sallita.

Merikaapeliinijat ja rantautumispiste B1-2 ja BW1-5

Merikaapeliinjojen B1-2 ja BW1-5 rantautumispisteessä Kristiinankaupungissa Furuvikenissa on voimassa asemakaava 035. Kaavassa rantautumispiste on osoitettu yhdyskuntateknistä huoltoja palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueeksi, joka on tarkoitettu voimalaitosta varten (ET-1) (Kuva 6-42). Rantautumispisteeseen kohdistuu osa-aluemerkintä *el*.

Asemakaavan lisäksi alueella on voimassa yleispiirteisempi Karhusaaren osayleiskaava.

Asemakaava 035, Kristiinankaupunki



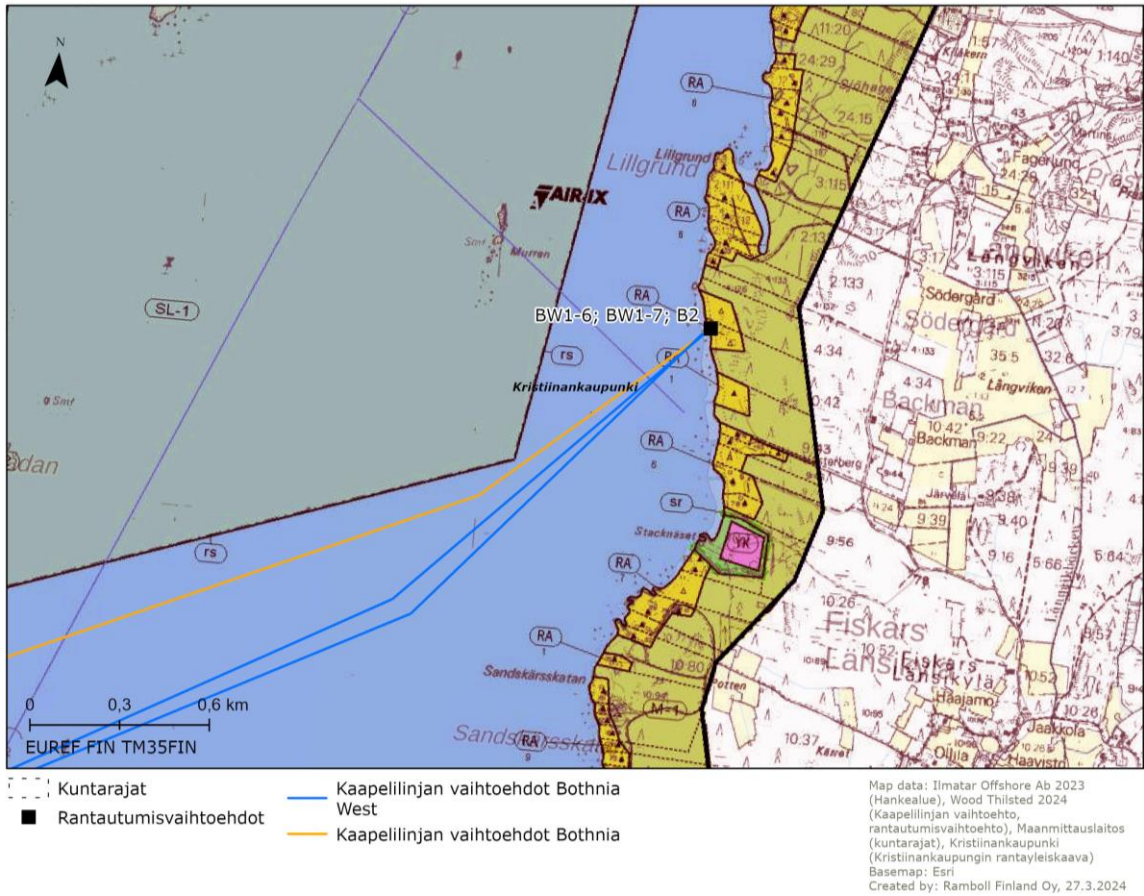
Kuva 6-42. Merikaapelilinjojen B1-2 ja BW1-5 rantautumispaikat Kristiinankaupungissa asemakaavan 035 alueella.

Taulukko 24. Kaavamerkinnyt rantautumispaikkeen läheisyydessä.

Kaavamerkintä	Selite ja kaavamääräys
	Yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialue, joka on tarkoitettu voimalaitosta varten. Alueelle saa sijoittaa polttoaine-, kuona-, lentotuhka-, kalkkikivi- ja kipsistabilattivarastoja. Näiltä ei valumavesiä saa johtaa ilman selkeytystä mereen tai alueen valuma-alueelle.
el	Alueen osa, jolle ei saa sijoittaa polttoaine-, kuona-, lentotuhka-, kalkkikivi- tai kipsistabilattivarastoja.

Merikaapelilinjat ja rantautumispaikat B2, BW1-6 ja BW1-7

Merikaapelilinjojen B2, BW1-6 ja BW1-7 rantautumispaikissa Kristiinankaupungissa lähellä Långvikenä on voimassa Kristiinankaupungin rantayleiskaava. Alueella ei ole voimassa asemakaavaa. Rantayleiskaavassa rantautumispaikat on osoitettu loma-asuntoalueelle (RA), jolla on kaksi ohjeellista uuden loma-asuntoyksikön sijoituspaikkaa (Kuva 6-43).



Kuva 6-43. Merikaapeliinjojen B2, BW1-6 ja BW1-7 rantautumispaiste Kristiinakaupungissa rantaleiskaavan alueella.

Taulukko 25. Kaavamerkinntä rantautumispaistein läheisyydessä.

Kaavamerkintä	Selite ja kaavamääräys
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">RA 1</div>	<p>Loma-asuntoalue.</p> <p>Numero osoittaa rakennuspaikkojen sallitun enimmäismäärän alueella. Rakennuspaikan vähimmäiskoko on 2000 m² ja rantaviivan vähimmäispituus on 40 m. Uudisrakennukset on sovittava huolellisesti maisemaan, luonnon ympäristöön ja olemassa olevien rakennusten rakennustapaan ja -tyyliin.</p>
△	<p>Uuden loma-asuntoyksikön ohjeellinen sijoituspaikka.</p>
<p>Yleisiä määräyksiä</p> <p>Rakennusoikeuden määrä on ilmoitettu loma-asuntoyksikköinä. Yhden loma-asuntoyksikön rakennusoikeus on rakennusjärjestyksen rakennuspaikkaa koskevien määräysten mukainen.</p> <p>Rakennuspaikan täyttämättömän maanpinnan korkeus normaaliveden korkeudesta tulee olla vähintään +1,5 metriä.</p>	

Alle 1 hehtaarin saarilla, joilta rantayleiskaavassa puuttuu maankäyttömerkintä, ei ole rakennus-oikeutta. Kyseessä olevien saarien maankäytössä on erityistä huomiota kiinnitettävä luonnon-suojellullisiin arvoihin.

MRL:n 72 §:n 1 momentin nojalla voidaan rakennuslupa loma-asunnon rakentamiseen myöntää suoraan tämän rantayleiskaavan perusteella.

Vesi-, jätevesi- ja jätehuolto tulee hoitaa kunnan ympäristöviranomaisten hyväksymällä tavalla.

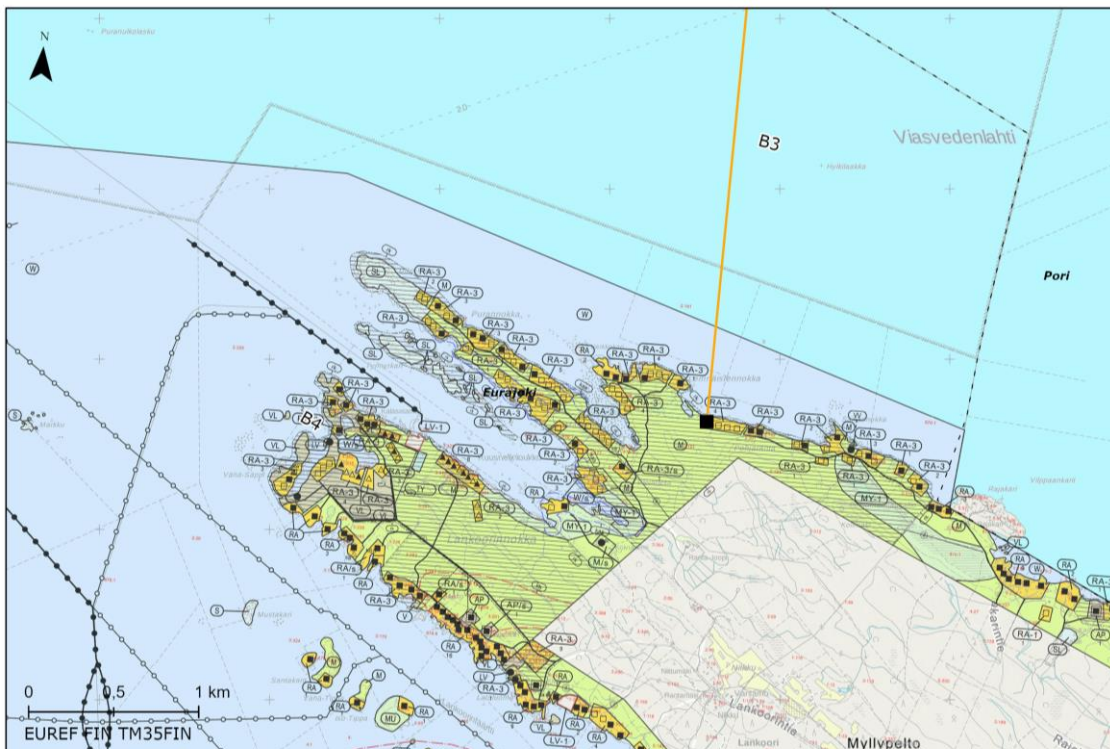
Merikaapelilinja ja rantautumispiste B3

Merikaapelilinja B3 kulkee Satakunnan maakunnassa Porin ja Eurajoen merialueilla, ja sen rantautumispiste sijaitsee Eurajoella Lankoorin pohjoispuolella. Merikaapelilinjan B3 rantautumispisteessä Eurajoella on voimassa Pohjarannan ranta-asetmakaava vuodelta 1986. Rantakaavassa rantautumispiste B3 sijaitsee maa- ja metsätalousalueen (M) sekä loma-asuntojen korttelialueen (RA-1), korttelin 10, läntisimmän ohjeellisen rakennuspaikan rajalla (Kuva 6-44).

Ranta-asetmakaavan lisäksi alueella on voimassa yleispiirteisempi Luvian ranta-alueiden osayleiskaava vuodelta 2004.

Luvian rantayleiskaava, Eurajoki

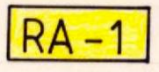
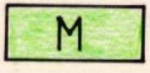
RAMBOLL



Map data: Ilmar Offshore Ab 2023 (Hankealue), Wood Thisted 2024 (Kaapelilinjan vaihtoehto, rantautumisvaihtoehto), Traficom 2023 (Aluevesiraja, talousvyöhykkeen raja), Maanmittauslaitos (kuntarajat), Eurajoen kunta 2024 (Luvian rantayleiskaava) Basemap: Esri Created by: Ramboll Finland Oy, 27.3.2024

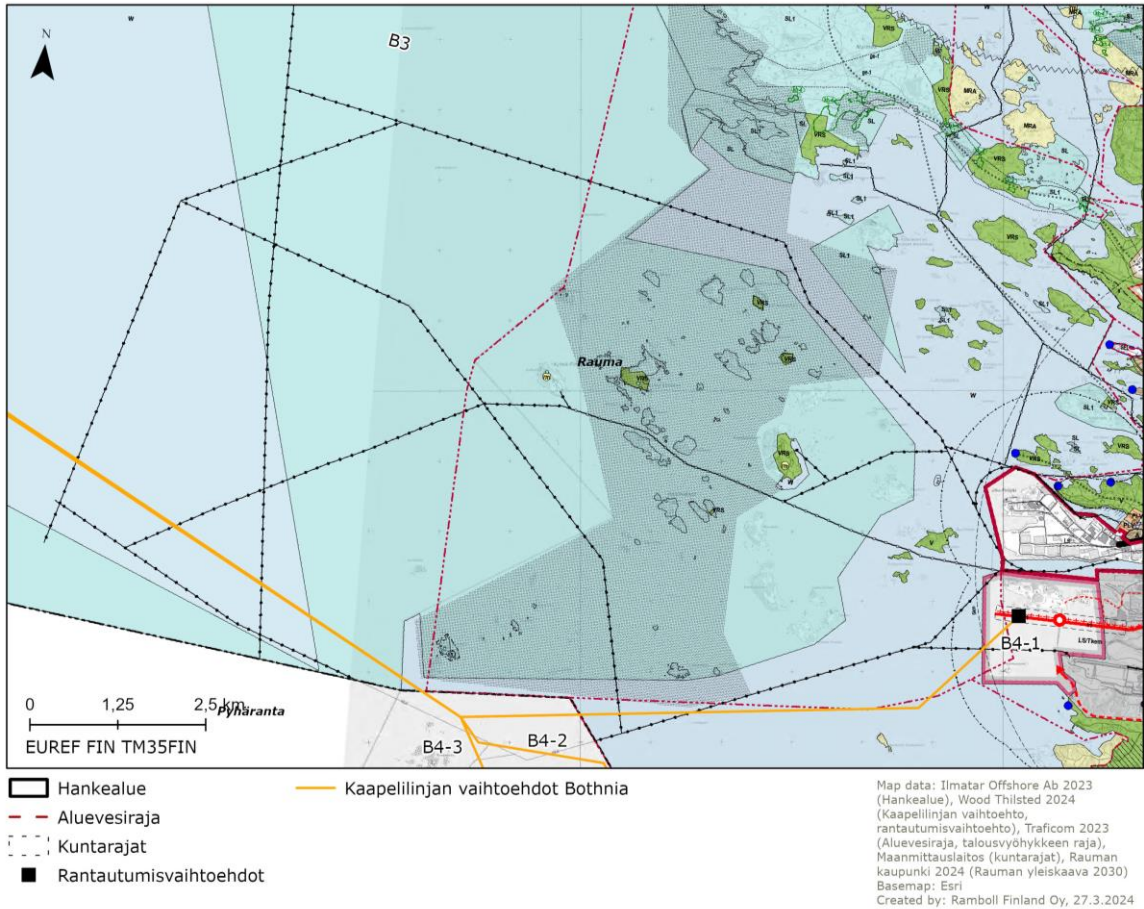
Kuva 6-44. Merikaapelilinjan B3 rantautumispiste Eurajoella Pohjarannan ranta-asetmakaavan alueella.

Taulukko 26. Kaavamerkinnot rantautumispisteen läheisyydessä.

Kaavamerkintä	Selite ja kaavamääräys
	<p>Loma-asuntojen korttelialue, jonka rakennuspaikalle saa rakentaa yhden yksikerroksisen loma-asuntorakennuksen sekä erillisen ranta-saunan.</p> <p>Rakennuspaikan yhteenlaskettu kerrosala saa olla enintään 100 m².</p>
	<p>Maa- ja metsätalousalue.</p>
<p>Yleistä:</p> <p>Lomarakennusten on oltava puurakenteisia ja niiden julkisivut on maalattava tai muutoin käsiteltävä tumman tai himmeän sävyisiksi ja maastoon hyvin soveltuviksi. Vanhat rakennukset saa käsitellä niiden alkuperäisellä värillä. Lomarakennusten rannanpuoleinen julkisivukorkeus saa olla enintään 3,5 m.</p> <p>Rakennuspaikalla saa em. kaavamääräyksissä esitetyn lisäksi sijoittaa talousrakennuksia, mikäli rakennuslautakunta harkitsee niiden sopivan maisemaan.</p> <p>Loma-asuntojen korttelialueilla sallitaan jätteiden poisto vain umpisäiliöön ja poiskuljetus tai kuivakäymälät sekä kompostit.</p> <p>Jätehuolto on hoidettava niin, ettei jätteistä aiheudu haittaa naapureille ja ettei saastetta joudu vesistöön, pohjaveteen eikä juomavedenottamoihin. Saunajätevedet on imeytettävä maahan vähintään 15 m etäisyydellä rannasta.</p>	


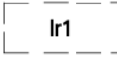

Merikaapelilinja ja rantautumispiste B4-1

Merikaapelilinja B4-1 kulkee Satakunnan maakunnassa Rauman merialueilla, ja sen rantautumispiste sijaitsee Rauman sataman eteläpuolella Isossa Järviuodossa. Merikaapelilinjan B4-1 rantautumispisteessä Raumalla on voimassa Rauman yleiskaava 2030 vuodelta 2019. Alueella ei ole voimassa asemakaavaa. Yleiskaavassa rantautumispiste B4-1 on uudelle satamalaajennukselle ja/tai teollisuuden käyttöön varattavalla alueella (LS/Tkem). Alueelle on osoitettu uusi ratapiha (lr1), sekä uusi ratalinjaus ja uusi tielinjaus. Rantavedessä kulkee laivaväylä. (Kuva 6-45.)



Kuva 6-45. Merikaapeliinjan B4-1 rantautumispiste Raumalla Rauman yleiskaavan 2030 alueella.

Taulukko 27. Kaavamerkinnät rantautumispisteen läheisyydessä.

Kaavamerkintä	Selite ja kaavamääräys
	<p>Uusi satamalaajennukselle ja/tai teollisuuden käyttöön varattava alue.</p> <p>Alue varataan satamalaajennuksen käyttöön, mutta ennen satamalaajennuksen toteutumista aluetta voidaan käyttää teollisuuden tarpeisiin.</p> <p>Ennen alueella tehtäviä vesirakennushankkeita on oltava yhteydessä Museo-virastoon vedenalaiseen kulttuuriperintöön liittyvän selvityksen järjestämiseksi.</p>
	<p>Uusi ratapiha.</p> <p>Ennen alueella tehtäviä vesirakennushankkeita on oltava yhteydessä Museo-virastoon vedenalaiseen kulttuuriperintöön liittyvän selvityksen järjestämiseksi.</p>
	<p>Uudet tiet ja linjat.</p>

+++++	Uusi ratalinjaus.
	Laivaväylä.
<p>YLEISMÄÄRÄYKSET:</p> <p>Alueella on lukuisia maisema- ja luontoarvoja sekä kulttuurihistoriallisia arvoja, jotka tulee ottaa huomioon jatkosuunnittelussa. Osayleiskaavatarvealueiden ulkopuolella on selvitystarve, eli rakennushankkeissa ja muissa merkittävästi maisemaa tai luonnonoloja muuttavissa toimenpiteissä on tehtävä riittävät selvitykset, jotta turvataan kulttuurihistorialliset, arkeologiset, maisemalliset ja luontoarvot myös niillä alueilla, joilta puuttuvat osayleis- tai asemakaavatasoiset selvitykset.</p> <p>Hulevesisuunnitelman tarve tulee arvioida jatkosuunnittelussa.</p> <p>Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeista tuulivoimaloista tulee aina pyytää erillinen lausunto Pääesikunnalta koko kunnan alueella. Myös alle 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeista pientuulivoimaloista tulee pyytää Pääesikunnan lausunto, mikäli kiinteistö mille voimala rakennetaan, rajoittuu Puolustusvoimien käytössä olevaan alueeseen.</p> <p>Kulttuurihistoriallisesti merkittävät alueet ja kohteet sekä tiedossa olevat muinaisjäännösrekisterin kohteet on esitetty kaavakarttaa tarkemmin erillisellä teemakartalla: Teemakartta 1 Kulttuurihistoriallisesti merkittävät alueet ja kohteet Muinaisjäännösten ajantasainen sijainti tulee varmistaa muinaisjäännösrekisteristä.</p> <p>Voimassa olevien osayleiskaavojen tai rantaosayleiskaavojen alueella maankäyttöä ohjaa osayleiskaava. Tämä yleiskaava ei siis korvaa alueella voimassa olevia oikeusvaikutteisia osayleiskaavoja. Voimaan jäävät osayleiskaavat on esitetty teemakartalla: Teemakartta 2 Voimassa olevat osayleiskaavat. Osayleiskaavojen ajanmukaisuutta voidaan arvioida tarvittaessa.</p>	

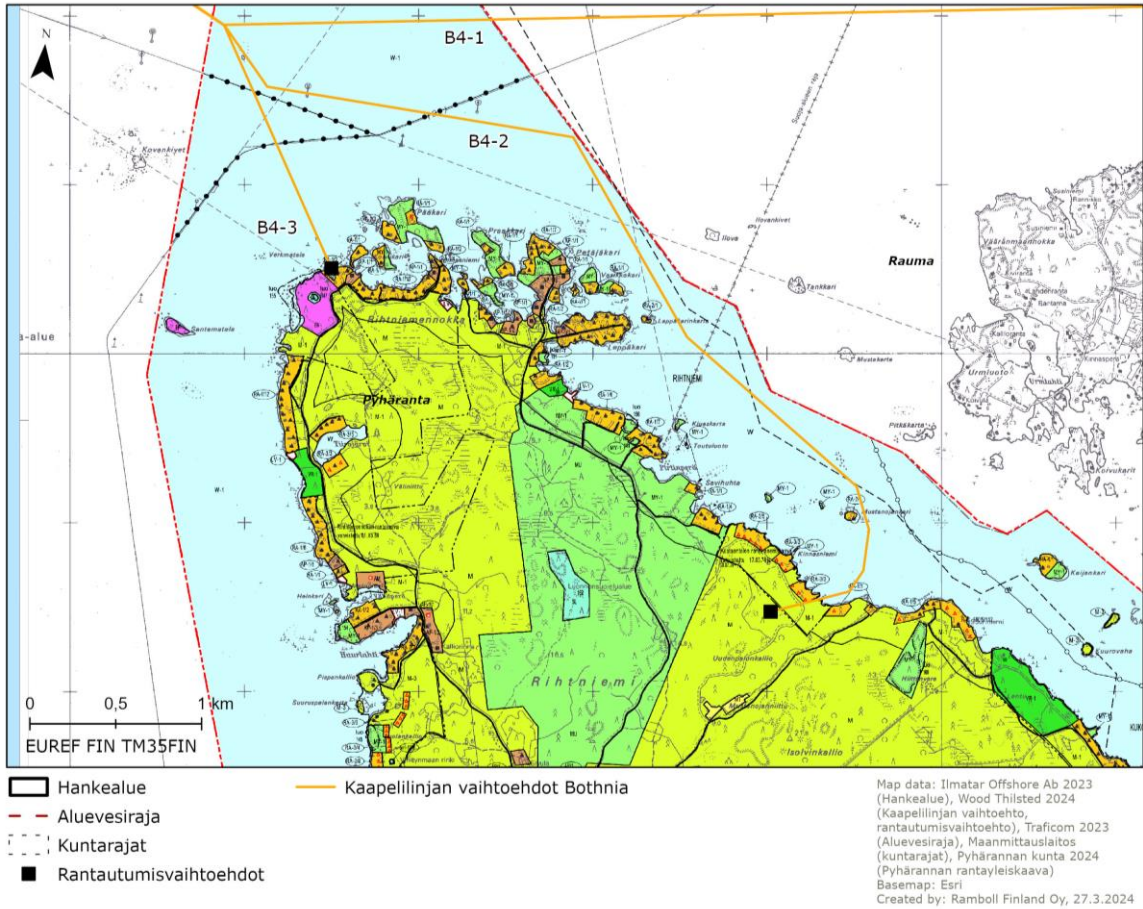
Merikaapelilinja ja rantautumispiste B4-2

Merikaapelilinja B4-2 kulkee Satakunnan maakunnassa Rauman merialueilla ja Varsinais-Suomen maakunnassa Pyhärannan merialueilla, ja sen rantautumispiste sijaitsee Pyhärannassa Rihtniemen itärannalla. Alueella ei ole voimassa asemakaavaa. Merikaapelilinjan B4-2 rantautumispisteessä Pyhärannassa on voimassa Pyhärannan rantayleiskaava vuodelta 2005. Rantakaavassa rantautumispiste B4-2 on maa- ja metsätalousvaltaisella alueella (M ja M-1). (Kuva 6-46.)

Merikaapelilinja ja rantautumispiste B4-3

Merikaapelilinja B4-3 kulkee Satakunnan maakunnassa Rauman merialueilla ja Varsinais-Suomen maakunnassa Pyhärannan merialueilla, ja sen rantautumispiste sijaitsee Pyhärannassa Rihtniemen pohjoisrannalla. Alueella ei ole voimassa asemakaavaa. Merikaapelilinjan B4-3 rantautumispisteessä Pyhärannassa on voimassa Pyhärannan rantayleiskaava vuodelta 2005. Rantakaavassa rantautumispiste B4-3 on loma-asuntoalueella (RA-1/2). (Kuva 6-46.)


Pyhärannan rantayleiskaava



Kuva 6-46. Merikaapeliinjojen B4-2 ja B4-3 rantautumispisteet Pyhärannan Rihtniemessä Pyhärannan rantayleiskaavan alueella.

Taulukko 28. Kaavamerkinnot rantautumispisteen läheisyydessä.

Kaavamerkintä	Selite ja kaavamääräys
Merikaapeliinja B4-2	
M	Maa- ja metsätalousalue. Alue varataan maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. Alueelle sallitaan harjakeräntäminen. Rakentaminen on sovitettava ympäröivään rakennuskantaan, maastoon sekä reunavyöhykkeisiin.
M-1	Maa- ja metsätalousalue. Alue varataan maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. Alueella ei ole rakennusoikeutta. Alueen rakennusoikeus on siirretty rakentamiseen varatuille alueille.
Merikaapeliinja B4-3	

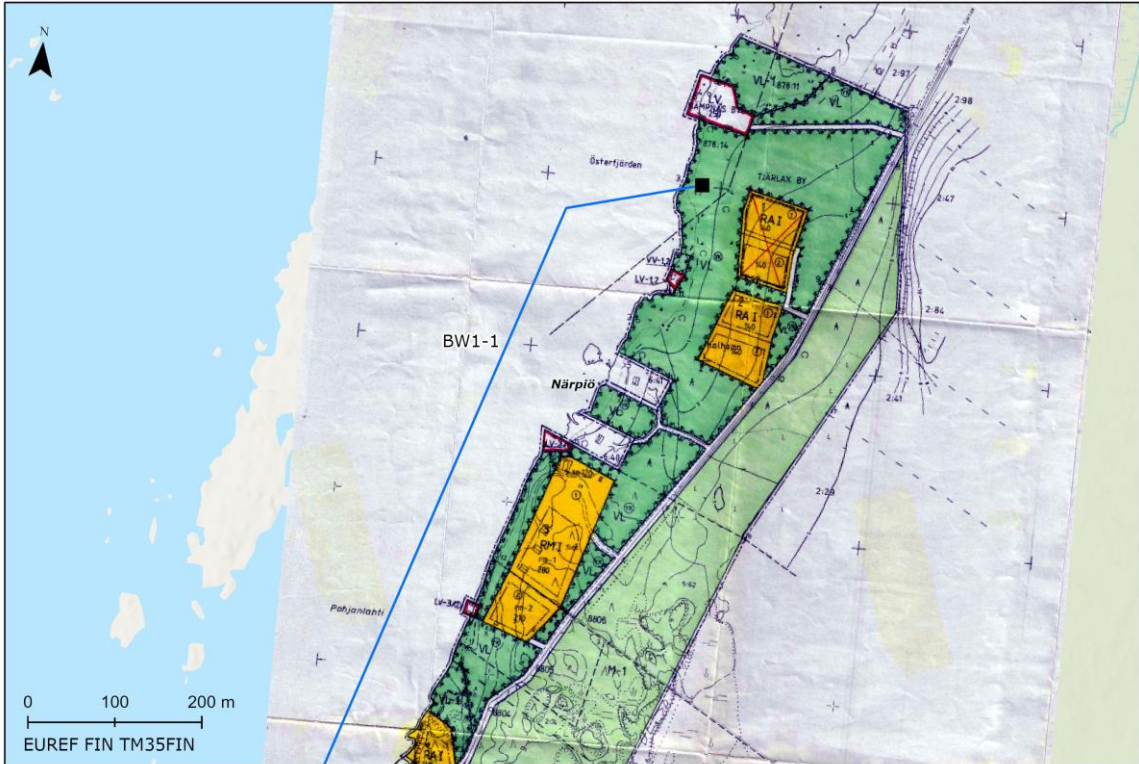
	<p>Loma-asuntoalue.</p> <p>Alue varataan loma-asutukseen. Alueelle on ilmoitettu numeroilla montako loma-asuntoyksikköä kullekin alueelle saa rakentaa. Yhden loma-asuntoyksikön rakennusoikeus on 140 k-m², josta loma-asunnon kerrosala on 80 k-m² ja saunan 25 k-m², loput kerrosalasta voidaan käyttää talousrakennuksiin. Rakentaminen on sijoitettava puustonsuojaan ja rakennusten julkisivut tulee tehdä puusta.</p>
<p>YLEISET MÄÄRÄYKSET:</p> <p>Osayleiskaava on laadittu MRL:n 42 § mukaisena oikeusvaikutteisena rantaosayleiskaavana. Tätä yleiskaavaa voidaan käyttää rakennusluvan myöntämisen perusteena yleiskaavan mukaiseen rakentamiseen seuraavilla alueilla RA-1, RA-2, RA-4, AP, AP-1, VR-1, M-2, LV-2, LV-3 ja LV-4.</p> <p>Yleiskaavan muilla kuin maa- ja metsätalouteen tai virkistykseen osoitetuilla alueilla on noudatettava metsälain 5§, 6§, 8§, 10§ ja 11 §:n mukaisia metsänkäyttöperiaatteita, kunnes alue otetaan kaavassa osoitettuun tarkoitukseen.</p> <p>Asemakaavoja ja ranta-asemakaavoja koskevat merkinnät on yleistetty osayleiskaavakartalle. Alueiden yksityiskohtaisemmat kaavamerkinnät ja -määräykset ilmenevät lainvoimaisista detailjikaavoista.</p>	

Merikaapelilinja ja rantautumispiste BW1-1

Merikaapelilinja BW1-1 kulkee Pohjanmaan maakunnassa Närpiön merialueilla, ja sen rantautumispiste sijaitsee Närpiössä Storskatanissa. Merikaapelilinjan BW1-1 rantautumispisteessä Närpiössä on voimassa Tjårlaxin ranta-asemakaava vuodelta 1994. Ranta-asemakaavassa rantautumispiste BW1-1 on lähivirkistysalueella (VL), joka on osoitettu yhteiskäyttöiseksi alueeksi (YK). (Kuva 6-47.)

Ranta-asemakaavan lisäksi alueella on voimassa yleispiirteisempi Närpiön rantayleiskaava vuodelta 2000.

Närpiön ranta-asetmakaava 23 A



- Kuntarajat
- Rantautumisvaihtoehdot

- Kaapelilinjan vaihtoehdot Bothnia West
- - Kaapelilinjan vaihtoehdot Bothnia West, Ruotsi (eivät kuulu tähän YVA-menettelyyn)
- Kaapelilinjan vaihtoehdot Bothnia

Map data: Ilmatar Offshore Ab 2023 (Hankealue), Wood Thilsted 2024 (Kaapelilinjan vaihtoehdot), Maanmittauslaitos (kuntarajat), Närpiön kaupunki 2024 (Närpiön ranta-asetmakaava 23 A)
 Basemap: Esri
 Created by: Ramboll Finland Oy, 28.3.2024

Kuva 6-47. Merikaapelilinjan BW1-1 rantautumispiste Närpiössä Tjälrlaxin ranta-asetmakaavan alueella.

Taulukko 29. Kaavamerkinnyt rantautumispisteen läheisyydessä.

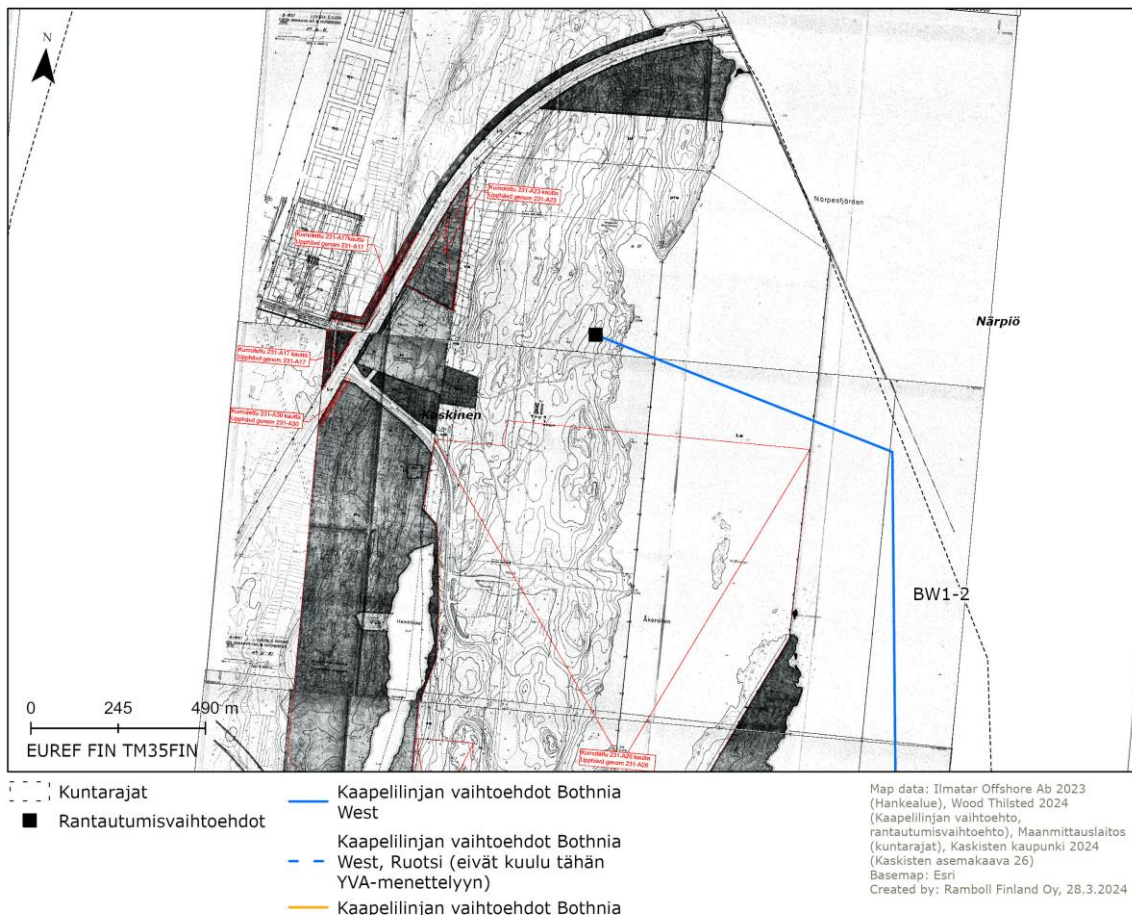
Kaavamerkintä	Selite ja kaavamääräys
	Lähivirkistysalue (Område för närrekreation).
	Yhteiskäyttöalue (Samnyttjoområde).

Merikaapelilinja ja rantautumispiste BW1-2

Merikaapelilinja BW1-2 kulkee Pohjanmaan maakunnassa Närpiön ja Kaskisten merialueilla, ja sen rantautumispiste sijaitsee Kaskisissa Kaskisten saaren itäosassa. Merikaapelilinjan BW1-2 rantautumispisteessä Kaskisissa on voimassa asemakaava numero 26 vuodelta 1978. Asemakaavassa rantautumispiste BW1-2 on yhdistettyjen teollisuus- ja varistorakennusten korttelialueella (TTV), korttelin 1 tontilla 1. Rakennusoikeus on osoitettu alueella tehokkuusluvulla e=0,4. (Kuva 6-48.)

Asemakaavan lisäksi alueella on voimassa yleispiirteisempi Kaskisten yleiskaava 2030 vuodelta 2012.

Kaskisten asemakaava 26



Kuva 6-48. Merikaapelilinjan BW1-2 rantautumispiste Kaskisissa asemakaavan 26 alueella.

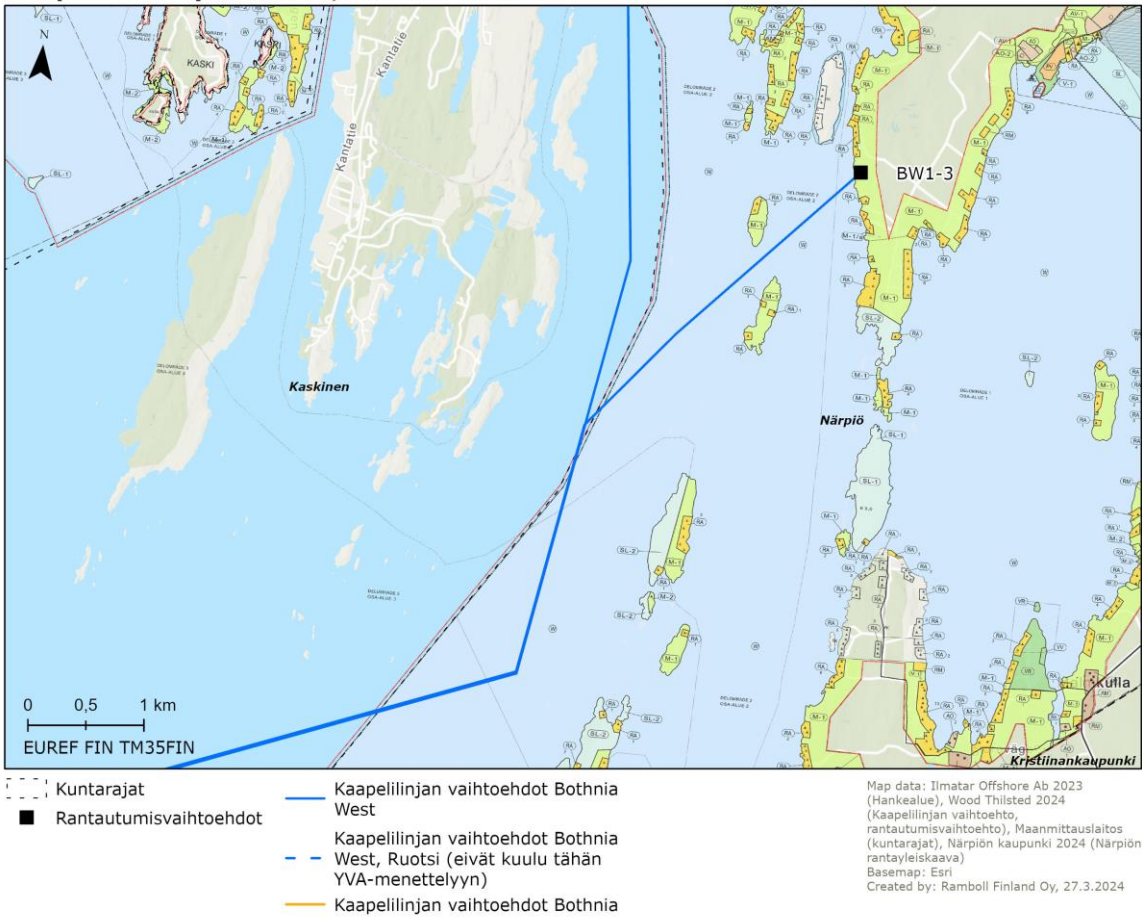
Taulukko 30. Kaavamerkinnyt rantautumispisteen läheisyydessä.

Kaavamerkintä	Selite ja kaavamääräys
	Yhdistettyjen teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue.

Merikaapelilinja ja rantautumispiste BW1-3

Merikaapelilinja BW1-3 kulkee Pohjanmaan maakunnassa Närpiön ja Kaskisten merialueilla, ja sen rantautumispiste sijaitsee Närpiössä Västerlandetissa. Alueella ei ole voimassa asemakaavaa. Merikaapelilinjan BW1-3 rantautumispisteessä Närpiössä on voimassa rantayleiskaava vuodelta 2000. Rantayleiskaavassa rantautumispiste BW1-3 on maa- ja metsätalousvaltaisella alueella (M-1). (Kuva 6-49.)

Närpiön rantayleiskaava, Bothnia West 1-3



Kuva 6-49. Merikaapeliinjan BW1-3 rantautumispiste Närpiössä Närpiön rantayleiskaavan alueella.

Taulukko 31. Kaavamerkinnät rantautumispisteen läheisyydessä.

Kaavamerkintä	Selite ja kaavamääräys
<p style="text-align: center;">M-1</p>	<p>Maa- ja metsätalousvaltainen alue. Alueelle ei saa rakentaa uudisrakennuksia. Alueen rakennusoikeus on maanomistajakohtaisesti sijoitettu saman maanomistussyksikön muulle maankäyttöalueelle (AO, AT, AM, RA, RM). Mikäli rakennusoikeuden siirtoa ei ole tehty on alueen mahdollinen laskennallinen rakennusoikeus esitetty erillisellä kaavamerkinnällä.</p>
<p>YLEISET MÄÄRÄYKSET:</p> <p>SL-2-, M-2- ja VR-alueilla täytyy suorittaa luontotyyppikartoitus ennen rakennusluvan myöntämistä.</p> <p>Rakennusoikeuden määrä on ilmoitettu loma-asuntoyksikköinä. Yhden loma-asuntoyksikön rakennusoikeus on rakennusjärjestyksen rakennuspaikkaa koskevien määräysten mukainen.</p>	

Rakennuspaikan täyttämättömän maanpinnan korkeus normaaliveden korkeudesta tulee olla vähintään 1,5 metriä.

Alle 1 hehtaarin saarilla, joilta rantayleiskaavakartassa puuttuu maankäyttömerkintä, ei ole rakennusoikeutta. Kyseessä olevien saarien maankäytössä on erityistä huomiota kiinnitettävä luonnonsuojelullisiin arvoihin.

Rakennuslain 123b § 1 momenttiin nojaten määrätään, että rakennuslupa loma-asunnolle voidaan myöntää yleiskaavassa osoitetulle omarantaiselle vapaa-ajan rakennuspaikalle.

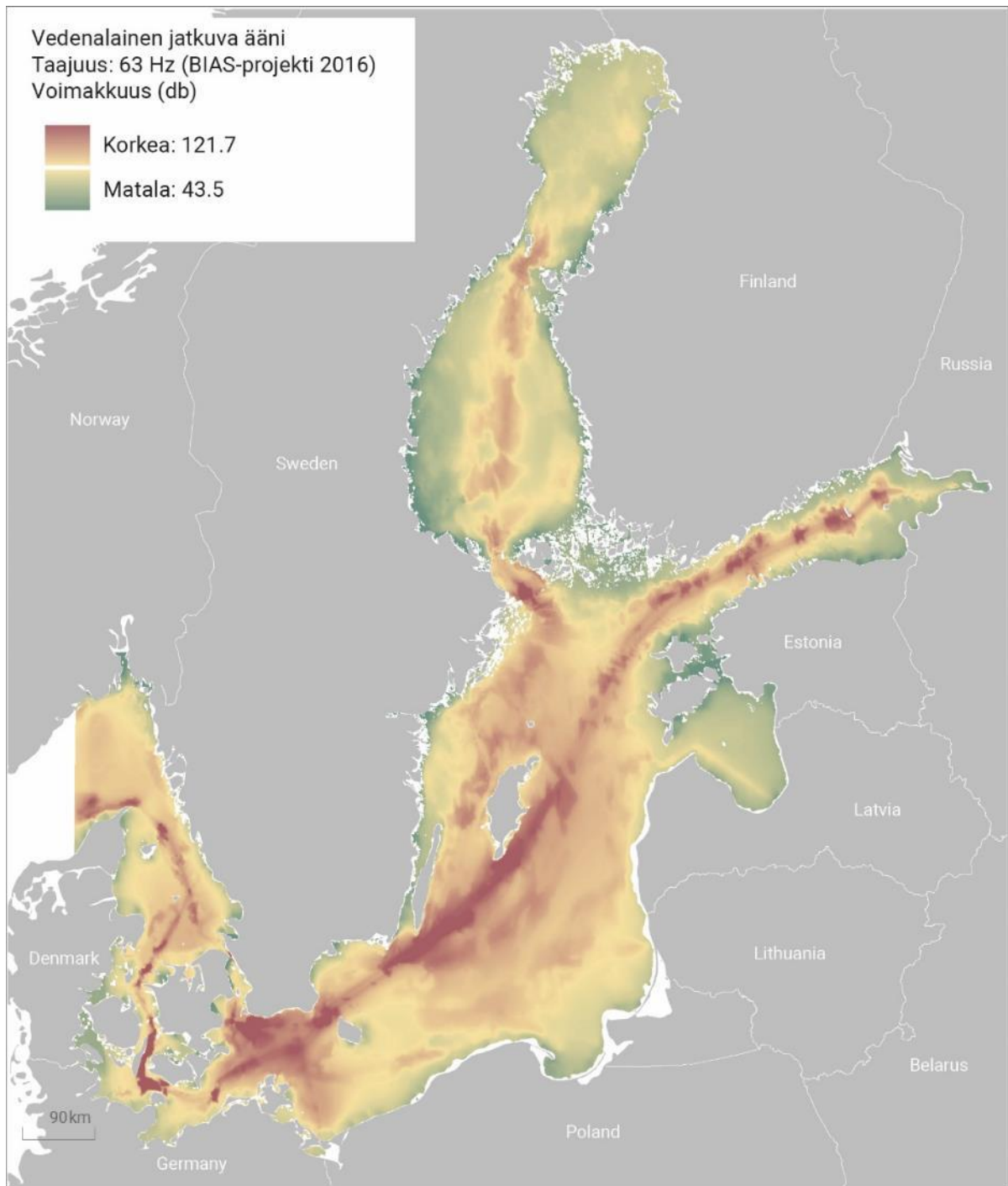
6.15 Melu

Ihminen muuttaa meren akustista elinympäristöä tuottamalla pinnan alla vedenalaista melua. Ääninympäristö on merieläimille tärkeä, sillä ne ovat sopeutuneet käyttämään ääntä kommunikointiin lajitovereiden kanssa, kuten saalistajien välttelyyn, suunnistamiseen ja ympäristönsä hahmottamiseen (Korpinen ym. 2018).

Vedenalainen melu voidaan luokitella joko jatkuvaksi tai impulsiiviseksi sen ajallisen keston mukaan. Merenalaisen melun merkittävin ja ennen kaikkea jatkuvan vedenalaisen melun lähde on kauppamerenkulku ja ihmisen aiheuttamaa melua esiintyykin eniten meriliikenteen reiteillä sekä niiden läheisyydessä. Meriliikenteestä aiheutuvan melun voimakkuus riippuu liikenteen määrästä (Suomen ympäristökeskus 2020b).

Ihmisen tuottama melu voi peittää tärkeitä signaaleja, lisätä stressitasoa tai jopa vaurioittaa eläimen kuuloaistia. Itämeren vedenalaista melua on kartoitettu ensimmäistä kertaa BIAS-projektissa vuosina 2012–2016, jossa mitattiin ja mallinnettiin jatkuvaa vedenalaista melua taajuuksilla 63 Hz, 125 Hz ja 2000 Hz. Laivaliikenne on jatkuvan ihmisperäisen vedenalaisen melun suurin lähde ja se lisää äänenpainetta varsinkin matalilla taajuuksilla. Tästä johtuen taajuuskaistat 63 ja 125 Hz soveltuvat parhaiten alusliikenteen melun vaihtelun tarkasteluun. Lisäksi melua mitataan myös korkeammalla 2000 Hz kaistalla, joka on merinisäkkäille merkittävämpi taajuus.

BIAS-projektissa mallinnetun jatkuvan matalataajuisen 63 Hz vedenalaisen melun tulokset on esitetty kuvassa (Kuva 6-50) (Korpinen ym. 2018). Kuvassa erottuvat laivaliikenteen pääreitit suurimman melutasonsa vuoksi.



Kuva 6-50. BIAS-projektissa mallinnettu jatkuva matalataajuisen vedenalaisen melun tulokset kartalla (HELCOM 2017).

Tähän mennessä tehdyn tutkimuksen perusteella voidaan sanoa, että Pohjois-Itämerellä ja Suomenlahdella ihmisen tuottama jatkuva vedenalainen melu (laivaliikenne) on selkeästi havaittava osa kokonaismelua, mutta sen vaikutukset ekosysteemille vaihtelevat suuresti vuodenajan mukaan

riippuen mm. eliöiden lisääntymisajoista. Lisäksi on havaittu, että Selkämerellä ja Perämerellä laivaliikenteen melumäärät ovat huomattavasti pienempiä kuin Suomenlahdella (Korpinen ym. 2018).

Impulsiivista vedenalaista melua, eli lyhytkestoista jatkuvan melun tasoja voimakkaampaa ääntä, ihminen tuottaa veteen esimerkiksi merialueella tapahtuvien rakennustöiden (esimerkiksi ruoppaus, louhinta ja paalutus) kautta (Korpinen ym. 2018).

Ilmassa kulkevaa melua hankealueella aiheutuu lähinnä laivaliikenteestä.

6.16 Välke

Auringon paistaessa tuulivoimalan takaa ja lapojen ollessa liikkeellä aiheutuu varjon välkkymistä eli välkevaikusta. Roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka voi tuulivoimalan koosta, sijainnista ja auringon säteiden tulokulmasta riippuen ulottua jopa 3 kilometrin etäisyydelle tuulivoimalasta. Ilmiö on säästä, päivän ajankohdasta ja vuodenaikasta riippuvainen. Välkettä ei esiinny, kun aurinko ei paista, voimala on pysähdyksissä tai voimalan suuntaus välkkeen muodostumiselle on epäedullinen. Laajimmalle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla. Toisaalta kun aurinko laskee riittävän matalalle, yhtenäistä varjoa ei enää muodostu.

Hankealueella tai kaapelilinjoilla ei nykytilanteessa aiheudu varjon välkkymistä.

6.17 Ilmanlaatu

Ilmanlaadusta ei ole saatavilla olevaa tietoa hankealueelta tai sen ympärillä olevilta merialueilta. Lähin ilmanlaadun seuranta-asema sijaitsee Porin Paanakedonkadulla, jossa ilmanlaadunindeksi on ollut pääasiassa hyvä. (Ilmatieteen laitos 2023)

Merialueilla päästöjä syntyy rahti- ja matkustaja-alusten sekä pienissä määrin myös pienempien alusten ja veneiden liikennöinnistä. Suomen suorasta laivaliikenteestä aiheutui vuonna 2019 päästöjä noin 5,8 miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttitonnia (CO₂-ekv.), joka oli noin 10 % koko maassa syntyvästä hiilidioksidiekvivalenttipäästöistä (Traficom 2023; Tilastokeskus 2020a). Laivaliikenteen päästöjä on tutkittu ja mallinnettu Liikenne- ja viestintävirasto Traficom (2022) toimesta vuosien 2005–2021 aikana. Alla olevassa taulukossa 32 on esitetty mallinnuksen perusteella arvioidut Suomen laivaliikenteestä syntyvät päästöt vuonna 2019. Esitetyissä luvuissa ei ole otettu huomioon pienempien alusten ja muusta veneilystä aiheutuvia päästöjä.

Taulukko 32. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöt vuonna 2019 merellä, vesiväylillä ja satamissa. (Traficom 2022)

Yhdiste	Päästöjen määrä (tonnia)
Hiilimonoksidi (CO)	16 576
Hiilivedyt (HC)	5 634
Typen oksidit (NO _x)	141 464
Hiukkaset (PM)	7 399
Metaani (CH ₄)	663
Typpioksiduuli (N ₂ O)	177
Rikkidioksidi (SO ₂)	34 350
Hiilidioksidi (CO ₂)	7 236 257
Hiilidioksidiekvivalentti (CO ₂ -ekv.)	7 305 522

6.18 Ilmasto

Hankealue sijaitsee merellä, mikä vaikuttaa suuresti alueen sekä lähialueiden ilmastoon. Hankealueen lähimmät maakunnat ovat Varsinais-Suomi, Satakunta ja Pohjanmaa. Varsinais-Suomi kuuluu eteläboreaaliseen sekä suurelta osin sen sisällä olevaan hemiboreaaliseen vyöhykkeeseen. Vuoden keskilämpötila ulkosaaristossa on noin 6 °C. Vuotuinen sademäärä Varsinais-Suomen ulkosaarissa on noin 500–550 mm. Satakunnan ja Pohjanmaan rannikkoseutu kuuluu eteläboreaaliseen vyöhykkeeseen. Vuoden keskilämpötila on Rauman-Porin rannikolla +5°C vaiheilla, ja vuoden sademäärä jää Satakunnan rannikolla vähän alle 600 mm. Vuoden keskilämpötila Merenkurkun saaristossa Pohjanmaalla on noin + 4°C, ja vuotuinen sademäärä noin 500 mm. (Kersalo ja Pirinen 2009)

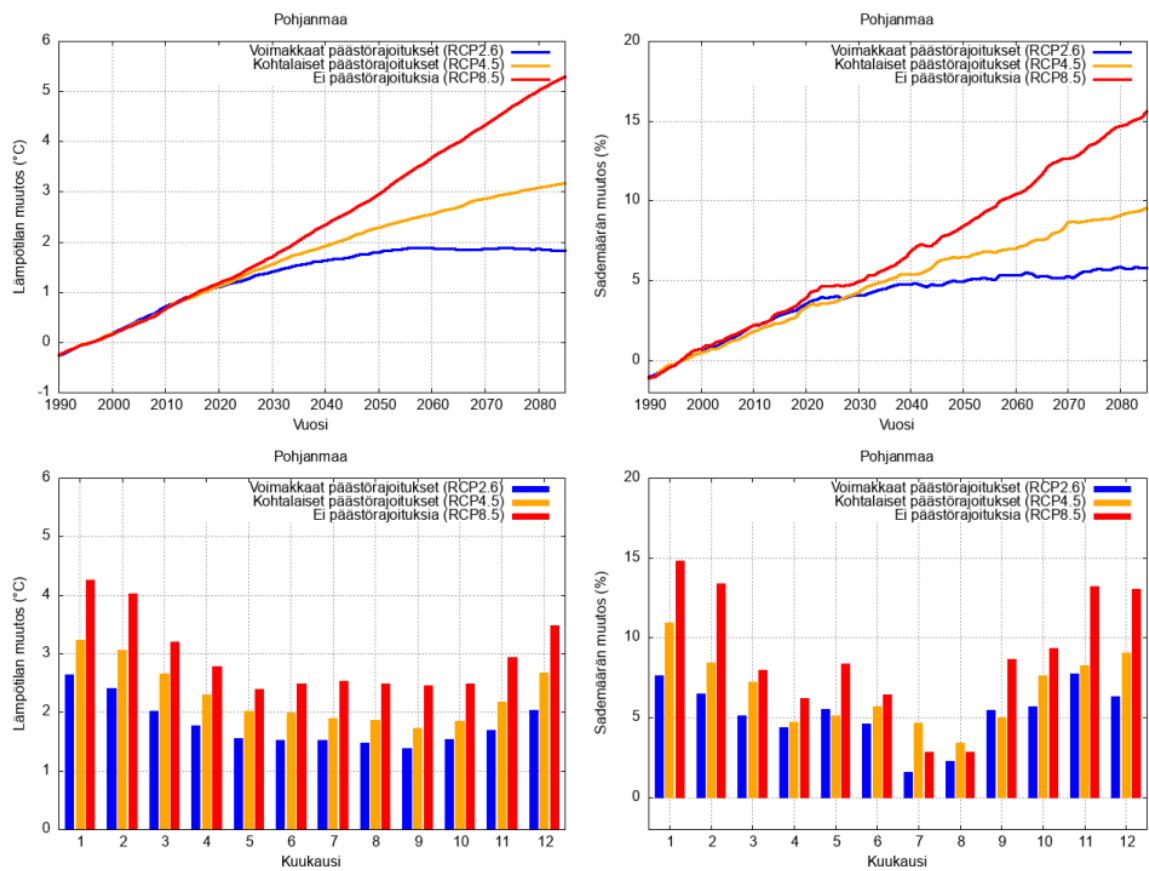
Bothnian hankealueella vallitseva tuulensuunta 150 metrin korkeudella merenpinnasta on koillisen ja pohjoiskoillisen suuntaan. Pitkän ajan keskimääräinen tuulennopeus hankealueella 150 metrin korkeudessa on arviolta n. 9,2–9,5 m/s. Arviot vallitsevasta tuulensuunnasta ja keskimääräisestä tuulennopeudesta ovat hankkeesta vastaavan teknisistä taustaselvityksistä ja ne perustuvat kansainvälisten tuuliatlasten aineistoihin (New European Wind Atlas, Global Wind Atlas).

Selkämeren merialueilla talvi alkaa marras-joulukuun vaihteessa ja kesä kesäkuun alkupuolella. (Kersalo ja Pirinen 2009) Selkämerellä jäätalven pituus vaihtelee sijainnista ja vuodesta riippuen jopa 7 ja 140 vuorokauden välillä. Pisin jäätalven pituus esiintyy Selkämeren pohjoisosassa ja siirtyessä etelään jääpeitteen päivät vähenevät. (Gregow ym. 2021)

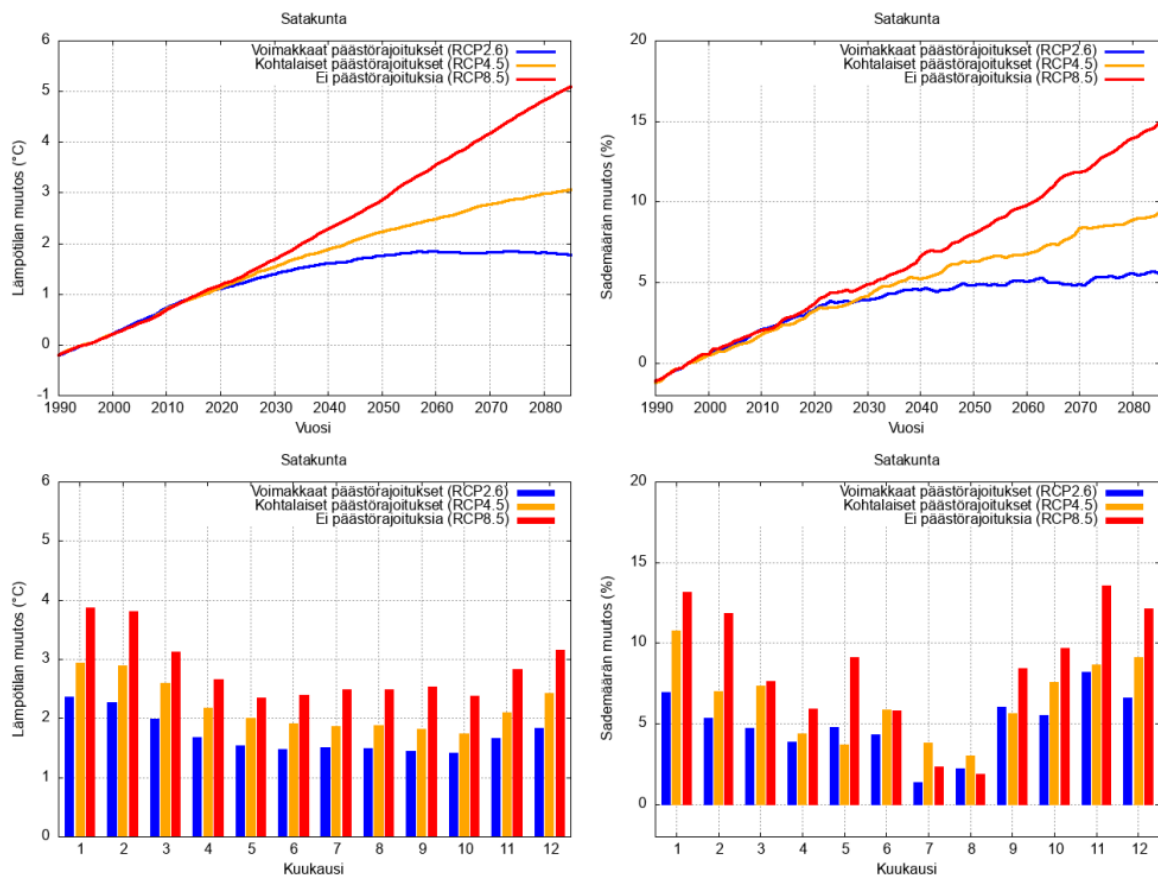
Maakuntien välillä on Suomessa merkittäviä eroja asukaskohtaisissa kasvihuonepäästöissä. Asukaskohtaiset päästöt ovat pienimpiä eteläisissä maakunnissa. Maakuntien välisiä eroja selittävät muun muassa elinkeinorakenteen, maantieteellisten ominaisuuksien, sääolosuhteiden ja kaukolämmön polttoainekäytön erot. Asukasta kohti lasketut kasvihuonepäästöt olivat vuonna 2021 Pohjanmaalla 7,0 tCO₂e/asukas, Satakunnassa 6,3 tCO₂e/asukas ja Varsinais-Suomessa 5,0 tCO₂e/asukas. (Suomen ympäristökeskus 2022).

Ilmastonmuutoksen seurauksena meren pintalämpötilan arvioidaan kohoavan ja merellisten helleaaltojen arvioidaan yleistyvän. Selkämeren keskivedenkorkeuden arvioidaan laskevan ja meritulvarisien pienenevän vuoteen 2050 mennessä. Yhtenäisen jään pinta-alan arvioidaan laskevan ja jääpeitteen keston lyhenevän, joiden takia aallokon koko talvella kasvaa. Jäätalven pituuden arvioidaan lyhentyvän noin viikon vuosikymmenessä. Kiintojääpeitteen paksuuden arvioidaan pienenevän 6–7 cm vuosikymmenessä nykyisestä tyypillisestä maksimipaksuudesta 30–50 cm. Jäättömät talvet tulevat yleistymään Selkämeren eteläisillä osilla seuraavien muutamien vuosikymmenten aikana. (Gregow ym. 2021)

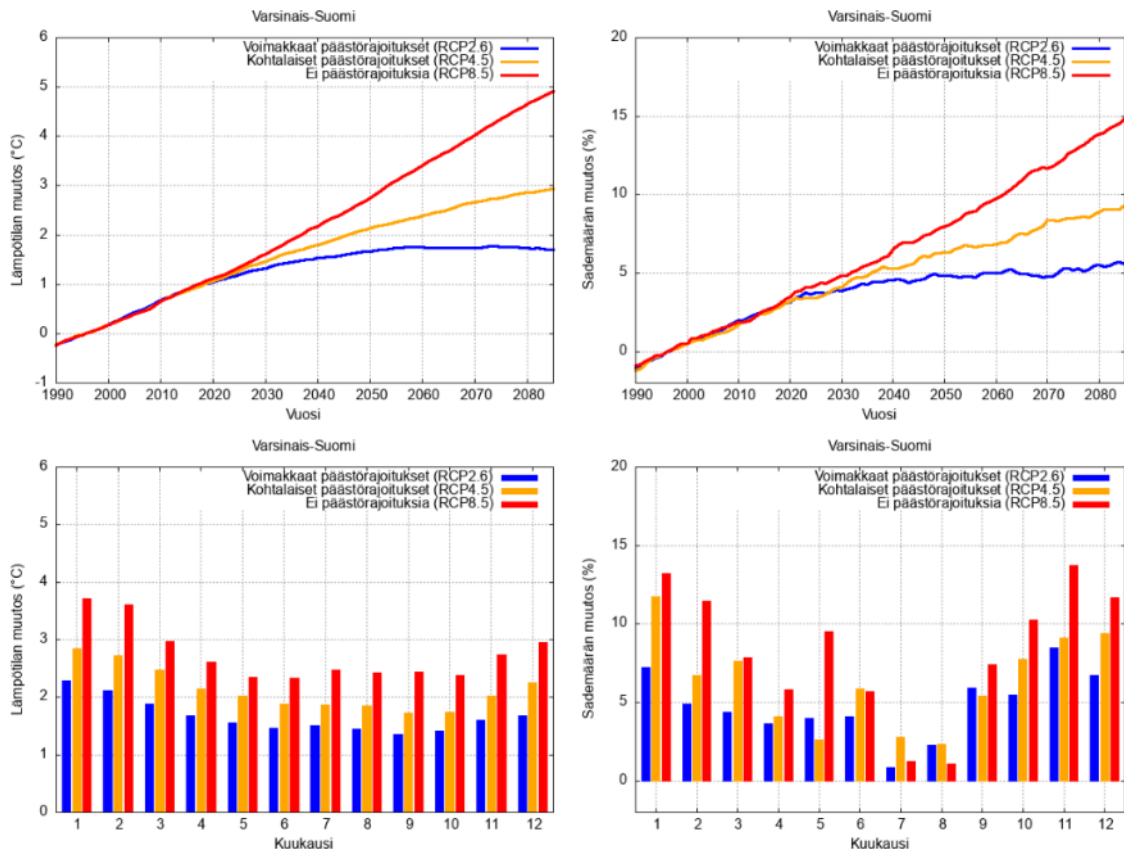
Ilmastonmuutoksen on arvioitu vaikuttavan Pohjanmaan, Satakunnan ja Varsinais-Suomen ilmastoon. Esimerkiksi sademäärän sekä -päivien määrä arvion mukaan tulee kasvamaan kaikkina muina vuodenaikoina paitsi kesällä. Maakuntien keskilämpötila tulee kasvamaan huomattavasti, joka vaikuttaa pakkaspäivien määrän vähentymiseen. Lumensyvyys tulee arvion mukaan vähenemään kaikkina lumikuukausina. Pohjanmaalla, Satakunnassa ja Varsinais-Suomessa keskilämpötila tulee kuluvan vuosisadan puolessavälissä olemaan noin 1,8–3,0 °C korkeampi nykyisestä. Vuotuisen sademäärän arvioidaan kasvavan alueilla 5–10 %, jolloin vuotuinen sademäärä vuodessa on alueesta riippuen keskimäärin 520–820 mm. Ilmaston arvioidaan lämpenevän sekä sademäärien muuttuvan alueella kuluvan vuosisadan aikana alla olevien kuvien (Kuva 6-51, Kuva 6-52, Kuva 6-53) mukaisesti. (Gregow ym. 2021)



Kuva 6-51. Pohjanmaa: Vuotuisen keskimääräisen lämpötilan ja sademäärän arvioidut muutokset erilaisten kasvihuonekaasu-päästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2100 asti (ylärivi) sekä lämpötilan ja sademäärän muutokset kuukausittain v. 2050 mennessä ilmastossa (alarivi). Muutokset verrattuna jakson 1981–2010 ilmastoon. (Gregow ym. 2021)



Kuva 6-52. Satakunta: Vuotuisen keskimääräisen lämpötilan ja sademäärän arvioidut muutokset erilaisten kasvi-huonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2100 asti (ylärivi) sekä lämpötilan ja sademäärän muutokset kuukausittain v. 2050 mennessä ilmastossa (alarivi). Muutokset verrattuna jakson 1981–2010 ilmastoon. (Gregow ym. 2021)



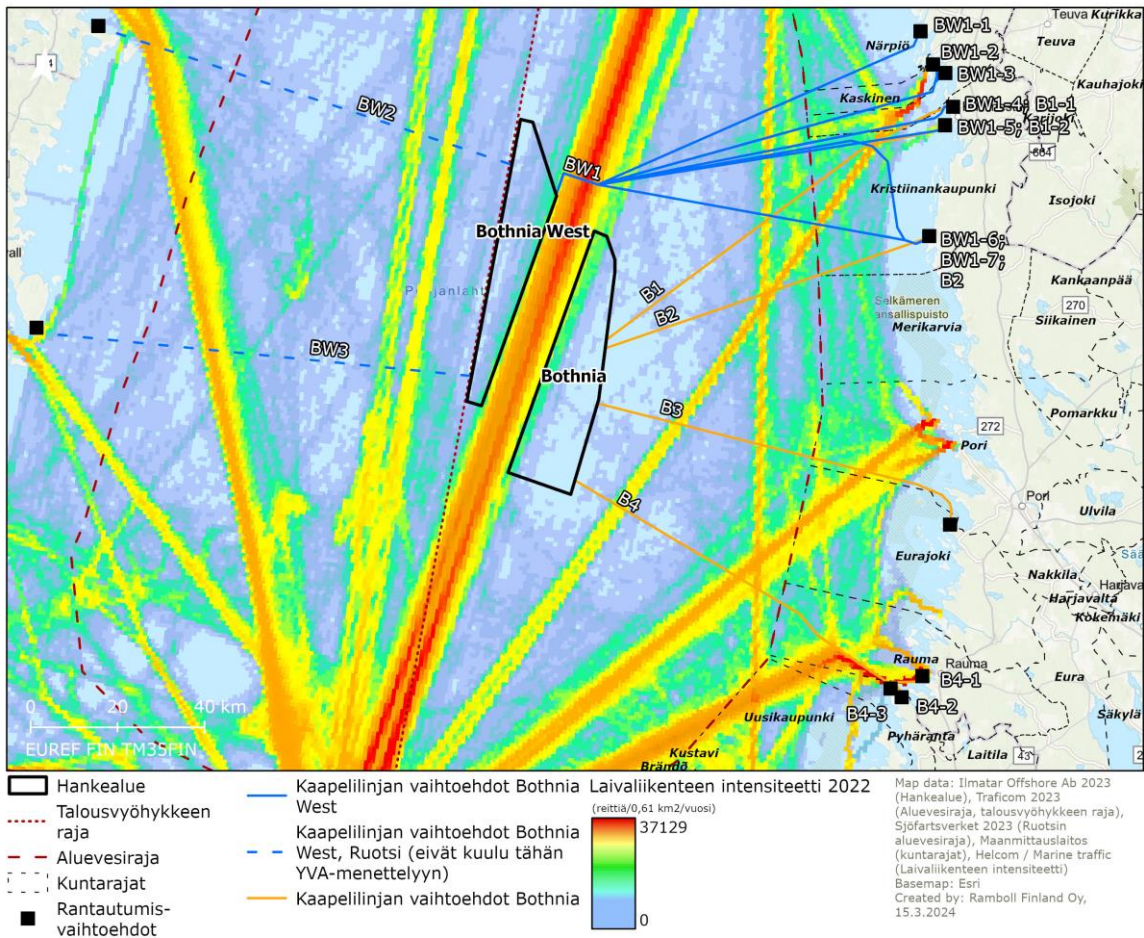
Kuva 6-53. Varsinais-Suomi: Vuotuisen keskimääräisen lämpötilan ja sademäärän arvioidut muutokset erilaisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2100 asti (ylärivi) sekä lämpötilan ja sademäärän muutokset kuukausittain v. 2050 mennessä ilmastossa (alarivi). Muutokset verrattuna jakson 1981–2010 ilmastoon. (Gregow ym. 2021)

6.19 Laivaliikenne

Hankealueelle, sen läheisyyteen ja kaapelikäytävien vaihtoehdoille sijoittuu vilkkaita laivaliikenteen käyttämiä kulkureittejä vuoden 2022 laivaliikenteen intensiteetin perusteella (Kuva 6-54). Hankealueella olevia kulkureittejä käytetään erityisesti lounais-koillinen-suuntaisessa liikennöinnissä. Alueen läheisyydessä kulkee merkittävä kulkureitti Perämerelle. Useimmat Uumajaan ja Vaasan sekä niiden pohjoispuolelle kulkevat alukset käyttävät reittiä. (MarineTraffic 2022)

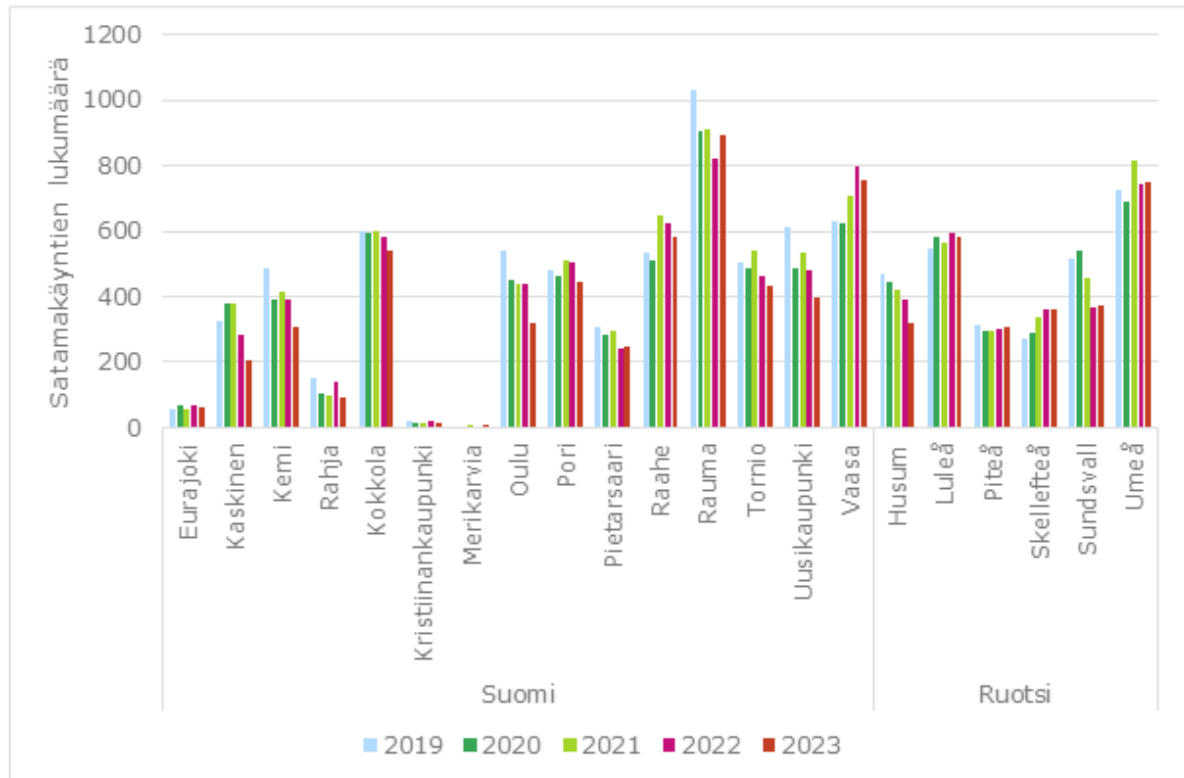
Vuoden 2022 aikana kerättyyn automaattisen tunnistusjärjestelmän (AIS, Automatic Identification System) tietoihin perustuva liikennetiheyskartta osoittaa, että suunniteltu hankealue on vilkkaasti liikennöity (MarineTraffic 2022).

Laivaliikenteen intensiteetti



Kuva 6-54. Laivaliikenteen intensiteetti hankealueella ja sen ympäristössä.

Seuraavassa kuvassa on esitetty Suomen ja Ruotsin Pohjanlahden satamissa käyneet alukset vuosina 2019–2023 (Kuva 6-55). Osa aluksista liikennöi vain Pohjanlahdella, kuten esimerkiksi Vaasan ja Uumajan välinen matkustaja-autolauttaliikenne. (Tilastokeskus 2023c; Tilastokeskus 2023d; Trafikanalys 2023)

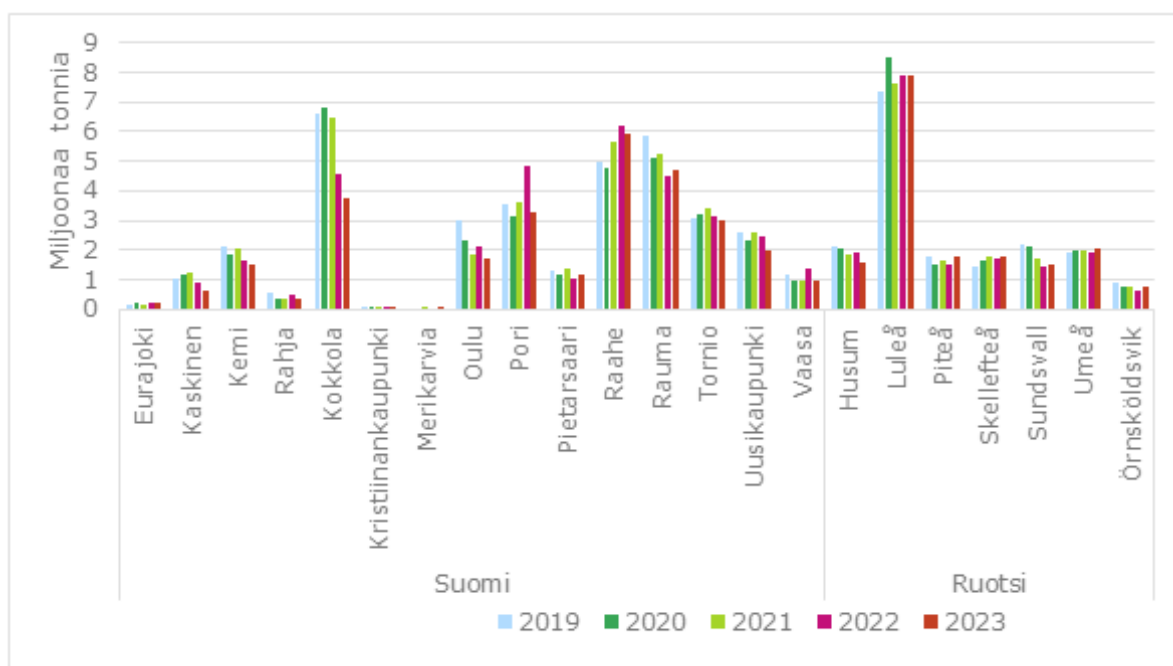


Kuva 6-55. Suomen ja Ruotsin Pohjanlahden satamien liikenne vuosina 2019–2023.

Bothnian alueen läheisyydessä on laivojen kulkureitti (merenkulun liikennöintialue) kaikkiin Perämeren satamiin. Suomessa merkittävimpiä satamia ovat Vaasa, Kokkola ja Raahe. Vastaavasti Ruotsissa merkittävimpiä satamia ovat Luulaja (Luleå) ja Uumaja (Umeå). Vaasan ja Uumajan osalta säännöllinen autolauttatyhteys Suomen ja Ruotsin välillä lisää satamakäyntien määrää. (Tilastokeskus 2023c; Tilastokeskus 2023d; Trafikanalys 2023)

Suomen satamien kautta on kulkenut huomattava määrä myös muiden maiden välistä tavaraliikennettä, jota kutsutaan transito- tai kauttakulkuliikenteeksi. Transitoliikenteen tavaramäärät sisältyvät satamien tavaraliikennetilastoihin. Transitokuljetukset keskittyivät pääosin mm. Kokkolan sekä Hamina-Kotkan, Hangon, Helsingin ja Porin satamiin. Transitoliikenne on käytännössä loppunut Venäjän hyökkäyssodan vaikutuksesta vuoden 2022 jälkeen. (Traficom 2022)

Seuraavassa kuvassa on esitetty Pohjanlahdella sijaitsevien Suomen ja Ruotsin satamien liikenne tonneissa (Kuva 6-56). Suomessa suurimmat Pohjanlahden satamat ovat Kokkola ja Raahe, joissa on laajaa teollisuutta sataman läheisyydessä. Kokkolan kautta kuljetettava tavaramäärä on laskenut viime vuosina kauttakulkuliikenteen loppuessa. Ruotsissa Luulajassa (Luleå) on merkittävästi kaivos- ja terästeollisuuden kuljetuksia. (Tilastokeskus 2023c; Tilastokeskus 2023d, Trafikanalys 2023)



Kuva 6-56. Hankealueen vaikutusalueella Suomen ja Ruotsin rannikolla sijaitsevien satamien lastatut ja puretut tavaramäärät vuosina 2019–2023.

EU:n direktiivin (2009/17/EY) ja alusliikennepalvelulain (623/2005) mukaisesti Liikenne- ja viestintävirasto (Traficom) tutkii avun tarpeessa olevien alusten vastaanottamista (suojapaikat aluksille, jotka ovat olleet osallisena onnettomuuksissa). Lainsäädännön edellyttämiä suojapaikkoja ei ole hankealueella. Kaapelilinjauksiin liittyvät mahdolliset suojapaikat tullaan selvittämään tarkemmin YVA-selostusvaiheessa.

Merivoimien suoja-alueet ovat rajoiltaan tarkkaan määritettyjä valtakunnan turvallisuuden ja aluevalvonnan järjestämisen kannalta tärkeitä Suomen aluevesien osia. Suoja-alueita on yhteensä 18 ja ne sijaitsevat Suomenlahdella ja Saaristonmerellä. Aluevalvontalaissa säädetään suoja-alueista ja suoja-alueilla noudatettavista toimintarajoituksista. (Puolustusvoimat 2022). Merivoimien suoja-alueita ei sijaitse hankealueella tai sen ympäristössä.

Bothnian hankealue ei ole meriliikenteenohjausalueella (VTS, Vessel Traffic Service). Alusliikennepalvelun järjestäjänä toimii Väylävirasto. Fintraffic Meriliikenteenohjaus Oy tarjoaa alusliikennepalvelua Väyläviraston tilauksen mukaisesti. Toimivaltaisena viranomaisena toimii Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, joka tekee alusliikennepalveluun liittyvät viranomaispäätökset. Alukset, joiden suurin pituus on vähintään 24 metriä, ovat velvollisia osallistumaan alusliikennepalveluun. West Coast VTS -alue on kuitenkin lähellä Bothnian aluetta, jolla voi olla vaikutusta mm. palvelussa käytettävään tutkavalvontaan. (Fintraffic 2023)

Suomenlahden ja Ahvenanmeren avomerialueilla laivaliikennettä ohjataan reittijakojärjestelmällä (TSS, *Traffic Separation Scheme*), jonka tarkoituksena on ohjata alusliikennettä kulkemaan tiettyjä reittejä pitkin vilkkaasti liikennöidyillä merialueilla sekä erotella vastakkaisiin suuntiin kulkevaa liikennettä (Fintraffic 2023b). Hankealueella ja kaapelireiteillä ei ole reittijakojärjestelmiä.

6.20 Olemassa oleva ja suunniteltu infrastruktuuri

6.20.1. Satamat

Hankealueen suunniteltujen merikaapelilinjojen alueille tai läheisyyteen sijoittuu neljä satamaa (Kaskinen, Kristiinankaupunki, Eurajoki, Rauma). Lisäksi rannikkoalueen läheisyyteen sijoittuu myös kolme muuta satamaa hieman kauemmas merikaapelinoista. Merikaapelilinjoja lähimpänä sijaitsevat satamat ja niihin johtavat väylät ovat Kaskisissa, Kristiinankaupungissa, Merikarvialla, Porissa, Eurajoella ja Raumalla. Satamien kuvaukset löytyvät kappaleesta 4.1.2.

Kaapelilinjan vaihtoehdon B3 läheisyyteen sijoittuu Eurajoella kunnan alueella sijaitseva Olkiluodon yksityinen satama. Olkiluodon satamassa käsitellään muun muassa harkkorautaa, kipsiä, koksia, sorvilastua, metalliromua, puutavaraa, puuhaketta, autopeltiä, rehuaineita, puhalluskuonaa, mursketta sekä säkkitavaraa. Satamassa on varastotilaa 3 850 m², varastokenttää 55 000 m² sekä laituripituutta noin 100 metriä. Väyläalueen syvyys on 5,8 metriä. (EcoPorts Finland 2023)

Kaapelilinjan vaihtoehdon B4 läheisyyteen sijoittuu Rauman satama, joka on 4. suurin ulkomaanliikenteen yleissatama sekä 3. suurin konttisatama Suomessa. Liikennettä oli vuonna 2022 yhteensä 4,5 miljoonaa tonnia ja aluskäyntejä yhteensä 850 kappaletta. Sataman kautta kuljetetaan muun muassa paperia, sellua, sahatavaraa, kappaletavaraa kuten maatalouskoneita ja tuulimyllyn osia, voimalaprojekteja sekä kuivaa ja nestemäistä irtotavaraa kuten kaoliinia, viljaa sekä lipeää, polttoaineita, mäntyöljyä ja muita nesteitä. (Rauman satama 2023). Rauman satamassa laitureita on yhteensä 19 ja laituripituutta yhteensä noin 1 662 metriä. Väylän mitoitussyvyys on 12,0 metriä. (Väylävirasto 2023)

Lisäksi lähialueella sijaitsee Uudenkaupungin satama sekä Porin satama. Uudenkaupungin satamassa käsitellään irtolasteja ja kappaletavaraa noin kaksi miljoonaa tonnia vuodessa. Hepokarin satamaan johtaa 8,5 metrin väylä. Laitureita on yhteensä neljä ja niiden yhteispituus on 490 metriä. (Uudenkaupungin satama Oy 2023a; Uudenkaupungin satama Oy 2023b). Yaran lannoitetehtaalla on oma teollisuussatama Uudenkaupungin edustalla Hangon saarella, jossa on noin 350 metriä laituria. Yaran satamaan johtaa 12,5 metrin laivaväylä (Väylävirasto 2023).

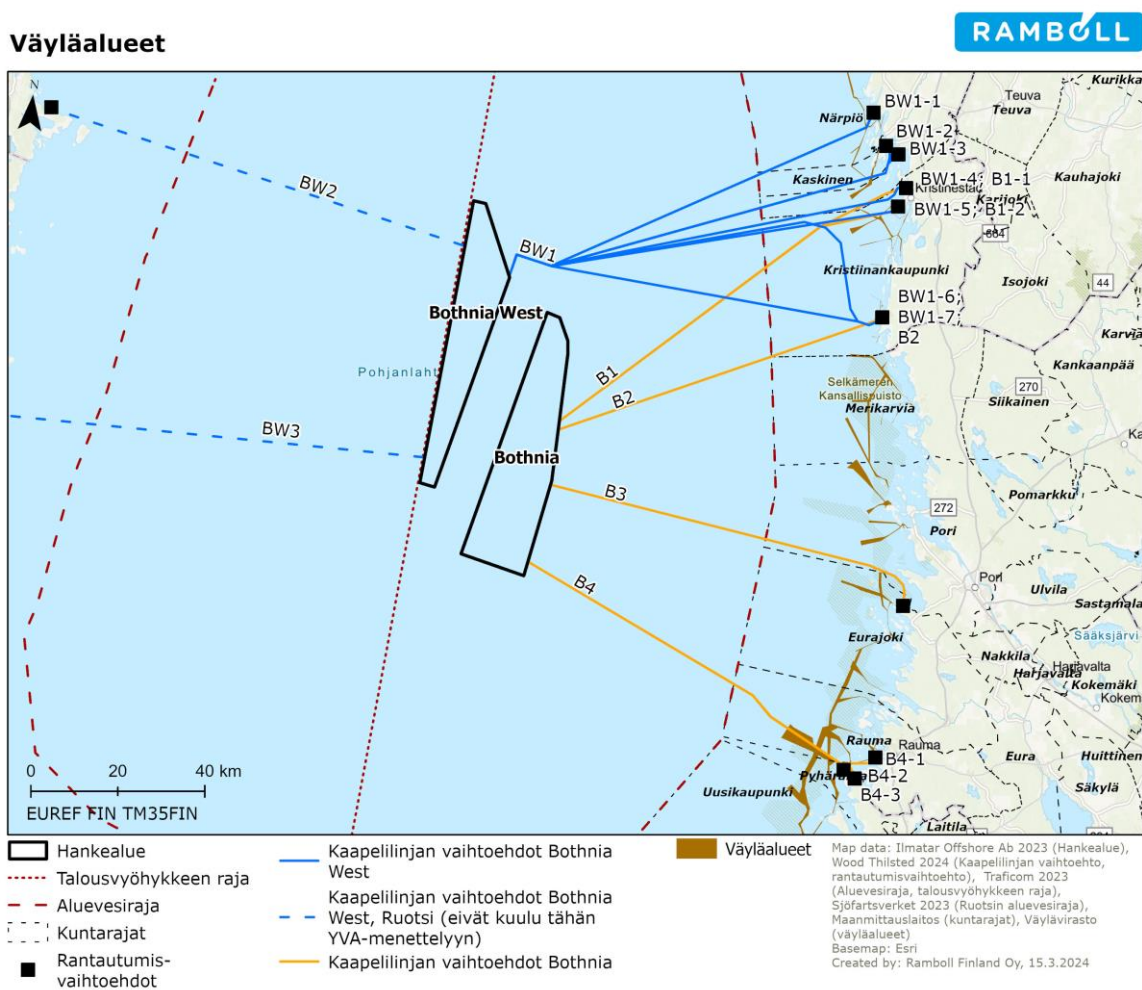
Porin satama muodostuu kolmen eri sataman kokonaisuudesta, johon kuuluu Mäntyluodon satama-alue, Tahkoluodon syväsatama-alue ja Tahkoluodon kemikaalisatama. Porin sataman kautta kulkee kuivia ja nestemäisiä irtolasteja, kontteja, suuria ja raskaita projektilasteja sekä metsäteollisuustuotteita. (Logistiikan maailma 2018). Porin satama suunnittelee myös tekevänsä Mäntyluotoon osaamiskeskittymän, jossa toimisi merituulivoimaloiden esiasennus-, kokoonpano- ja varastointipalveluita (Porin satama Oy, 2024).

Kaskisten ja Kristiinankaupungin satamat ja niihin johtavat laivaväylät sijaitsevat Kaapelilinjavaihtoehtojen BW1-1 – BW1-5 vaikutusalueella. Kaskisten sataman kautta kuljetettiin vuonna 2023 noin 600 000 tonnia tavaraa. Merkittävin osa kuljetuksista oli sahatavaran ja sellun vientikuljetuksia sekä kemianteollisuuden ja irtolastin käsittelyä. Väylän syvyys on 9,0 metriä. Laitureita satamassa on yhdeksän. (Kaskisten satama 2024)

Kristiinankaupungin satama sijaitsee Karhusaarella. Sataman liikenne oli vuonna 2023 vain 60 000 tonnia. Satamassa käsitellään irtolastia ja kappaletavaraa. Satamassa on myös laiturinestelastien käsittelyyn. Satamaan johtaa 12,0 metrin väylä. Kristiinankaupungin sataman läheisyyteen suunnitellaan merkittävää vetyteollisuutta, joka voi lisätä sataman laivaliikennettä (Kristiinankaupunki 2023, Ramboll 2024).

6.20.2. Laivaväylät

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse varsinaisia laivaväyliä, mutta laivat kuitenkin kulkevat usein hankealueen läpi (merenkulun liikennöintialue). Kaapelilinjojen vaihtoehdot risteävät 12 eri laivaliikenteen väylän kanssa. Nämä väylät ovat Rauman eteläinen väylä (risteävä kaapelilinja: B4), Kajakulma-Rauman majakka väylä (B4), Pohjainen-Lyökki-Rihtniemi väylä (B4-3), Kylmäpihlajan yhdysväylä (B4), Rauman majakka-Rihtniemi väylä (B4-1), Metsä-Rauman väylä (B4-1), Kiilin kalasataman väylä (B2), Mössbådan-Härkmeri väylä (BW1-5, B1-2), Kristiinankaupunki Karhusaari väylä (BW1-5, B1-2), Öskatan väylä (BW1-1, BW1-2, BW1-3), Kaskisten väylä (BW1-2, BW1-3), Kalhamnin ankkuripaikan väylä (BW1-1). Muut kaapelilinjavaihtoehdot eivät sijoitu laivaväylille. Väylät kulkevat itä- länsisuuntaisesti sekä rannikon suuntaisesti. Tarkemmat väylien sijainnit kaapelilinjoiden vaihtoehdoihin nähden on esitetty seuraavassa karttakuvassa (Kuva 6-57).



Kuva 6-57. Hankkeen kaapelikäytävien vaihtohtojen kohdalle ja läheisyyteen sijoittuvat olemassa olevat navigointilinjat ja väylät.

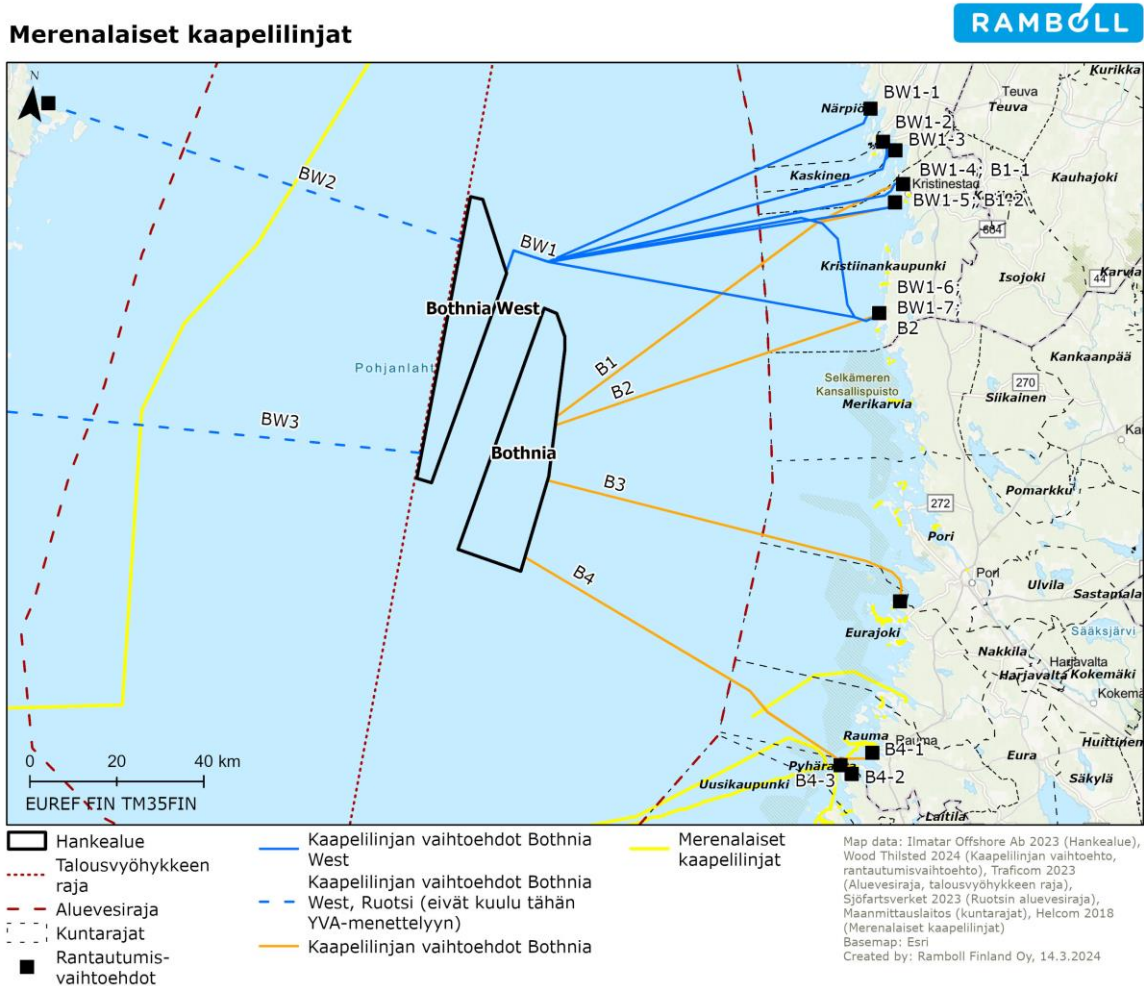
6.20.3. Putkilinjat

Hankealueella ja sen läheisyydessä ei tiedettävästi sijaitse olemassa olevia putkilinjoja.

6.20.4. Sähkö- ja tieliikennekaapelit

Hankealueella ei sijaitse risteäviä merenalaisia kaapelilinjjoja. Lähin kaapelilinja sijaitsee noin 60 km päässä hankealueesta etelään. Hankealueen kaapelivaihtohtojen kanssa risteää tiedettävästi

kolme merenalaisista kaapelia, kuten sähkö- ja tietoliikennekaapelia. Hankkeen kaapelilinjan vaihtoehtojen B4-1, B4-2 ja B4-3 kanssa risteää kaksi merenalaisista kaapelia. Muiden kaapelilinjavaihtoehtojen kanssa ei ole risteäviä merenalaisia kaapeleita.



Kuva 6-58. Kaapelilinjojen vaihtoehtojen B4-1, B4-2 ja B4-3 sijoittuminen olemassa oleviin merenalaisiin kaapelilinjoihin nähden.

6.21 Luonnonvarojen hyödyntäminen

Luonnonvarojen käyttö tulee hoitaa kestävästi, jotta meriympäristön elinvoimaisuus säilyisi mahdollisimman hyvänä myös tulevaisuudessa. Meressä esiintyy sekä uusiutumattomia kuin myös uusiutuviakin luonnonvaroja. Uusiutuviin luonnonvaroihin kuuluvat muun muassa merenpohjan kasvillisuus, kalat ja hylkeet, joita on käsitelty aiemmin luvuissa 6.3, 6.7 ja 6.8.

Merenpohjan luonnonvarat kuuluvat pääosin uusiutumattomiin luonnonvaroihin, joista yleisin aines on merihiekka. Pääosin hyödyntämiskelpoiset hiekka- ja sorahavainnot sijoittuvat viimeisimmän jääkauden synnyttämiin harjujen merenalaisiin jatkeisiin ja reunamoreanimuodostumiin. Lisäksi vähäisiä määriä hyödyntämiskelpoista ainesta saattaa esiintyä moreeni- tai eroosiohiekkerrostoissa. Hiekka- ja sora-ainesten esiintymisalueita merellä on tutkittu viime vuosikymmenien aikana 140 Suomen aluevesiltä. Talousvyöhykkeellä tutkimuksia on tehty vähän, mutta käyttökelpoisten

kiviaineksen esiintymisalueita uskotaan esiintyvän myös aluevesien ulkopuolisilla merialueilla. (Kostamo 2021). Vedenalaisen meriluonnon inventoinnin (VELMU) aineiston mukaan kaapelilinjojen läheisyydessä ei esiinny merihiekan- tai soranottoalueita, tai rannikon läjityskohteita.

Merialueilla esiintyy lisäksi mineraalivarantoja, joita tulevaisuudessa voidaan hyödyntää. Koko Suomen merialueen pohjasta 11–20 % on rautamanganisaostumia (Kaikkonen ym. 2019). Rautamanganisaostumia sekä pohjasedimenttiin liunneen fosforin hyötykäyttömahdollisuuksia on tutkittu. Rautamanganisaostumien ruoppausta on toteutettu Suomenlahdella Venäjän vesialueella vuosien 2006–2008 aikana. Fosforin talteenotto pohjasedimenteistä on mahdollista, mutta asiaa on tutkittu vielä toistaiseksi melko vähän, eikä toiminta ole vielä taloudellisesti kannattavaa. (Kostamo 2021) Luonnonvarojen käyttö tulee hoitaa kestävästi, jotta meriympäristön elinvoimaisuus säilyisi mahdollisimman hyvänä myös tulevaisuudessa. Meressä esiintyy sekä uusiutumattomia kuin myös uusiutuviakin luonnonvaroja. Uusiutuviin luonnonvaroihin kuuluvat muun muassa merenpohjan kasvillisuus, kalat ja hylkeet. Näitä aiheita käsitellään omissa luvuissaan (6.3, 6.6 ja 6.7), joten tässä osiossa tarkastelu painottuu uusiutumattomiin luonnonvaroihin. Merenpohjan luonnonvarat kuuluvat pääosin uusiutumattomiin luonnonvaroihin, joista yleisin aines on merihiekka.

Suomen aluevesillä on aktiivisia ja suunniteltuja läjitysalueita, joihin sijoitetaan ruoppauksesta syntyneitä ruoppausmassoja. Olemassa olevia läjitysalueita ei sijaitse hankealueella tai sen merikaapelivaihtoehtojen läheisyydessä.

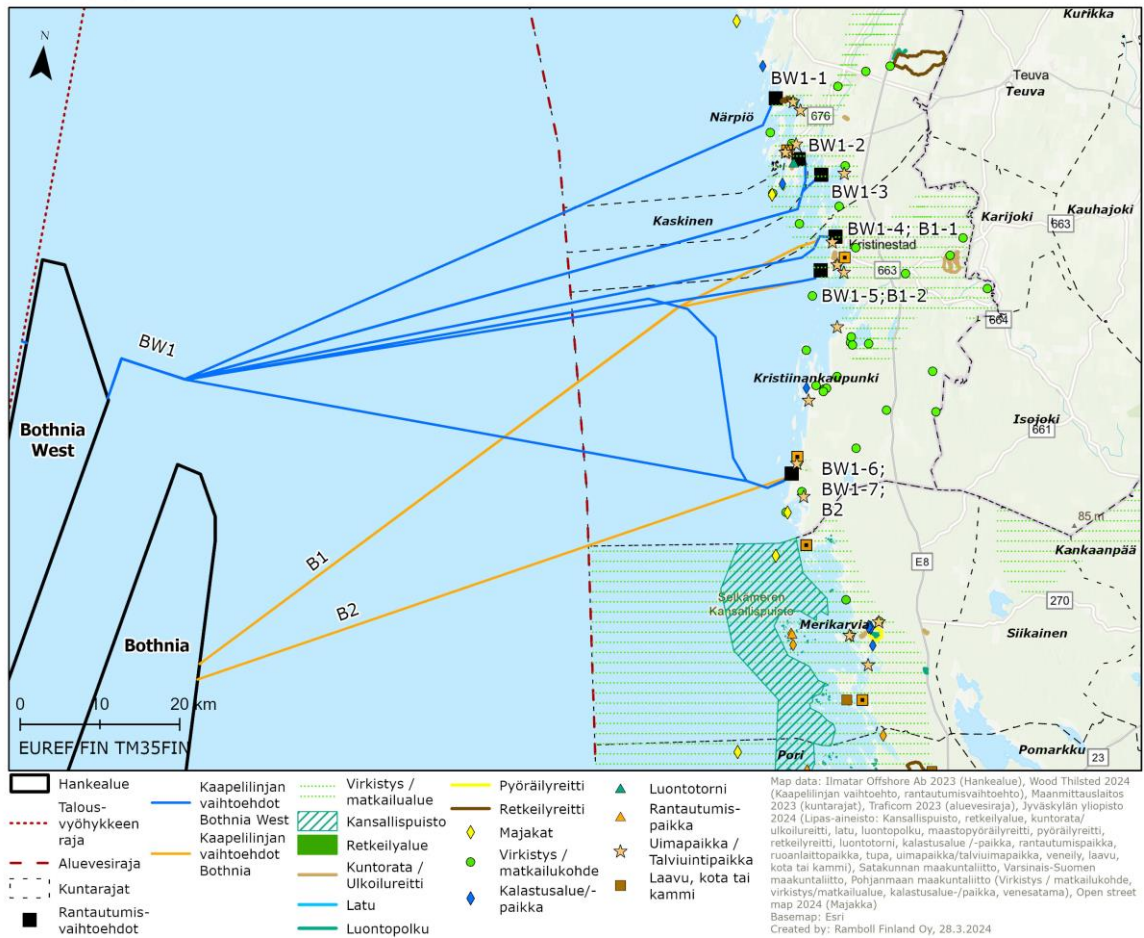
6.22 Elinolot ja viihtyvyys

Asutus ja virkistyskäyttö

Bothnian merituulivoimahankkeen hankealue sijoittuu avomerelle lähimmillään yli 70 km etäisyydelle Suomen länsirannikon vakituisesta ja vapaa-ajan asutuksesta. Mahdolliset merikaapelilinjojen rantautumispaikat sijaitsevat Närpiön, Kaskisten, Kristiinankaupungin, Eurajoen, Rauman ja Pyhärannan alueilla. Lisäksi rannikolle vaikutusalueelle sijoittuu myös Merikarvian kunta ja Porin kaupunki. Rannikkoalueella on runsaasti erityisesti vapaa-ajan asutusta kaikkien kuntien alueella.

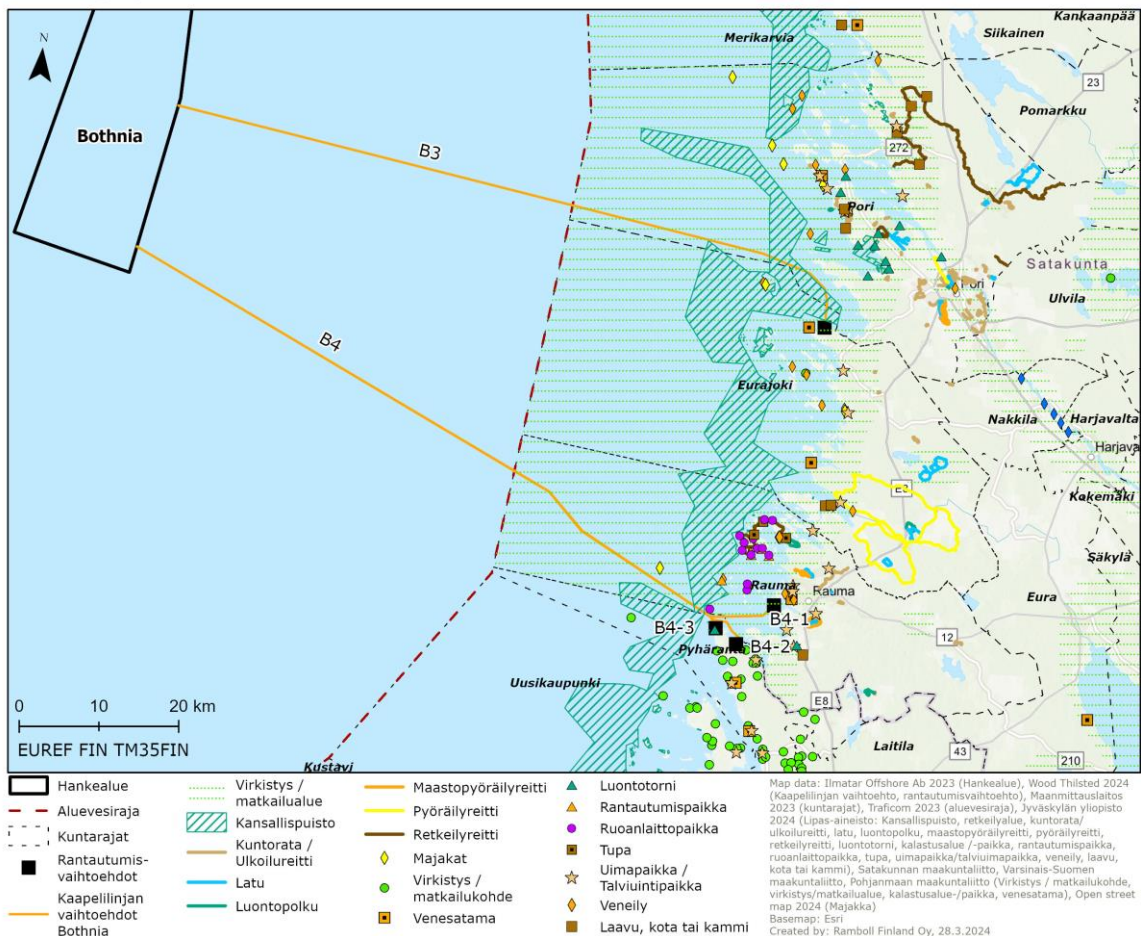
Avomerelle sijoittuvalla hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse matkailu- tai virkistyskohteita. Rannikolle hankkeen merikaapelilinjojen eri vaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuu kuitenkin useampia virkistys- ja matkailukohteita, luontopolkuja, näkötorneja, uimarantoja, joista tunnetuimpana Yyterin Hiekkarannat sekä muita nähtävyyksiä. Merikarvian, Porin, Luvian, Eurajoen, Rauman, Pyhärannan, Uudenkaupungin ja Kustavin ulkosaaristossa sijaitseva Selkämeren kansallispuisto on myös merkittävä virkistysalue. Selkämeren kansallispuiston alueella on mm. Porin edustalla sijaitseva Säpin majakkasaari sekä Rauman edustalla sijaitseva Kylmäpihlajan majakkasaari ja Kuuskajaskarin entinen linnakesaari, joihin pääsee kesäisin myös yhteisaluksilla tai omalla veneellä. Kansallispuiston pinta-ala on noin 940 km² ja alueesta 98 % on merta. Vuonna 2021 Selkämeren kansallispuiston kävijämäärä oli noin 95 300. (Metsähallitus 2022)

Mökkeilyn lisäksi rannikkoalueella harjoitetaan mm. virkistyskalastusta, veneilyä, melontaa, lintujen tarkkailua ja luonnossa liikkumista. Satakunnan liiton mukaan (2018) Satakunnan rannikkoalueella vierailevat matkailijat arvostavat erityisesti Selkämeren ainutlaatuisista meriluontoa, maisemia ja hiljaisuutta. Hankealue ja merikaapelilinjat sijoittuvat myös osittain veneily- ja laivaväylille, joita hyödynnetään myös virkistys- ja matkailukäytössä. Laivaliikennettä ja väyliä on tarkasteltu tarkemmin kappaleissa 6.18 ja 6.19. Rannikon virkistys- ja matkailukohteita on esitetty kartoilla Kuva 6-59 ja Kuva 6-60.



Kuva 6-59. Matkailu- ja virkistyskohteita hankealueen ja kaapeliinjojen läheisyydessä.

Virkistys ja matkailu



Kuva 6-60. Matkailu- ja virkistyskohteita hankealueen ja kaapeliinjojen läheisyydessä.

Virkistykseen ja matkailuun liittyvien vaikutuskohteiden merkittävyyden ja herkkyiden tunnistamisessa hyödynnetään Suomen ympäristökeskuksen tuoretta julkaisua Ekosysteemipalveluiden arvoalueet Suomen merialueilla (Paulus ym. 2024). Raportissa kuvataan ekosysteemipalveluiden kannalta arvokkaimpia alueita Suomen merialueilla, eli niin sanottuja ESPA-alueita, jotka rajattiin osana Suomen ympäristökeskuksen Merituulivoiman kehittäminen Suomen merialueilla (MeriTV) -hanketta. Hankkeessa rajatut kulttuuripalveluiden arvokkaat kohteet muodostuvat alueista, joilla sijaitsee paljon luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun mahdollistavia palveluita. Virkistyspotentiaalin tunnistamiseksi hankkeessa hyödynnettiin erilaisia paikkatietoaineistoja, osallistavia karttakyselyjä ihmisille merkityksellisistä paikoista sekä virkistys- ja matkailupalveluiden saavutettavuutta. Raportissa esitetään kulttuuristen ekosysteemipalveluiden merkittävimmät keskittymät Suomen merialueilla. Lähtökohtana arvoalueiden määrittelyssä on ollut tunnistaa alueita, joissa sijaitsee paljon erilaisia kulttuurisia ekosysteemipalveluita.

Bothnian merituulivoimahankkeen vaikutusalueella Suomen länsirannikolla Satakunnan ja Pohjanmaan maakuntien alueella on raportissa tunnistettu yhteensä viisi kulttuuristen ekosysteemipalveluiden merkittävää keskittymää, jotka on työn aikana tunnistettu myös ihmisille merkityksellisinä kohteina. Alla on alueiden kuvaukset liittyen virkistyskäyttöön ja matkailuun (Paulus ym. 2024).

- Vanha Rauma ja Rauman saaristo**

Unescon maailmanperintökohde Vanha Rauma on merellinen rannikkokaupunkikohde, jonka juuret ovat keskiajalla. Vanhan Rauman alue on säilynyt autenttisenä, mikä tekee siitä ainutlaatuisen esimerkin perinteisestä pohjoismaisesta puukaupunkirakentamisesta. Rauman saaristo on monipuolinen luontokohde, jossa voi harrastaa esimerkiksi patikointia, veneilyä, melontaa ja muita virkistysaktiviteetteja. Rauman edustalla, Selkämeren kansallispuiston alueella, on merkittäviä retkeilyreittejä, joiden varsilta löytyy vanhoja saaristolais-tiloja, jäänteitä ryssänuuneista sekä maailmansodista. Hyviä patikkareittejä löytyy esimerkiksi Nurmeksesta ja Reksaaresta. Kylmäpihlajan majakkasaarelle ja Kuuskajaskarin loma- ja linnakesaarelle on kesäaikaan päivittäiset vesibussiyhteydet. Rauman alueella sijaitsee monipuolisesti matkailu- ja satamapalveluja. Saaristossa harrastetaan myös metsästystä ja kalastusta.
- Pori**

Porin alue tarjoaa erittäin rikkaan kulttuuristen ekosysteemipalveluiden tarjonnan paikallisille asukkaille, mökkiläisille ja vierailijoille. Suosituimpia merikohteita Porissa ovat Yyterin hiekkarannat ja retkeilyreitit. Merellisiä retkeilymahdollisuuksia tarjoaa myös esimerkiksi Mäntyluodon kupeessa sijaitseva Kallon majakkasaari. Yyterin alueelta löytyy erilaisia vapaa-ajan palveluita ja majoitusta. Porin Preiviikinlahdella on luontoretkeilyreittejä sekä useita luontotorneja ja -lavoja. Porin seudulla on myös tärkeitä kalastus- ja metsästyskohteita.
- Ouran saaristo**

Natura 2000 -suojelualueverkostoon kuuluva Ouran saaristo sijaitsee Merikarvian edustalla, noin kahdeksan kilometrin päässä rannikolta. Saari- ja luotomaisemat ovat merellisen karuja. Luontoharrastajia viehättää erityisesti linnusto. 1850-luvulla rakennettu Ouran Pooki ohjasi aikanaan merenkulkijat oikeaan suuntaan kohti Merikarvian satamaa. Ouraluodon luotsiasema toimi vuoteen 1968 asti ja nykyään sitä vuokrataan kokous- ja majoituskäyttöön. Ouran saaristoon kuuluva Hamskerin saari tarjoaa retkeilijöille luontopolun, laavuja, nuotiopaikkoja, ruokailukatoksen sekä retkisataman. Alueella on myös vapaa-ajan asutusta ja hyviä vapaa-ajan kalastuksen kohteita. Ouran saaristovedet tarjoavat monipuolisia saaliskaloja ja vaihtelevia pyyntitapoja.
- Kristiinankaupunki**

Kristiinankaupungin alue tarjoaa monipuolisesti erilaisia kulttuurisia ekosysteemipalveluja; kulttuuriperintöä sekä virkistys-, matkailu- ja majoituspalveluja. Kreivi Pietari Brahe perusti Kristiinankaupungin vuonna 1649, 1800-luvulla kaupungin kauppalaivasto kuului maan suurimpiin, ja satama oli Pohjanlahden vilkkaimpia. Mereen tukeutuvaa kaupunkimatkailua edustaa Kristiinankaupungin merimuseo ja muita virkistyskohteita ovat mm. Kanuunanlahden ulkoilualue sekä Tiilitehtaanmäki-Pohjoislahden luontopolku ja lintutorni. Alueella on myös paljon vapaa-ajan asuntoja.
- Kaskinen**

Kaskinen on käsityöläisten, kalastajien ja merenkulkijoiden idyllinen saarikaupunki, jossa meri on vahvasti läsnä ihmisten elämässä. Kaskisissa on mm. alueen perinteiseen elinkeinon perehdyttävä kalastusmuseumo, uimapaikkoja, leirintäalue, muuta majoitusta sekä satama- ja virkistyspalveluja.

Merialueella kulkevasta laivaliikenteestä syntyy väliaikaista melua ja päästöjä, joilla saattaa olla vaikutusta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä terveyteen. Hankealueen nykytilassa ei esiinny muuta suoraa terveyttä heikentävää toimintaa. HELCOMin aineiston mukaan hankealueella tai sen

läheisyydessä on vuosien aikana tapahtunut muutamia öljyonnettomuuksia. Myös onnettomuuksia on vuosien aikana tapahtunut hankealueen läheisyydessä. Vuonna 2022 Suomen vesialueilla tapahtui 25 tietoon tullutta kauppamerenkulun onnettomuutta. Vuonna 2021 onnettomuuksien lukumäärä oli 30. Vuosittainen vaihtelu alueella on ollut suurta, mutta kokonaisuutena suomalaisen merenkulun tilaa voidaan pitää vakaana ja hyvänä. (Traficom 2023)

6.23 Elinkeinot ja palvelut

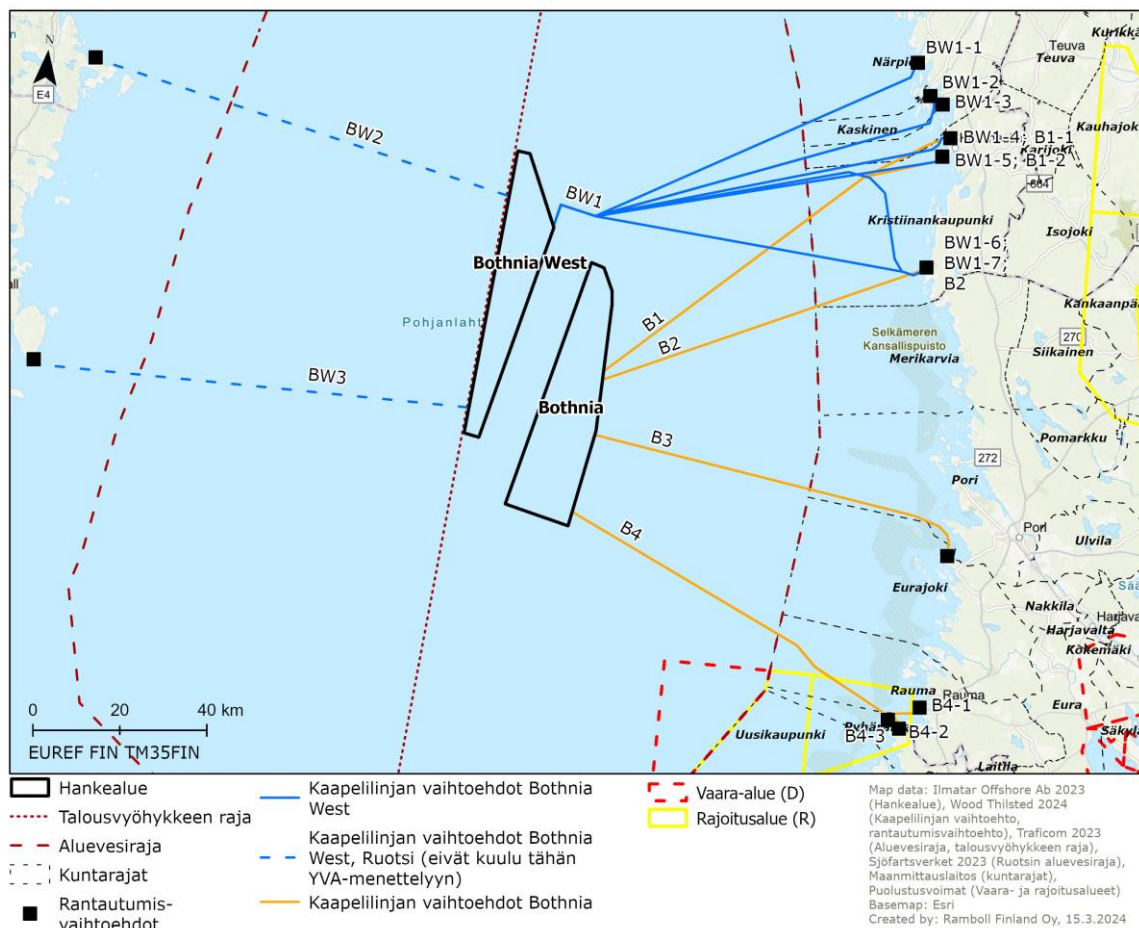
Rannikolle sijoittuu useita kalanviljelylaitoksia, joiden tarkemmat tiedot ja sijainti suhteessa Bothnian vaihtoehtoihin kaapelilinjauksiin selvitetään YVA-selostusvaiheessa. Alueella harjoitetaan kalastuselinkeinoa. Kalastuselinkeinoa hankealueella ja kaapelikäytävien vaihtoehtojen läheisyydessä on kuvattu luvussa 6.8. Muita mahdollisia elinkeinoja merialueella ovat luontomatkailua järjestävät yritykset sekä alueen saarissa toimivat palvelut. Merialueella kulkee paikallisia risteilyaluksia, vesibusseja ja purjeveneitä, jotka lähtevät rannikon monista satamista ja kulkevat saarien virkistyskohteisiin. Bothnian merituulivoimahankkeella tai sen kaapelilinjojen vaihtoehdoilla voi olla yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden, kuten teollisten hankkeiden, kanssa.

6.24 Ilmatilan rajoitusalueet, sotilasalueet, viestintäyhteydet ja säätutkat

6.24.1. Ilmatilan rajoitusalueet ja sotilasalueet

Osa Suomen ilmatilasta on varattu puolustusvoimien rajoitusalueiksi (R-alueet, Fintraffic ANS 2022a) ja osa puolestaan vaara-alueiksi (D-alueet, Fintraffic ANS 2022b). Näitä alueita sijaitsee Suomen aluevesien ja talousvyöhykkeiden yläpuolella. Hankealueella ei sijaitse R- tai D- alueita. Hankealuetta lähimmät rajoitus- ja vaara-alueet sijaitsevat merellä hankealueen kaakkoispuolella; R-alue noin 60 kilometrin päässä ja D-alue noin 40 kilometrin päässä hankealueesta. R- ja D-alueiden sijoittuminen hankealueeseen ja kaapelilinjojen vaihtoehtoihin nähden on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 6-61).

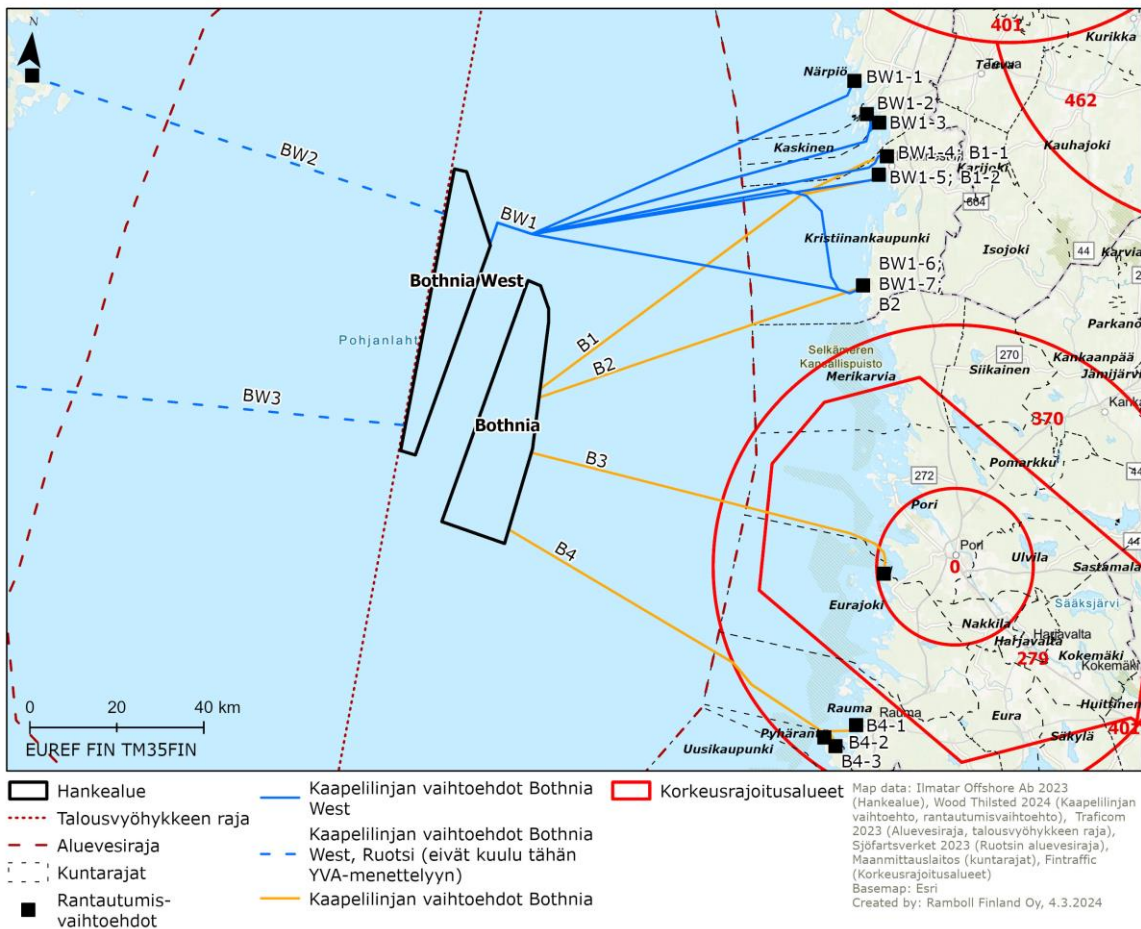
Puolustusvoimien rajoitusalueet



Kuva 6-61. Puolustusvoimien rajoitusalue hankealueeseen nähden.

Suomen merivoimien suoja-alueita sijaitsee Suomenlahdella ja Saaristomerellä, yhteensä 18 aluetta. Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu merivoimien suoja-alueita. (Puolustusvoimat 2022)

Bothnian merituulipuiston hankealueella ei sijaitse korkeusrajoitusalueita. Lähimmän korkeusrajoitusalueen muodostaa Porin lentoasema, kauempana sijaitsevat Vaasan ja Ahvenanmaan lentoasemat, jotka myös muodostavat omat korkeusrajoitusalueet. Lähimmän korkeusrajoitusalueen etäisyys hankealueesta on noin 45 km. Hankealueen sijoittuminen korkeusrajoitusalueeseen nähden on esitetty alla olevassa karttakuvassa (Kuva 6-62).



Kuva 6-62. Korkeusrajoitusalue hankealueeseen nähden.

6.24.2. Ammukset

Itämeri on merisodankäynnin historian kannalta strategisesti tärkeää aluetta. Ensimmäisen ja toisen maailmansodan jäljiltä Itämeressä on tavanomaisia ja kemiallisia sotatarvikkeita. Strategisesti laskettujen miinojen lisäksi merisodankäynnistä löydetään myös muita jäänteitä, kuten torpedoja, tykinammuksia ja lentopommeja.

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole tietoa ammuksista. HELCOMin aineiston perusteella (HELCOM 2018) Suomen länsirannikolla Kristiinankaupungin, Rauman, Porin ja Eurajoen edustalla on kohonnut riski kohdata miinoja.

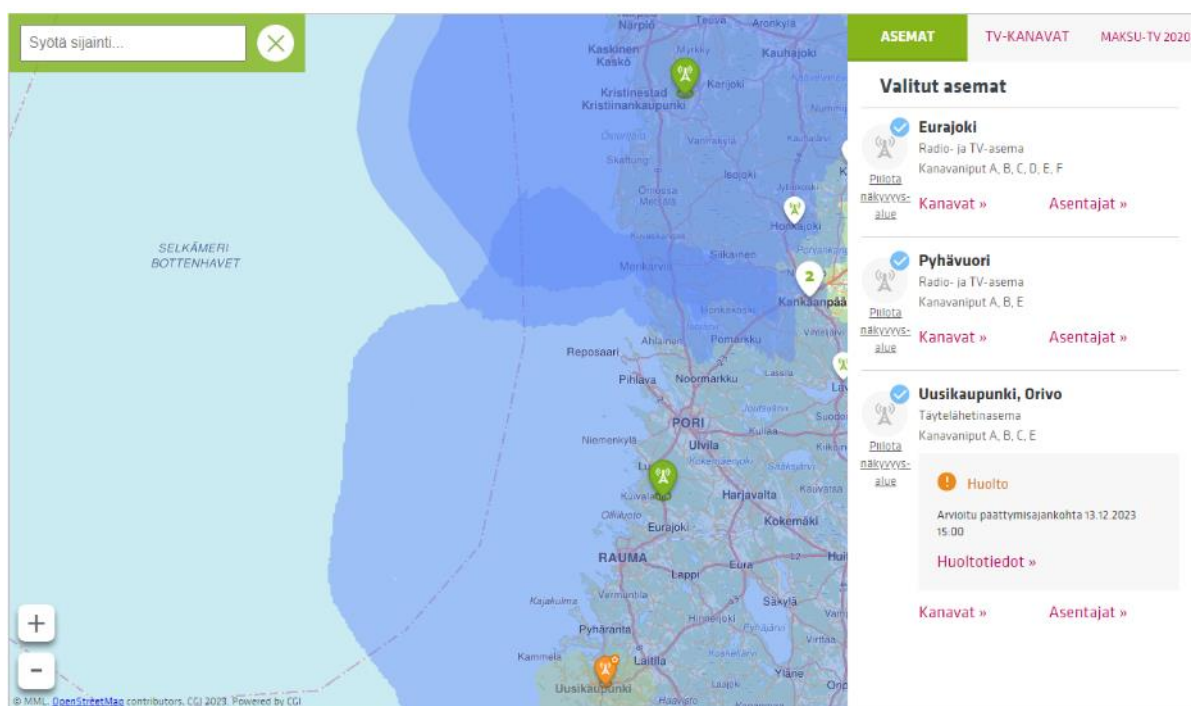
6.24.3. Tynnyrit

Itämeren pohjassa on tynnyreitä ja muita säiliöitä erityisesti laivaväylien ja muiden laivojen kulureittien lähellä, missä niitä on voitu heittää aluksista mereen. Tynnyreitä voidaan jaotella neljään luokkaan perustuen niiden kuntoon sekä siihen, kuinka niiden sisältö vaikuttaa meriveteen. On todettava, että tynnyreissä mahdollisesti olevat saastuttavat aineet voivat päätyä ajan mittaan ympäristöön, kun esimerkiksi toistaiseksi ehjät tynnyrit ruostuvat rikki. Mahdollisten saasteiden vapautuminen voi tapahtua kuitenkin myös silloin, jos tynnyreitä rikkoutuu esimerkiksi putki- tai kaapelilinjan rakennus- tai huoltotöistä.

Tynnyreiden tarkka määrä ja sijainti selviää tarkemmissa merenpohjan tutkimuksissa, joten tässä YVA-menettelyn vaiheessa ei voida arvioida tynnyreiden lukumäärää hankealueella ja siirtokäytävien vaihtoehtojen alueella.

6.24.4. Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Digita Oy:n Antenni-TV:n karttapalvelun mukaan (Kuva 6-63) hankealueen lähimmät radio- ja TV-asetat sijaitsevat Eurajoella noin 100 kilometrin päässä hankealueesta koilliseen sekä Pyhävuorissa noin 100 kilometrin päässä hankealueesta kaakkoon. Lähin täytelähetinasema sijaitsee Uusi-kaupungissa noin 110 km päässä hankealueesta kaakkoon.



Kuva 6-63. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat radio- ja tv-vastaanottimet.

6.24.5. Vaikutukset säätutkiiin

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkille. Häiriöt saattavat vaikuttaa Ilmatieteen laitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun. Suosituksen mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Lisäksi alle 20 km etäisyydellä säätutkista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset. Hankealuetta lähimmät Ilmatieteen laitoksen käytössä olevat säätutkat sijaitsevat sekä Ikaalisissa noin 165 km etäisyydellä hankealueesta itään sekä Korppoossa noin 170 km hankealueesta kaakkoon.

6.25 Nykytila Ruotsissa

Tässä luvussa käsitellään Ruotsin nykytilaa siltä osin, kuin hankkeen vaikutusten arvioidaan ulottuvan Ruotsiin.

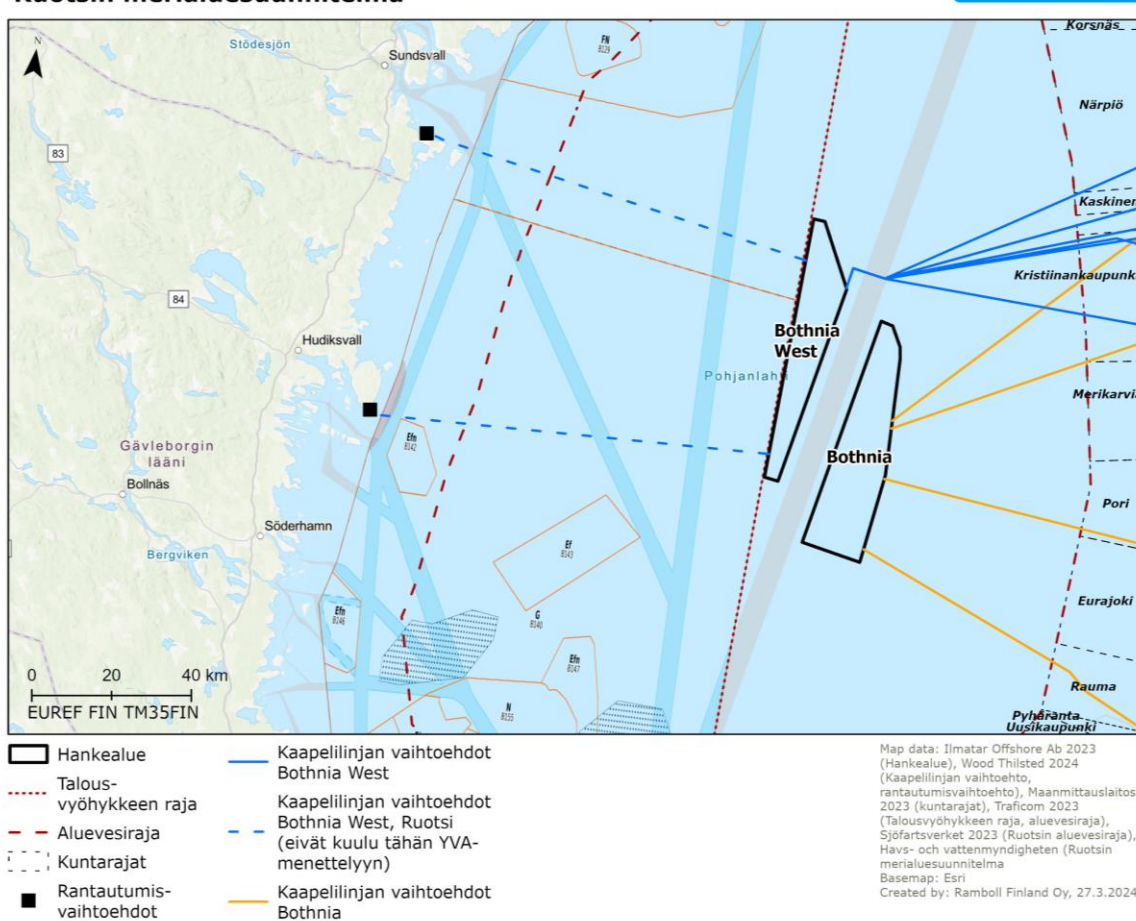
6.25.1. Merialueen tila

Tuulivoimala-alueita ympäröivän merialueen vedenlaatua on kuvattu tarkemmin luvussa 6.3. Hankealuetta lähin Ruotsin puolella sijaitseva vesimuodostuma on Del av Bottenhavets utsjövädden (SE620333-175418). Vesimuodostuman ekologinen tila on viimeisimmässä luokituksessa arvioitu hyväksi. Kemiallinen tila on ei tyydyttävä.

6.25.2. Merialuesuunnittelu

Ruotsissa on laadittu kolme merialuesuunnitelmaa – yksi Pohjanlahdelle, yksi Itämerelle ja yksi Länsimerelle (Kattegatt ja Skagerrak). Hankealue sijoittuu Pohjanlahden suunnittelualueen läheisyyteen, pohjoisen Selkämeren ja pohjoisen Merenkurkun sekä eteläisen Selkämeren merialueille (Kuva 6-64 ja taulukko 33).






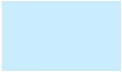

Ruotsin merialuesuunnitelma







Kuva 6-64 Ote Ruotsin merialuesuunnitelmasta. Merkinnyt on selitetty taulukossa 33.

Taulukko 33. Ruotsin merialuesuunnitelman merkinnät

	ELÖVERFÖRING / SÄHKÖNSIIRTO
---	-----------------------------

Sähkön jakelu- ja siirtoinfrastruktuurin edellytykset on säilytettävä. Infrastruktuurin ylläpitoon ja huoltoon on oltava hyvät mahdollisuudet.	
	ENERGIUTVINNING / ENERGIANTUOTANTO
Energian tuotantoon tarkoitettu alue. Energiantuotannon edellytykset on säilytettävä. Sähkön jakeluun ja siirtoon tarvittava infrastruktuuri, merenpohjan ja sen alapuolisen alueen vakaus mahdollisen pohjakosketuksen varalta sekä alusten hyvä kulkuyhteys rakentamisen, käytön ja kunnossapidon aikana on huomioitava.	
	FÖRSVAR / PUOLUSTUS
Puolustustoiminnan alue, joka sisältää merivoimien harjoitusalueet ja merten aluesuunnittelu-alueiden ulkopuolella sijaitsevien rakennusten vaikutusalueet. Puolustustoiminnan edellytykset on säilytettävä.	
	GENERELL ANVÄNDNING / YLEINEN KÄYTTÖ
Alue, jolla mikään tietty käyttötarkoitus ei ole etusijalla. Omilla maantieteellisillä merkinnöillä rajatut käyttötarkoitukset ovat etusijalla, jos ne on merkitty.	
	NATUR / LUONTO
Alue luontoa varten. Alueella on luonnonarvoja, joita pitää säilyttää ja kehittää luonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi ja ekosysteemipalvelujen edistämiseksi.	
	REKREATION / VIRKISTYSALUE
Virkistysalue, mukaan lukien ulkoilmaelämä. Edellytykset virkistyskäytölle ja alueiden saavutettavuus on säilytettävä.	
	SJÖFART / MERENKULKU
Merenkulun kannalta erityisen tärkeä alue. Merenkulun toimintaedellytykset on säilytettävä ja liikenneturvallisuus ja riittävä liikkumatila on otettava huomioon.	
	UTREDNINGSOMRÅDE SJÖFART / SELVITYSALUE MERENKULKU

Alue, jolla on tarkoitus tutkia tarkemmin, onko merenkulun aluemääräys tarkoituksenmukaisin.	
	YRKESFISKE / AMMATTIKALASTUS
Ammattikalastukseen tarkoitettu alue. Ammattikalastuksen harjoittamisen edellytykset on säilytettävä. Kaupallisilla kalastusalueilla tulee olla hyvät mahdollisuudet päästä satamiin ja kalastusalueille, huomioiden kausittaiset ja vuosittaiset vaihtelut.	
	SÄRSKILD HÄNSYN TILL TOTALFÖRSVARETS INTRESSEN / KOKONAISPUOLUSTUKSEN ETUJEN ERITYINEN HUOMIOON OTTAMINEN
<p>Alueella on erityisesti otettava huomioon kokonaispuolustuksen edut hallinnossa, suunnittelussa ja lupien arvioinnissa. Gf- tai Nf-merkinnällä osoitetuilla alueella harkinta liittyy ilmailutoiminnasta johtuviin korkeiden kohteiden rajoituksiin.</p> <p>Ef-merkinnällä osoitetuilla alueella on puolustuksen kannalta mahdollista rakentaa kiinteitä laitoksia energiantuotantoa varten, mutta ei aina kaikissa alueen osissa. Tulee huomioida energiantuotannon kumulatiiviset vaikutukset puolustukseen liittyville eduille.</p>	
	SÄRSKILD HÄNSYN TILL HÖGA KULTURMILJÖVÄRDEN / KULTTUURIYMPÄRISTÖN ARVOJEN ERITYINEN HUOMIOON OTTAMINEN
Alueella on erityisesti otettava huomioon korkeat kulttuuriympäristöarvot hallinnossa, suunnittelussa ja lupien arvioinnissa. Huomiointimerkintä kattaa kulttuuriympäristöt, jotka sijaitsevat pääosin merialuesuunnittelualueiden ulkopuolella. Erytishuomio liittyy maisemakuvaan, ja vaikutukset on arvioitava paikallisten olosuhteiden perusteella. Vaikutusalueet voivat olla laajempia kuin merten aluesuunnitelmissa määritellyt alueet.	
	SÄRSKILD HÄNSYN TILL HÖGA NATURVÄRDEN / KORKEIDEN LUONTOARVOJEN ERITYINEN HUOMIOON OTTAMINEN
Alueen sisällä on hoidossa, suunnittelussa ja lupien arvioinnissa kiinnitettävä erityistä huomiota korkeisiin luontoarvoihin. Meren aluesuunnitteluprosessissa tunnistetut arvot on lueteltu merialuekohtaisesti.	

6.25.3. Ruotsin valtakunnallisesti tärkeät alueet

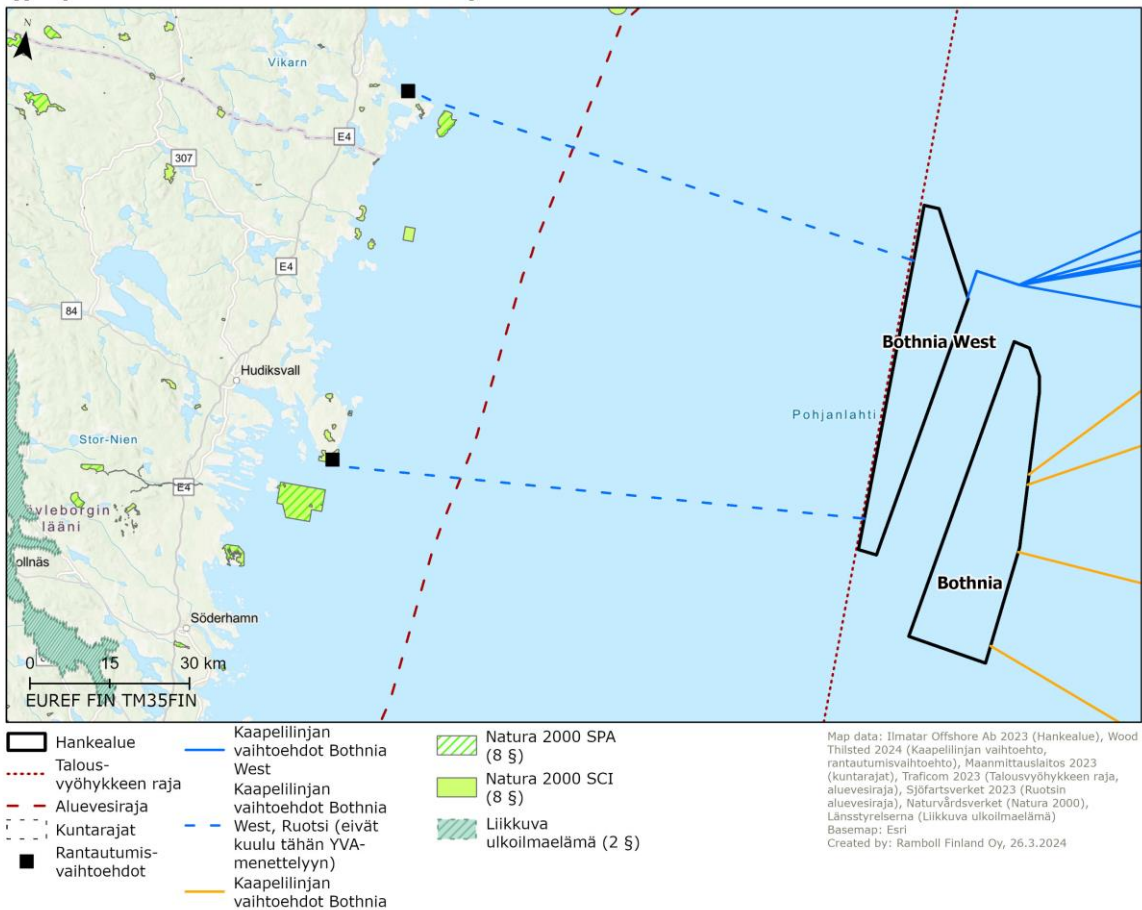
Ruotsin valtakunnallisesti tärkeät alueet (*riksintressen*) ovat maantieteellisiä alueita, jotka sisältävät kansallisesti tärkeitä arvoja ja ominaisuuksia (Kuva 6-65 ja Kuva 6-66).

Käsitettä käytetään kahdesta erityyppisestä alueesta. Ympäristökaaren 4. luvun nojalla suojellut alueet ovat Ruotsin hallituksen päättämiä alueita, joilla on niin suuria luonto- ja kulttuuriarvoja, että ne ovat kokonaisuudessaan kansallisesti arvokkaita. Nämä koskevat lähinnä laajoja rannikko-saaristo-, ja tunturialueita sekä jokia. Näitä alueita ei saa hyödyntää niin, että luonto- ja kulttuuriarvot kärsivät merkittävää vahinkoa. Ympäristökaaren 4. luvussa määritellään myös, että Natura 2000 -alueet ovat valtakunnallisesti tärkeitä alueita.

Lähin valtakunnallisesti tärkeä alue ympäristökaaren 4. luvun mukaan on Natura-alue Vänta litets grund (SE0710225, SCI), joka sijaitsee noin 60 km hankealueesta luoteeseen. Hankealueen läheisyydessä olevat Natura 2000 -alueet on esitetty luvussa 6.25.5.

Ruotsin valtakunnallisesti tärkeät alueet (ympäristökaaren 4 luvun mukaan)

RAMBOLL

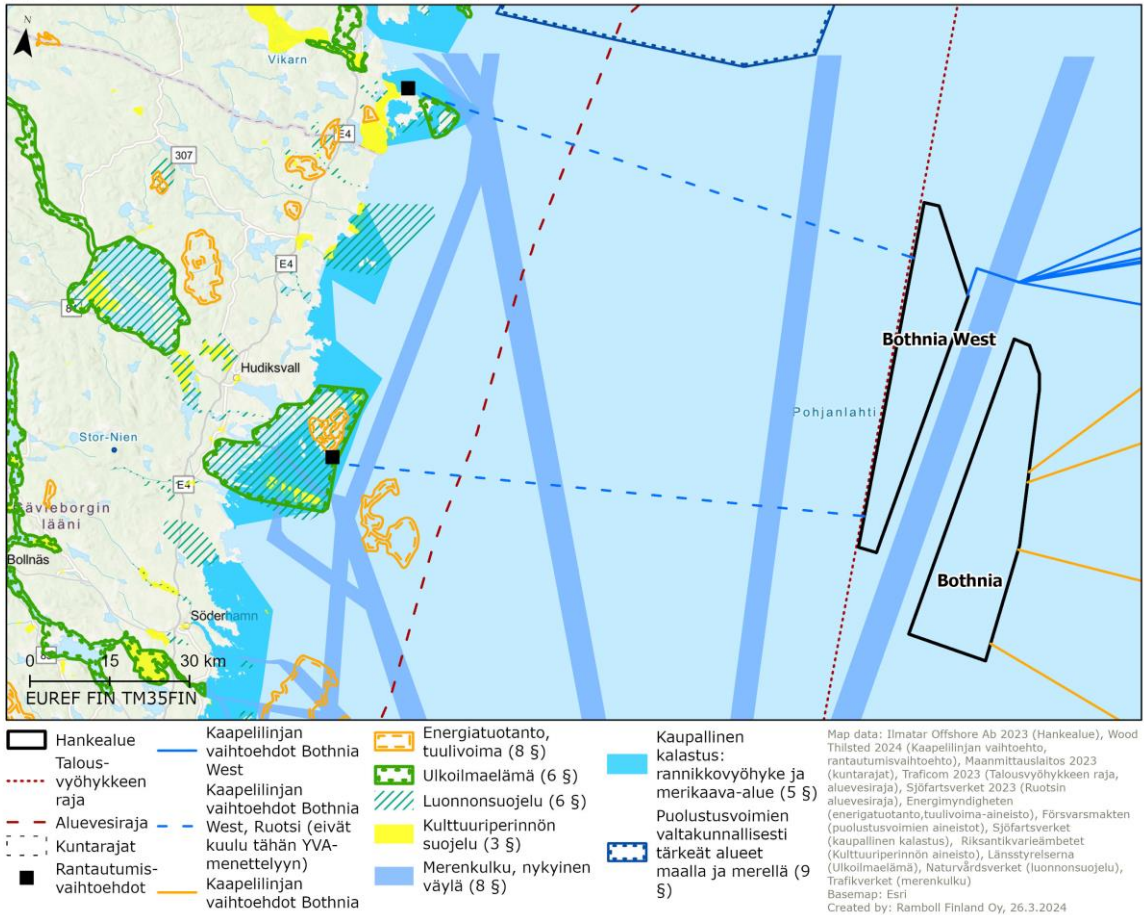


Kuva 6-65. Ruotsin valtakunnallisesti tärkeät alueet ympäristökaaren 4 luvun mukaan.

Ympäristökaaren 3. luku sisältää useita perussäännöksiä, jotka koskevat tiettyjen yleisten etujen kannalta tärkeiden alueiden maa- ja vesialueiden käyttöä (Kuva 6-66). Ruotsin itärannikolla yli 90 km etäisyydellä sijaitsee luonnonsuojelun, ulkoilmaelämän, kaupallisen kalastuksen, kulttuuriperinnön suojelun ja energiantuotannon kannalta valtakunnallisesti tärkeitä alueita. Noin 35 km etäisyydellä hankealueesta luoteeseen sijaitsee Puolustusvoimille tärkeä alue. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee myös merenkulun väyliä, jotka ovat merkitty valtakunnallisesti tärkeiksi alueiksi.

Näitä alueita on mahdollisuuksien mukaan suojeltava sellaisilta toimenpiteiltä, jotka voivat merkittävästi vahingoittaa nimettyjä etuja. Alueet ovat sekä erilaisia suojelualueita että alueita, joiden kehittäminen on tärkeää tiettyä tarkoitusta varten. Vastuuviranomaiset vastaavat siitä, mitkä alueet katsotaan kansallisesti tärkeiksi kullakin toiminta-alueella.

Ruotsin valtakunnallisesti tärkeät alueet (ympäristökaaren 3 luvun mukaan)



Kuva 6-66. Ruotsin valtakunnallisesti tärkeät alueet ympäristökaaren 3 luvun mukaan.

6.25.4. Linnusto

Tärkeät lintualueet

Lähin Ruotsin alueelle sijoittuva linnustonsuojelualue on Hälsinglandin pohjoisen saariston IBA-alue ja siihen sisältyvät Natura 2000 -alueet Vitörarna (SE0630170, SCI) ja Gran (SE0630173, SCI). Hälsinglandin pohjoinen saaristo sijaitsee noin 93 kilometriä hankealueesta lounaaseen. Pinta-alaltaan alue on noin 8 600 ha. Alue on kansallisesti ja kansainvälisesti tärkeä pesimäalue selkälokille, lapintiiralle, riskilälle sekä ruokille.

Lintujen päämuuttoreitit

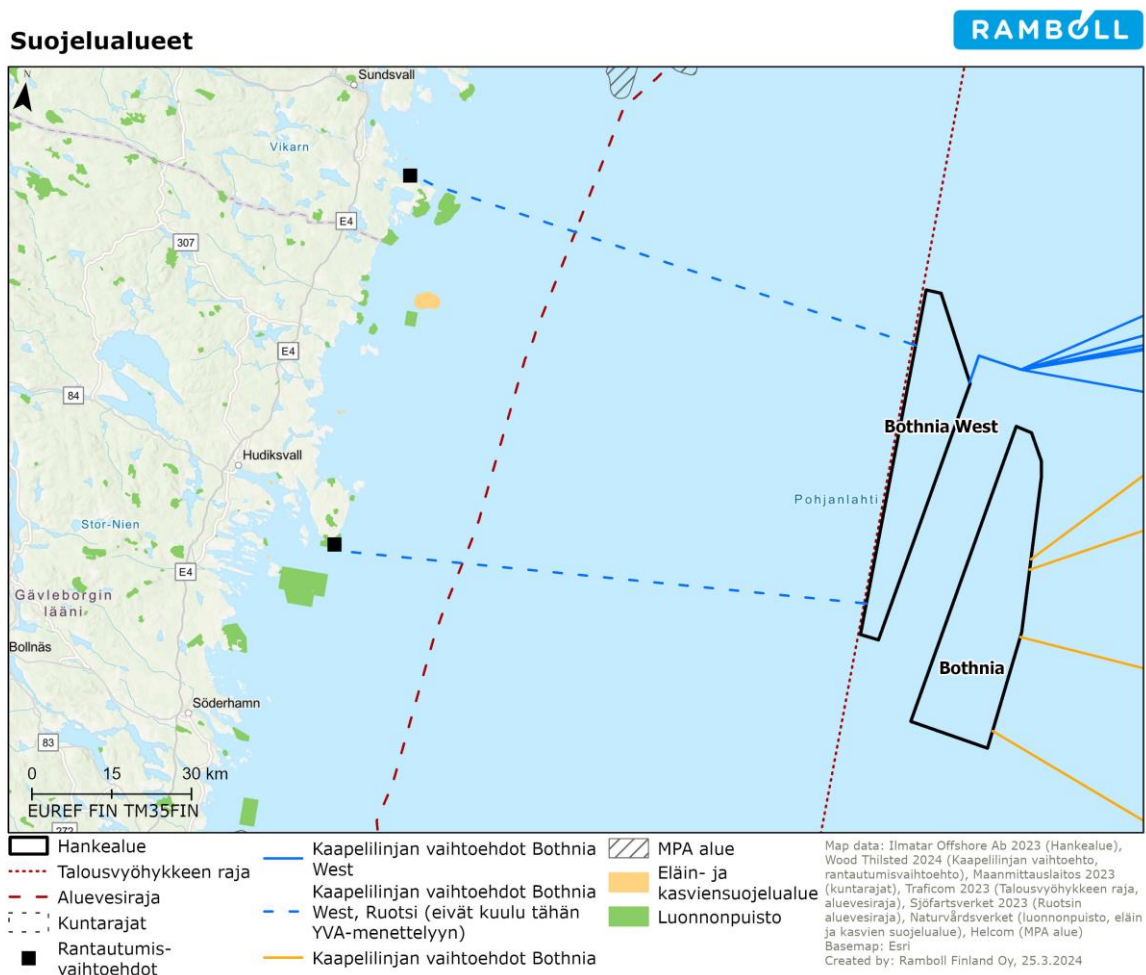
Fennoskandian petolintujen muuttota koskevassa raportissa Saaristomeren ja Ahvenanmaan meren välinen alue todettiin tärkeäksi pullonkaulaksi muuttolintujen kannalta (Hansson 2019). Alue on ylittämisaikka lajeille, jotka muuttavat Itämeren yli Etelä-Ruotsin kautta. Osa Pohjois-Ruotsissa pesivistä linnuista muuttaa hankealueen itäpuolelta Suomen rannikolinjaa seuraten Merenkurkuun, jossa ne ylittävät meren. Hankealue sijaitsee yli 100 km Ahvenanmaasta pohjoiseen, ja yli 70 km etäisyydellä Suomen rannikosta.

6.25.5. Luonnonsuojelualueet

Ruotsissa on monia erilaisia kansallisia luonnonsuojelun muotoja. Yleisin suojelumuoto on luonnonpuistot ja vahvimmat suojelumuodot ovat kansallispuistot ja Natura 2000-alueet. Arvokasta luontoa suojellaan pääasiassa Ruotsin ympäristökaaren 7. luvun säännösten nojalla.

Luonnonympäristöä voidaan suojella myös muilla aluekohtaisilla säännöksillä. Tällaisia ovat muun muassa ympäristökaaren 3. ja 4. luvun mukaan määritellyt valtakunnallisesti tärkeät alueet. Ruotsin valtakunnallisesti tärkeät alueet on esitetty luvussa 6.25.3. On myös eläinten ja kasvien suojelualueita, joilla ei saa oleskella tietyinä vuodenaikana.

Luonnonsuojelualueet Bothnian hankealueeseen nähden on esitetty seuraavassa karttakuvassa (Kuva 6-67).



Kuva 6-67. Ruotsin luonnonsuojelualueet

HELCOM MPA -alueet

Itämerelle sijoittuva HELCOM-suojeluohjelma on kuvattu tarkemmin luvussa 6.6.3. Lähin HELCOM MPA -alue on **Finngrundet-Östra Bankenin** alue, joka sijaitsee Ruotsin aluevesillä noin 70 km päässä hankealueesta.

Natura 2000 -alueet

Lähimmät Ruotsin aluevesille sijoittuvat Natura 2000 -alueet ovat Agön-Kråkön (SE0710166, SCI ja SPA), Del av Bremön (SE0710166, SCI ja SPA) sekä Gran (SE0710166, SCI). Agön-Kråkön sijaitsee 101 km etäisyydellä, Del av Bremön 90 km etäisyydellä, ja Gran 93 km etäisyydellä.

Eläin- ja kasviensuojelualueet

Eläin- ja kasviensuojelualueet ovat suojeltuja alueita, ja suojelumuotoa voidaan käyttää pääasiassa estämään herkkien eläin- ja kasvilajien häirintä tai vahingoittaminen. Suojelumuoto on tarkoitettu täydentämään muita luonnonsuojelua ja lajien rauhoittamista koskevia säännöksiä. Ruotsin itärannikolla, noin 90 km etäisyydellä hankealueesta, sijaitsee Lillgrundenin hylkeiden suojelualue (Lillgrunds Sälskyddsområde) (kuva 6-67).

Luonnonpuistot

Luonnonpuistoja perustetaan biologisen monimuotoisuuden säilyttämiseksi, arvokkaiden luonnonympäristöjen ylläpitämiseksi ja säilyttämiseksi tai virkistysalueiden turvaamiseksi. Noin 93 km etäisyydellä hankealueesta Ruotsin rannikolla sijaitsee noin 470 ha suuri Gran-luonnonpuisto. Gran on Hälsinglandin rannikon eristynein saari, jonka luonnolle on ominaista sen avoin sijainti meressä ja maankohoaminen. Sijaintinsa vuoksi saarella on suuri merkitys muuttolinnuille. (kuva 6-67).

6.25.6. Laivaliikenne

Luulaja (Luleå) on Ruotsin suurin Pohjanlahden satama lähes kahdeksan miljoonan tonnin kuljetusmäärällä. Satamassa sijaitsee mm. SSAB:n terästehdas (Luleå Hamn 2023). Muita vaikutusalueella olevia satamia ovat esimerkiksi Piteå, Skellefteå ja Uumaja (Umeå). (Trafikanalys 2023)

Hankealueen lähellä kulkee merkittävä alusliikenteen reitti, joka yhdistää Selkämeren Perämereen. Meriliikennettä on tarkasteltu aiemmin luvussa 6.19. Bothnian hankealue voi vaikuttaa Suomen ja Ruotsin satamiin suuntautuvaan liikenteeseen Selkämeren pohjoisosissa ja Perämerellä. Arvioitavat vaikutukset liittyvät esimerkiksi turvaetäisyyksiin, merituulivoimaloiden tutkiin ja radionavigointilaitteisiin mahdollisesti aiheuttamiin häiriöihin sekä jääolosuhteiden muuttumiseen alueella.

6.25.7. Maisema

Ruotsin rannikolla hankealuetta lähimmät luodot, saaret ja mantereen rannat eivät sijoitu tuulivoimaloiden maisemavaikutusalueelle, koska etäisyys on yli 80 km. Ruotsin puolella maisemavaikutusalue on avointa merimaisemaa.

6.25.8. Kalat ja kalastus

Hankealueen välittömässä läheisyydessä Ruotsin vesillä harjoitetaan pääasiassa pelagista troolikalastusta ja kurenuotaa. (EMODnet 2023). Ruotsin kaupallisessa kalastuksessa suurin osa saaliista koostuu pelagisesta silakasta ja vähäisemmässä määrin kilohailista. Selkämerellä elää myös useita muita kaupallisia lajeja, kuten turskaa, kampelaa, siikaa, haukea, ahventa, muikkua, merilohta, piikkikalaa ja ankeriasta. Näiden lajien merkitys on kuitenkin vähäinen suurimmalle osalle avomerialla harjoitettavasta kaupallisesta kalastuksesta, joko koska niiden määrä on vähäinen tai koska ne suosivat rannikon läheisiä ympäristöjä, joissa ne ovat muun kalastuksen kohteena (verkot, ryvät). (Naturvårdsverket 2012). Ruotsin kalastuslaivasto koostuu pääasiassa alle 12-metrisistä aluksista – yli 12-metristen alusten osuus kalastuslaivastosta on noin 14 prosenttia. (Havs- och vattenmyndigheten 2023)

Perämerellä pelagisen kalastuksen kokonaispyynti-ponnistus arvioidaan olevan noin 15 milj. kWh, josta Ruotsin kalastuksen osuus on noin 5 milj. kWh. (SLU Aqua 2021). Lähialueen kalastus koostuu

pääasiassa silakan kalastuksesta. Sekä ruotsalaiset että suomalaiset alukset kalastavat Ruotsin ve-
sillä, ja Ruotsilla on 18 prosenttia Perämeren kiintiöstä ja Suomella loput.

6.25.9. Ympäristöseuranta

Kansallinen ympäristöseuranta

Ruotsin kansalliset ympäristöseuranta-asemat mittaavat yhtä tai useampaa parametria, kuten ve-
den ja sedimenttien fysikaalisia ja kemiallisia ominaisuuksia tai erilaisia biologisia parametreja.
Hankealueen läheisyydessä löytyy kaksi kansallista ympäristöseuranta-asemaa: MS6 ja MS4/C14.
Ympäristöseuranta-asema MS6 on aktiivinen, mutta siitä ei ole koskaan otettu näytteitä. Asema
MS4/C14 on osa seurantaohjelmaa "Avovesi, hydrografia, kemia ja biologia", jonka tavoitteena on
havaita vuosien väliset kemialliset ja biologiset muutokset, jotka johtuvat pääasiassa rehevöitymi-
sestä, sekä seurata biologista monimuotoisuutta. Tutkimukset muodostavat perustan ympäristöta-
voitteiden seurannalle.

Ruotsin geologinen tutkimuslaitos

Ruotsin geologinen tutkimuslaitos suorittaa sedimenttien kansallista ympäristöseuranta. Ympäris-
töseuranta on osa kansallista ympäristöseurannan alaohjelmaa "Metallien ja orgaanisten epäpuh-
tauksien esiintyminen sedimenteissä". Tavoitteena on pääasiassa raportoida ympäristömyrkkujen
kuormituksen tilasta ja suuntauksista Ruotsin suurimmilla merialueilla. Hankealueen läheisyydessä
sijaitsee yksi näistä ympäristöseuranta-asemista: SE-3. Ohjelmaan kuuluu sedimenttinäytteenotto
valituista paikoista, joissa merenpohja on esimerkiksi aaltojen ja virtausten vaikutuksesta niin häi-
riintymätöntä, että hienorakeinen aines kerääntyy jatkuvasti. Näytteenotto on toteutettu vuosina
2003, 2008, 2014 ja 2020, ja se on tarkoitus toteuttaa jatkossa joka kuudes vuosi.

6.26 Nykytila Virossa

Tässä luvussa käsitellään Viron nykytilaa siltä osin, mitä hankkeen vaikutusten arvioidaan ulottuvan
Viroon.

6.26.1. Kalasto ja kalastus

Virolla ei ole kalastuskiintiötä Pohjanlahdella. Viron harjoittama silakan troolaus kohdistuu pääosin
Riianlahden (ICES pyyntiruutu 28.1) ja Itämeren pääaltaan (ICES-ruudut 25–27, 28.2, 29 ja 32)
silakkakantoihin. Viron kalastuslaivasto harjoittaa kalastusta myös kaukana rannikoltaan luoteisen
Atlantin kalastusalueella (NAFO), josta saadun saaliin osuus muodosti vuonna 2020 Viron kaupalli-
sesta kalastuksesta 21 % saalismäärästä ja 75 % kalastuksen taloudellisesta arvosta (Eurofish
International Organization, 2021). Hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta Viron kaupalliseen ka-
lastukseen.

6.26.2. Linnut

Viron rannikolla pesivän linnuston liikehdintä kohdistuu lähimmillään Suomenlahden eteläosiin, jo-
ten ne jäävät kauaksi hankealueesta. Minkään Virossa pesivän muuttolintulajin muuttoreitit eivät
myöskään kulje säännöllisesti Bothnian hankealueen läheltä.

6.27 Nykytila Norjassa

Tässä luvussa käsitellään Norjan nykytilaa siltä osin, mitä hankkeen vaikutusten arvioidaan ulottu-
van Norjaan.

6.27.1. Linnut

Lintujen päämuuttoreitit

Hankkeen vaikutukset Norjan linnustoon kohdistuvat ainoastaan muuttolinnustoon. Valtaosan Pohjois-Norjan muuttolinnustosta, kuten hanhien, päämuuttoreitit kulkevat Norjan rannikkoa seuraten. Pohjanlahden kautta muuttavien lintujen osuus Norjan linnustosta on täten verraten pieni, mutta toisaalta tämä osuus seuraa vielä Selkämerellä todennäköisesti Pohjois-Venäjän linnuston päämuuttoreittejä kulkien mahdollisesti läheltä Bothnian hankealuetta. Etenkin metsähanhen ja tämän seurassa yhä runsaampana muuttavan lyhytnokkahanhen muuttoreitit kulkevat mahdollisesti hankealueen läheltä, pääosin kuitenkin lähempänä Suomen länsirannikkoa. Osa näistä hanhista on Pohjois-Norjan ja etenkin Huippuvuorten pesimäkantaa, jonka muuttokäyttäytymiseen hankkeen toteutumisella saattaa olla vähäistä vaikutusta.

Hanhien lisäksi oletettavasti pieniä määriä muita vesilintuja sekä petolintuja voi muuttaa Pohjois-Norjaan hankealueen läpi tai läheltä. Näiden läpimuuttajien käyttäytymistä ei tunneta kovin tarkasti, mutta määrien voidaan olettaa olevan pieniä verrattuna Pohjois-Venäjän pesimäkannan osuuteen Bothnian hankealueen läpi muuttavista linnuista.

7. VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN YLEISKUVAUS

7.1 Arvioitavat vaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointi on prosessi, jossa tunnistetaan ja arvioidaan hankkeen todennäköiset vaikutukset ja niiden aiheuttaman muutoksen suuruus hankevaihtoehtojen fyysiseen, biologiseen ja sosioekonomiseen ympäristöön. Jos merkittäviä vaikutuksia arvioidaan syntyvän, kehitetään ja esitetään lieventäviä toimenpiteitä hankkeen haitallisten seurausten välttämiseksi tai vähentämiseksi.

Ympäristövaikutuksia selvitetessä painotetaan merkittäviksi arvioituja ja koettuja vaikutuksia. Hankealueella alustavasti merkittävimpien vaikutusten arvioidaan kohdistuvan erityisesti merenpohjaan, vesiympäristöön, lintuihin, maisemaan, kalastoon ja kalastukseen sekä meriliikenteeseen. Siirtokäytävien merkittävimpien vaikutusten arvioidaan puolestaan kohdistuvan erityisesti vesiympäristöön, vedenalaiseen luontoon ja luonnonsuojelualueisiin.

Tuulivoimahankkeet vaikuttavat positiivisesti ilmanlaatuun ja ilmastoon. Tuulivoiman tuotannolla vähennetään ja vältetään muilla energiantuotantotavoilla syntyviä päästöjä riippuen tuotantomuodosta. Hankkeen toteuttamisella on myös positiivisia vaikutuksia muun muassa alueen työllisyyteen ja aluetalouteen.

Yleiskatsaus vaikutuskohteista on esitetty alla olevassa taulukossa 34. Vaikutusten arviointimenetelmät esitetään luvussa 8.

Taulukko 34. Yleiskatsaus vaikutuskohteista ja nykytietämyksen perusteella arvioitavat vaikutukset. Hankealueella alustavasti merkittävimpien vaikutusten arvioidaan kohdistuvan erityisesti merenpohjaan, vesiympäristöön, lintuihin, maisemaan, kalastoon ja kalastukseen sekä meriliikenteeseen. Siirtokäytävien merkittävimpien vaikutusten arvioidaan puolestaan kohdistuvan erityisesti vesiympäristöön, vedenalaiseen luontoon ja luonnonsuojelualueisiin.

Vaikutuskohde	Hankkeen eri vaiheissa arvioitavat vaikutukset		
	Rakennusvaihe	Käyttövaihe	Toiminnan päättymisen
Merenkäyttöpolitiikka, strategiat ja suunnitelmat	x	x	x
Merenpohjan morfologia ja sedimentit *	x	x	x
Hydrografia ja vedenlaatu	x	x	x
Merialueen biologinen ympäristö	x	x	x
Tieteellinen perintö	x	x	x
Merinisäkkäät	x	x	x
Kalasto ja kalastus	x	x	x
Linnusto	x	x	x
Lepakot	x	x	x
Luonnonsuojelualueet	x	x	x
Maisema ja kulttuuriympäristö	x	x	x
Arkeologinen kulttuuriperintö	x	x	x
Alueiden käyttö ja yhdyskuntarakenne		x	
Melu	x	x	x
Välke		x	
Ilmanlaatu ja ilmasto	x	x	x
Laivaliikenne	x	x	x

Vaikutuskohde	Hankkeen eri vaiheissa arvioitavat vaikutukset		
	Rakennusvaihe	Käyttövaihe	Toiminnan päättymisen
Olemassa oleva ja suunniteltu infrastruktuuri	x	x	x
Luonnonvarojen hyödyntäminen	x	x	x
Elinkeinot ja palvelut	x	x	x
Elinolot ja viihtyvyys	x	x	x
Terveys	x	x	x
Ilmatilan rajoitusalueet	x	x	x
Sotilasalueet	x	x	x
Viestintäyhteydet ja säätutkat		x	
Suomen talousvyöhykkeen tuleva käyttö		x	
Vaikutukset Ruotsiin	x	x	x
Vaikutukset Viroon	x	x	x
Vaikutukset Norjaan	x	x	x
Yhteisvaikutukset	x	x	x

Merituulivoimahankkeen toiminnan päättäminen käsittää mm. merituulivoimaloiden laitteiden kiertämisen ja jätteiden käsittelyn. Purkamisen työvaiheet ja kalusto vastaavat pääasiassa rakennusvaihetta. Tuulivoimaloiden perustukset poistetaan joko osittain tai kokonaan. Myös merikaapelilinjat voidaan tarvittaessa poistaa tuotannon päätyttyä. Toiminnan päättämisen vaikutukset arvioidaan osa-alueittain.

Sedimenttien läjittäminen pyritään suunnittelemaan niin, ettei läjitystoiminnan päätyttyä muodostu vaikutuksia.

7.2 Hankkeessa tehtävät erillisselvitykset

Seuraavat tutkimukset on suunniteltu suoritettaviksi YVA-menettelyn aikana merellä hankealueella ja/tai siirtokäytävillä:

- Geofysikaaliset tutkimukset, kuten viisto- ja monikeilakaikuluotaukset
- Meriluonnon tilan selvitys sisältäen pohjaeläinnäytteenoton, drop-videoinnit ja kaapelilinjojen vaihtoehtojen rantautumiskohtien kartoitukset
- Sedimenttiselvitys
- Virtaus- ja vedenlaatumittaukset
- Sedimentin ja haitta-aineiden leviämisen mallinnus
- Hyljeselvitys työpöytäselvityksenä käyttäen Luonnonvarakeskuksen tietoja
- Natura-arvioinnit ja Natura-tarveharkinnat (ks. tarkennukset alla)
- Linnuston muuttoselvitys syksyllä ja keväällä
- Alueen tärkeiden lintujen elinympäristökartoitus ja selvitys lepäilevistä ja ruokailevista linnuista
- Lintujen törmäysmallinnus
- Kalojen poikastuotantoalueselvitys
- Kaupallisen kalastuksen selvitys
- Vedessä kantautuvan melun mallinnus
- Maisemaselvitys, näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat tuulivoimaloista
- Vedenalaisen arkeologisen kulttuuriperinnön kartoitus olemassa olevan tiedon sekä luotustutkimuksen tulosten pohjalta
- Meriliikenneselvitys ja meriliikenteen riskinarviointi
- Aluetalousvaikutusten selvitys

- Hankkeen ja kaapelilinjojen vaihtoehtojen vaikutusalueen karttapohjainen kyselytutkimus rannikkoseudun asukkaille
- Riskinarvioinnit

Ilmassa kantautuvan melun mallinnusta ja välkemallinnusta ei alustavan arvion mukaan tarvita tätä YVA-menettelyä varten, sillä tuulivoimapuisto sijaitsee yli 70 km etäisyydellä rannikosta.

Alustavan arvion mukaan Natura-arviointi tehdään YVA-menettelyn aikana seuraaville Natura 2000 -alueille:

- Närpiön saaristo (FI0800135, SAC/SPA)
- Kristiinankaupungin saaristo (FI0800134, SAC/SPA)
- Rauman saaristo (FI0200073, SAC)

Natura-tarveharkinta tehdään alustavan arvion mukaan seuraaville Natura 2000 -alueille:

- Kuuminaistenniemi (FI0200081, SAC)
- Preiviikinlahti (FI0200151, SPA)
- Luvian saaristo (FI0200074, SAC/SPA)

Lisäksi YVA-menettelyssä hyödynnetään olemassa olevaa tietoa sekä mahdollisuuksien mukaan alueella jo tehtyjä tutkimuksia ja niiden taustatietoja, tuloksia ja päätelmiä. Hyödynnettäviä aineistoja ovat mm.:

- Kansainvälisesti tärkeät lintualueet (IBA)
- Suomen kansallisesti tärkeät lintualueet (FINIBA)
- Maakunnallisesti tärkeät lintualueet (MAALI)
- Lintujen päämuuttoreitit (2023)
- Kallio- ja maaperätiedot
- Happamat sulfaattimaat
- UNESCO:n maailmanperintökohteet
- Pyöriäisaineistot
- Kalastoon ja kalastukseen liittyvät aineistot
- HELCOM MPA-alueet
- Tiedot vedenalaisesta melusta
- Ramsar-alueet
- Laivaliikenne, TSS-alueet
- Merenpohjan laatu
- Korkeusrajoitusalue
- ICES-pyyntiruudut
- Suomen rajat (kunta- ja maakuntarajat)
- Maastotietokanta (esim. rakennukset ja olemassa olevat voimajohtolinjat)
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY)
- Suojellut rakennukset
- Muinaisjäännöskohteet
- Natura 2000 -alueet
- Luonnonsuojelualueet (valtion ja yksityismaiden)
- Suojeluohjelma-alueet
- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
- Valuma-alueet
- Pohjavesialueet
- Luonnonsuojelulain mukaiset maisemanhoitoalueet
- VELMU-aineistot, kuten drop-videot, sukelluslinjat ja pohjaeläinten esiintymistodennäköisyysmallit

- Vesistöjen ekologinen tila
- Aluevesiraja ja talousvyöhykkeen raja
- Olemassa olevat merikaapelit ja -putket
- Meren syvyysolosuhteet
- Navigointilinjat
- Väyläalueet
- Olemassa olevat läjitysalueet
- Ruoppausalueet ja -väylät
- Maakunta-, yleis- ja asemakaavat
- Itämeren batymetria BSBD (*Baltic Sea Bathymetry Database*)
- Merialuesuunnitelma-aineisto
- Hyljeaineistot (halli ja itämerennorppa)
- Kaupallisten kalastusalusten tiedot
- Puolustusvoimien vaara-alueet ja rajoitusalueet

7.3 Toiminnasta muodostuvat päästöt

7.3.1. Merituulivoimaloiden toiminnasta muodostuvat päästöt

Merempohja

Merempohjaan aiheutuu muutoksia voimaloiden sekä merisähköasemien perustusten asentamisen aikaisista rakentamistöistä. Työvaiheet voivat sisältää esim. ruoppausta ja läjitystä, louhintaa ja pohjan tasausta. Merempohjan muokkaustoimet kohdistuvat tuulivoimaloiden ja merisähköasemien perustusalueille.

Muokkaustoimien myötä merempohjaan kohdistuvat muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta suhteessa pienialaisia: tuulivoimaloiden perustusten ja merikaapelien kattama ala hankealueen merempohjan pinta-alasta on suhteellisen pieni. Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat muutokset alueen syvyyssuhteissa ja pohjan topografiassa voivat aiheuttaa muutoksia paikallisiin virtausolosuhteisiin. Nämä mahdollisesti aiheutuvat virtausolosuhteiden muutokset ovat suhteessa tuulivoima-alueen kokoon. Perustusten alle jäävä merempohja peittyy vesirakenteiden alle. Toiminnan aikana ei arvioida olevan muita päästöjä merempohjaan, paitsi äärimmäisessä poikkeustilanteissa voimaloiden rikkoontuessa sekä kuljetus- tai rakennusalueiden onnettomuustilanteissa. Riskin ympäristön pilaantumiseksi aiheuttavat voimaloiden konehuoneessa sekä laivoissa ja rakennusalueissa käytetyt kemikaalit, kuten öljyt ja polttoaineet.

Toiminnan päätyttyä tuulivoimalat sekä merempohjan yläpuolella olevat perustusosat tullaan pääosin poistamaan. Vaikutusten arvioinnissa oletetaan, että pääosin ne perustusten osat, jotka jäävät merempohjan alapuolelle tullaan jättämään merempohjaan. Perustusten purkaminen tai jättäminen merempohjaan tullaan käsittelemään tarkemmin hankkeen vesilupa-vaiheessa.

Meriympäristö

Rakentamisen aikaiset vaikutukset meriympäristöön ovat paikallisia, mutta voivat virtausten mukana levitä työalueen lähialueelle. Merempohjan muokkaamisen aikana sedimentistä sekoittuu veteen kiintoainehiukkasia, sedimentissä olevia ravinteita ja mahdollisesti haitta-aineita, riippuen sedimentin laadusta. Veteen vapautunut sedimentti sedimentoituu uudelleen lähialueelle. Rakennusvaiheessa tapahtuvan kiintoaineen ja siitä aiheutuvan sameuden sekä muiden aineiden leviämisen laajuus riippuu pohjan olosuhteista, pohjamateriaalista ja paikallisista virtauksista. Myös roskia voi kulkeutua hankealueelle esimerkiksi perustusten rakentamisessa vaadittavien kiviainesten mukana. Roskaantumuksesta aiheutuvat haitat pyritään minimoimaan.

Toiminnan aikana vesistöön aiheutuvien vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä, paitsi äärimmäisessä poikkeustilanteessa voimaloiden rikkoontuessa sekä kuljetusalusten ja muiden työkoneiden onnettomuustilanteissa. Riskin ympäristön pilaantumiselle aiheuttavat voimaloiden konehuoneessa sekä laivoissa ja työkoneissa käytetyt kemikaalit, kuten öljyt ja polttoaineet.

Toiminnan päätyttyä tuulivoimalat sekä perustusten merenpohjan yläpuoliset tukirakenteet tullaan todennäköisesti pääosin poistamaan. Tällöin purkamisesta syntyvät vaikutukset ovat huomattavasti pienemmät kuin rakennusvaiheessa. Sedimenttien kulkeutumista sekä virtausolosuhteiden muutoksia syntyy jossakin määrin myös voimaloiden purkuvaiheessa.

Melu ja värinä

Tuulivoimalan rakentamisen aikana melua aiheutuu mm. nostureista, perustusten paalutuksesta, vesiliikenteestä sekä rakentamisesta ja siinä tarvittavista työkoneista. Rakentamisvaiheessa erityisesti perustusten paalutuksen aikainen melu on hyvin impulssimaista, joka meriolosuhteissa kantautuu laajallekin alueelle. Lisäksi melua syntyy rakennusvaiheessa lisääntyneestä vesiliikenteestä.

Tuulivoimalan toimintavaiheen aikana syntyy meluvaikutuksia tuulivoimalaitoksen käyntiäänestä, joka koostuu pääosin laajakaistaisesta lapojen aerodynaamisesta melusta sekä hieman kapeakaistaisemmista sähköntuotantokoneiston yksittäisten osien (kuten vaihteisto ja generaattori) meluista. Jälkimmäistä on pystytty tehokkaasti vaimentamaan, kun taas lapojen aerodynaamiseen meluun on vaikeampaa vaikuttaa. Aerodynaaminen melu on hallitseva varsinkin suurien tuulivoimaloiden kohdalla ja se voi lapojen pyörimisen vuoksi olla jaksottaista ja sisältää myös matalataajuisia komponentteja. Lapojen kehityksellä pyritään kuitenkin myös vähentämään aerodynaamista melua. Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun voimakkuuteen, taajuuteen ja ajalliseen vaihteluun vaikuttavat erityisesti voimalatyypin, lukumäärän sekä voimalan etäisyys, tuulen suunta ja nopeus suhteessa tarkastelupisteeseen. Merituulivoimalan tuottama melu peittyy osin vallitsevaan luonnolliseen taustameluun ja leviäminen ympäristöön riippuu meriolosuhteiden lisäksi hetkellisistä sääoloista.

Toiminnan päättymisestä syntyvät meluvaikutukset syntyvät pääosin laivaliikenteestä sekä nostureista, joiden avulla tuulivoimaloiden osat puretaan ja kuljetetaan mantereelle. Perustusten osalta päällimmäiset merenpohjan yläpuolella olevat osat pääosin puretaan mutta merenpohjan alapuolelle jäävät osat jätetään paikoilleen. Tästä syystä purkamisesta aiheutuvat meluvaikutukset ovat huomattavasti pienemmät kuin rakennusvaiheessa.

Vedenalaista melua aiheutuu rakentamisvaiheessa alusliikenteestä, ruoppauksesta, mahdollisesta perustusten paalutuksesta sekä mahdollisista vedenalaisista räjäytyksistä. Vedenalaisen melun vaikutusten arvioidaan olevan merkittäviä erityisesti rakentamisen aikana, mutta niiden vähentämiseen on myös keinoja. Käytön aikana aiheutuu meluvaikutuksia muun muassa huoltoalusliikenteestä, mutta myös tuulivoimalan rungon ja perustusten kautta muodostuu jossain määrin vedenalaista melua pienillä taajuuksilla. Purkamisen aikana melua aiheutuu alusliikenteestä.

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana värinävaikutuksia syntyy erityisesti perustusten rakentamisesta maaperään. Lisäksi vähäistä värinävaikutusta voi syntyä rakennus- ja purkuvaiheessa komponenttien erikoiskuljetuksista vesiliikenteessä tai muista tarvittavista raskaan liikenteen kuljetuksista mantereella. Tuulivoimalan toimintavaiheen aikana syntyy lisäksi vähäisiä värinävaikutuksia koneiston toiminnasta.

Välke

Välkevaikutuksia (liikkuva varjo) esiintyy auringon säteiden vaikutuksesta tuulivoimaloiden tuotantovaiheessa. Vaikutusalue riippuu valitun tuulivoimalamallin mitoista ja lavan muodosta sekä alueellisista sääolosuhteista. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus, roottorin halkaisija ja lavan paksuus sekä vuoden- ja vuorokauden aika.

Tuulivoimalan lapojen aiheuttama varjo heikkenee liikuttaessa etäämmälle voimalasta, eikä tietyn etäisyyden jälkeen varjo ole enää ihmissilmin havaittavissa. Tämä etäisyys riippuu tuulivoimalan roottorin lavan leveydestä ja muodosta. Esimerkiksi Ruotsin tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa määritellään, että välkevaikutus huomioidaan, mikäli lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Käytännössä tämä asettaa lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen voimalan aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä sen ulkopuolella välkevaikutusta ole.

Todelliseen välkevaikutukseen vaikuttavat lisäksi tuulivoimaloiden käyttöaste ja paikallinen säätila (pilvisuus ja tuulisuus). Jos esimerkiksi tuulen suunta on kohtisuorassa auringon ja tarkastelupisteen välistä linjaa vasten, ei varjostusvaikutuksia esiinny. Suomen sijainnin vuoksi yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu valtaosin voimalan pohjoispuolelle (päiväaika) sekä lounais- ja kaakkoispuolille (aamu- ja ilta-ajat).

Meriliikenteen päästöt ja ilmanlaatu

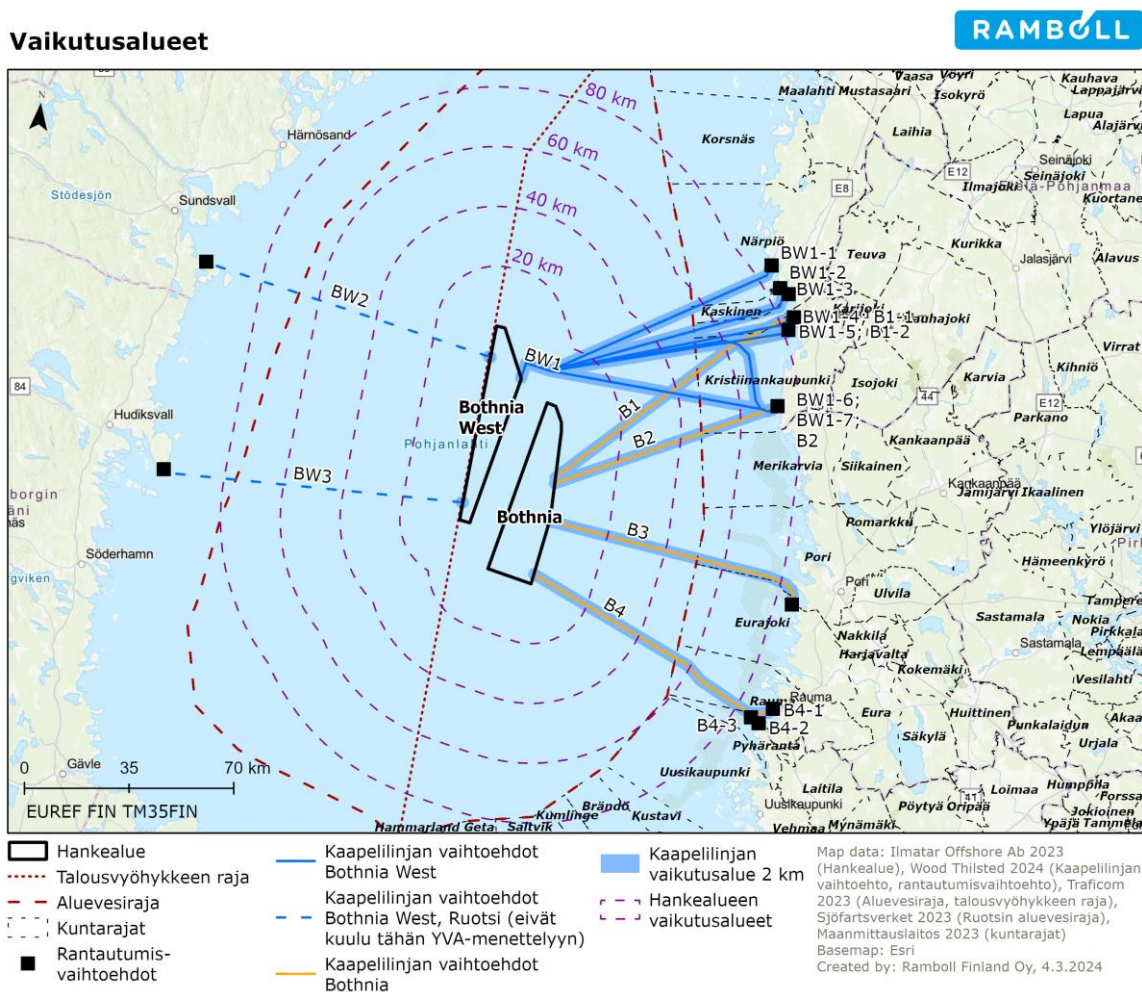
Liikennevaikutuksia syntyy kaikissa merituulivoiman elinkaaren vaiheissa. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa meriliikenne lisääntyy tuulivoimaloiden komponenttien sekä perustuksiin tarvittavien kivimassojen kuljetuksesta. Komponentit kuljetetaan ensin varastointisatamaan, jonka jälkeen ne kuljetetaan edelleen hankealueelle. Lisäksi meriliikenne lisääntyy rakennustyömaalla työskentelevän henkilökunnan kuljetuksien seurauksena. Kuljetusten ja muun vesiliikenteen lisääntyessä syntyy polttoainepäästöjä. Kuljetusalusten lisäksi päästöjä muodostuu muista hankealueella tarvittavista aluksista, kuten nostureista. Päästöjen määrä riippuu paljon käytettävistä kuljetus- ja asennusaluksista, käyttötunneista ja niiden käyttämästä polttoaineesta.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana hankkeesta aiheutuva vesiliikenne on vähäisempää rakennusvaiheeseen verrattuna. Meriliikennettä muodostuu huolto- ja tarkastuskäyntien yhteydessä. Vähäisen liikennöinnin seurauksena myös ilmanlaadun päästöt ovat pienemmät rakennusvaiheeseen verrattuna. Ilmaston kannalta tuulivoiman voidaan toiminta-aikanaan katsoa vähentävän aiheutuvia päästöjä, mikäli sen tarkoitus on korvata fossiilisten polttoaineisiin perustuvaa energiantuotantoa. Hanke lisää uusiutuvan energian tuotantoa ja on osa energiantuotannon muutosta kohti päästöttöä sähköntuotantoa.

Purkuvaiheessa syntyvät liikennepäästöt muodostuvat, kun toiminnan päätyttyä tuulivoimalat puretaan ja kuljetetaan mantereelle. Tuulivoimaloiden käytöstä poistosta aiheutuva liikenne on vähäisempää rakennusvaiheeseen verrattuna, sillä jotkin perustuksien osat tullaan todennäköisesti jättämään merenpohjaan. Lisäksi rakennusvaiheen tavoin kuljetuksesta syntyvien päästöjen määrä riippuu pitkälti käytettävistä aluksista ja niiden käyttämästä polttoaineesta. Toimintavaiheen jälkeen komponentit voidaan kierrättää tai mahdollisuuksien mukaan käyttää uudelleen uusien tuulivoimapuistojen rakentamisessa. Kierrätyksestä ja jatkokäytöstä muodostuvat päästöt riippuvat siis siitä, mitä komponenteille tehdään tai miten hyvin osat saadaan kierrätettyä toimintavaiheen jälkeen.

7.4 Ehdotus vaikutusalueen rajauksesta

Vaikutusalueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta, sillä osa vaikutuksista rajoittuu rakennuskohteiden läheisyyteen ja osa levittäytyy laajemmalle alueelle. Hankealueen ja kaapelilinjojen vaihtoehtojen vaikutusalueet on havainnollistettu seuraavassa karttakuvassa (Kuva 7-1). Ympäristövaikutusten tarkastelualueen rajausta pyritään määrittämään ympäristövaikutusten arvioinnin aikana niin laajaksi, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän tarkasteltavan alueen ulkopuolella. Mikäli ympäristövaikutusten arviointiprosessin aikana todetaan, että jollakin ympäristövaikutuksella onkin ennakoitua laajempi vaikutusalue, määritellään vaikutusalue uudelleen. Tarkastelualue on minimissään hankealue ja merikaapelilinjojen vaihtoehdot.



Kuva 7-1. Hankkeen ja kaapelilinjojen vaihtoehtojen vaikutusalue havainnollistettuna

Ympäristövaikutukset, kuten melu- ja välkevaikutukset tai vaikutukset meriluontoon, ovat selvimminkin havaittavissa hankealueen välittömässä läheisyydessä. Kun siirrytään alueelta kauemmas, ympäristövaikutukset vähenevät asteittain ja lopulta ne eivät enää ole havaittavissa olevia. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin vaikutusalue käsittää tuulivoimapaiston ja kaapelilinjan vaihtoehtojen kohdalla Suomen länsirannikolla sijaitsevat alueet sekä erityisesti kaapelilinjausten rantautumis-kohtia ympäröivät alueet.

Vesiympäristö: Vesiympäristöön kohdistuvien vaikutusten osalta tarkastelualueena käytetään hankealuetta ja kaapelilinjojen vaihtoehtoja sekä niiden lähiympäristöä 2 km säteellä. Tarvittaessa

aluerajausta laajennetaan, mikäli esimerkiksi samentumahaittojen esiintymisalueen arvioidaan mallinnukseen perustuen ulottuvan esitetyn tarkastelualueen ulkopuolelle. Vaikutukset merenpohjan olosuhteisiin tarkastellaan hankealueella sekä kaapelilinjojen vaihtoehtojen alueilla.

Kalasto ja kalastus: Kalastoon ja kalastukseen kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan hankealueella ja siirtokäytävien arvioidulla rakentamisvaiheen samentuman ja melun sekä mahdollisen sähkömagneettisen kentän vaikutusalueella. Alustava tarkastelualue on noin 2 km säteellä hankealueesta ja siirtokäytävistä. Tarkastelualueella havaittavien mahdollisten vaikutusten merkitystä arvioidaan kuitenkin merialueen osalta myös laajemmin, esimerkiksi kaupalliseen kalastukseen ja vaeluskalojen liikkumiseen liittyen ottaen huomioon myös Ruotsin ja Viron alueille mahdollisesti aiheutuvat vaikutukset.

Merialueiden käyttö ja yhdyskuntarakenne: Tuulivoimaloiden vaikutusalue merialueen käyttöön on hankealue ja sen välitön läheisyys. Merikaapelilinjojen vaihtoehtojen vaikutuksia merialueen käyttöön tarkastellaan kaapelilinjojen alueelta sekä lähiympäristöstä. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen tarkastellaan myös osana laajempaa kokonaisuutta.

Maisema ja kulttuuriympäristö: Hankkeen maisemavaikutusten alue on laaja ja alustavasti tarkasteltava vaikutusalue on noin 80 kilometriä hankealueesta perustuen tuulivoimaloiden teoreettiseen näkyvyyteen kirkkaalla säällä. Maapallon kaarevuuden vuoksi, kaukana merellä sijaitsevista tuulivoimaloista suuri osa korkeudesta jää horisontin alapuolelle, kun niitä katsellaan ihmisen silmän korkeudelta matalalta rannikolta.

Vedenalainen arkeologinen kulttuuriperintö: Vaikutuksia vedenalaisiin arkeologisiin kulttuuri-perintökohteisiin tarkastellaan hankealueella voimalapaikkojen ja kaapelilinjojen vaihtoehtojen alueella tiedossa oleviin kohteisiin sekä esim. luotaustutkimuksen perusteella havaittuihin mahdollisiin uusiin kohteisiin. Vaikutusalue ulottuu noin 100–200 metrin etäisyydelle merenpohjaa muokkaavista toimenpiteistä.

Linnusto: Hankealueen syys- ja kevätmuuton seuranta pyritään toteuttamaan yhteensä 50 maastopäivänä pääsääntöisesti hankealueelta. Tarkastelussa on myös tutkaseurannan mahdollisuudet muutonseurannan toteuttamiseksi. Lisäksi hankkeen osalta arvioidaan hankkeen vaikutukset lintujen tärkeisiin elinympäristöihin, levähtäviin ja ruokaileviin lintuihin sekä pesimäpaikkoihin. Muiden kuin päämuuttoaikana levähtävien, ruokailevien, sulkivien ja talvehtivien lintujen kartoitusta tehdään lisäksi 35 maastopäivänä. Talven ja kesän selvityspäivinä on mahdollista havainnoida myös päämuuttokausien ulkopuolista muuttolinnustoa. Muuttolintujen osalta laaditaan erillinen törmäysmallinnus, jos se selvitysten pohjalta katsotaan tarpeelliseksi.

Luonnonsuojelualueet: Vaikutuksia arvioidaan suojelualueisiin, jotka sijaitsevat hankealueen ja kaapelilinjojen vaihtoehtojen kanssa samalla alueella tai välittömässä läheisyydessä sekä joiden suojeluperusteisiin hankkeesta arvioidaan mahdollisesti kohdistuvan vaikutuksia.

Meriliikenne: Meriliikenteen vaikutusten osalta tarkastellaan hankkeen rakentamisvaiheen kuljetuksista aiheutuvaa vaikutusta meriliikenteen lisääntymiselle. Hankkeen toiminnan aikaisia vaikutuksia tarkastellaan olemassa olevaan meriliikennöintiin, kuten merenkulkuun ja liikennöintiväyliin. Lisäksi kaapelilinjojen vaihtoehtojen vaikutuksia arvioidaan mm. risteäviin väyliin ja merenkulkuun.

Ilmanlaatu ja ilmasto: Vaikutusten tarkastelu rajoitetaan hankealueelle ja sen läheisyyteen sekä arvioidaan hankkeen vaikuttavuutta kansallisiin ilmastotavoitteisiin. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron elinkaaren aikaisista päästöistä annetaan keskimääräinen arvio, joka perustuu tieteellisiin julkaisuihin.

Melu, värinä ja värähtely: Ilmassa kulkevan melun osalta vaikutukset tarkastellaan niin laajalle, että melun ohjearvojen ja toimenpiderajojen mukaiset tasot voidaan arvioida, mm. Suomen rannikolla ja saarissa hankealueesta lähimmässä asuin- ja lomarakennuksissa sekä luonnonsuojelualueilla. Ilmassa kantautuvan melun arviointi perustuu kirjallisuuteen ja tehdään asiantuntija-arviona. Vedenalaisen melun osalta vaikutusalue määrittyy siten, että lajispesifiset (kalat, merinisäkkäät) vertailuarvot voidaan määrittää.

Värähtelyn osalta vaikutukset tarkastellaan niin laajalle, että suositusarvojen mukaiset värähtelämäärät voidaan arvioida, mm. Suomen rannikolla ja saarissa hankealuetta lähimpänä sijaitsevissa asuin- ja lomarakennuksissa. Värähtelyn arviointi perustuu kirjallisuuteen ja tehdään asiantuntija-arviona.

Värähtelyn vaikutusalue merenpohjassa ja vedessä voi aiheuttajan mukaan olla muutamista kymmenistä metreistä muutamiin satoihin metreihin.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset: Hankkeen ja kaapelilinjojen vaihtoehtojen vaikutuksia arvioidaan eri vaikutustyyppien mukaan määräytyvältä vaikutusalueelta huomioiden mm. melun, värähtelyn sekä maiseman vaikutusalueet. Vaikutusalueen määrittämisessä huomioidaan esim. asuin- ja lomarakennukset sekä virkistyskäyttökohteet. Erityistä huomiota kiinnitetään kaapelilinjojen vaihtoehtojen rantautumispaikkojen läheisyydessä mahdollisesti sijaitseviin häiriölle herkkiin kohteisiin.

Meriläjäytysalueen vaikutusalue: Läjäytysalueiden vaikutusten arvioidaan ulottuvan enintään noin 1 km päähän läjäytysalueen ulkoreunasta. Vaikutuksia arvioidaan tarvittavilta osin myös laajemmalta alueelta. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa huomioidaan mahdolliset laivaväylät, mikäli niitä käytetään ruoppausmassojen kuljetukseen.

7.5 Valtion rajat ylittävien vaikutusalueiden kuvaus

7.5.1. Vaikutusalue Ruotsiin

Hankkeen rakentamiseen ja käyttöön liittyvät rajat ylittävät vaikutukset voivat johtua rakentamisesta, toiminnasta tai toiminnan päättämisestä sekä suunnitelluista toimista tai mahdollisista odottamattomista tapahtumista. Mahdollisille rajat ylittävillä vaikutuksilla altis maa on Ruotsi.

Rajat ylittävät vaikutukset arvioidaan samalla tavoin kuin kansalliset vaikutukset ottaen huomioon kohdemaiden lähtötilannetta koskevien tietojen saatavuus. Alustavan arvion mukaan hankkeesta ei aiheudu merkittäviä rajat ylittäviä vaikutuksia ympäristölle eikä sosioekonomisille olosuhteille.

7.5.2. Vaikutusalue Viroon

Linnusto

Hankkeen vaikutusalueen ei arvioida ulottuvan Viron linnustoon.

7.5.3. Vaikutusalue Norjaan

Linnusto

Hankkeen Norjan linnustoon kohdistuva vaikutusalue rajoittuu muuttolintuihin niiden muuttoreiteillä tai talvehtimisalueilla. Vaikutukset kohdistuvat lähinnä Pohjois-Norjassa ja Huippuvuorilla pesiviin lintuihin.

7.6 Vaikutusten ajoittuminen

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisia ympäristövaikutuksia omana kokonaisuutenaan, sillä ne poikkeavat ajalliselta kestoaltaan ja osittain myös muilta piirteiltään tuulivoimapuiston käytön aikaisista vaikutuksista. Toiminnan päättämisen vaikutukset arvioidaan samankaltaisiksi rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa.

Tuulivoimaloista syntyvät vaikutukset merellä painottuvat pääasiassa rakennusvaiheeseen. Vaikutuksia rakennusvaiheesta syntyy erityisesti hankealueen ja energian siirtokäytävien tarvitsemista merenpohjan muokkaustöistä sekä voimaloiden ja muiden rakenteiden tarvitsemien perustusten rakentamisesta. Rakentamisvaiheessa hankealueella ja sen läheisyydessä tapahtuva liikennöinti kasvaa.

Tuulivoimalan tuotantovaiheessa vaikutuksia aiheutuu kalastukselle, meriliikenteelle ja alueen muulle käytölle. Tuulivoimalat muuttavat maisemakuvaa ja joitakin vaikutuksia toiminnan aikana syntyy tuulivoimatuotannolle tyypillisestä melusta ja välkkeestä. Sähkönsiirtoreitit voivat aiheuttaa vaikutuksia merieläimistöille. Lisäksi vaikutuksia voi syntyä tuulivoimaloiden sekä kaapelilinjojen tarvittavista huoltotöistä.

Toiminnan päättämisen vaikutukset merellä ajoittuvat tuulivoimaloiden ja siirtokäytävien elinkaaren loppupuolelle, jolloin tuulivoimalat sekä merikaapelit puretaan ja alue palautetaan luonnolliseen ympäristöönsä. Vaiheen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia kuin rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset.

Läjitysalueiden vaikutukset ajoittuvat pääosin rakennusvaiheeseen.

7.7 Hankkeen arvioidut merkittävimmät vaikutukset

YVA-selostuksessa esitetään arvioitavien vaikutusten arvioinnin perusteella hankkeen vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset ja vertaillaan vaihtoehtojen vaikutuksia. Ohjelmavaiheessa arvioidaan, että hankealueella alustavasti merkittävimpien vaikutusten arvioidaan kohdistuvan erityisesti merenpohjaan, vesiympäristöön, lintuihin, maisemaan, kalastukseen sekä meriliikenteeseen. Siirtokäytävien merkittävimpien vaikutusten arvioidaan puolestaan kohdistuvan erityisesti vesiympäristöön, vedenalaiseen luontoon ja luonnonsuojelualueisiin.

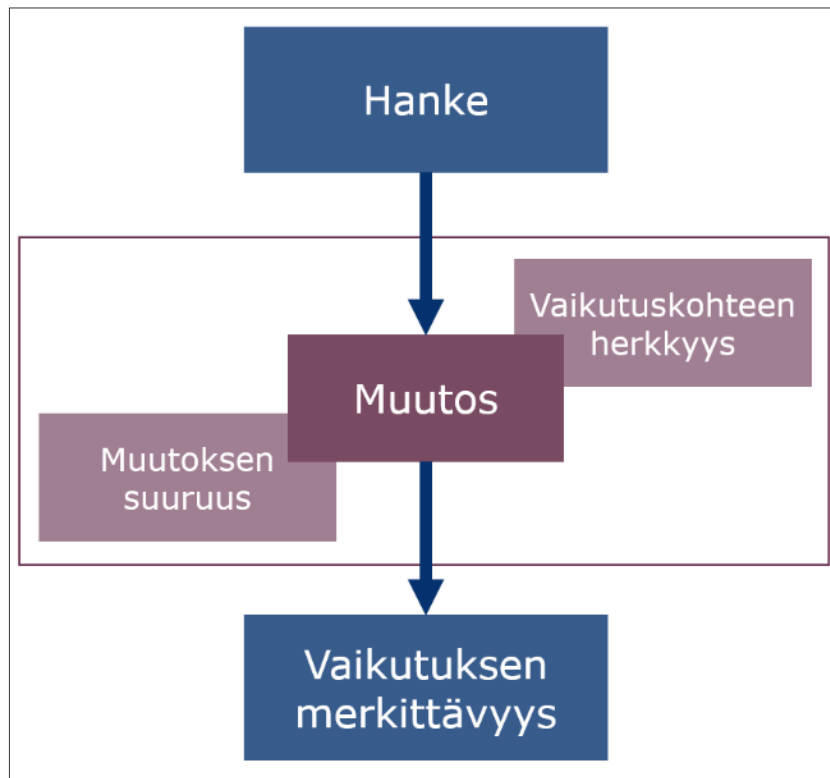
7.8 Vaihtoehtojen vertailumenetelmä

Hankkeen aiheuttamat mahdolliset suorat ja epäsuorat ympäristövaikutukset tunnistetaan ja arvioidaan järjestelmällisesti YVA-menettelyn aikana. Vaikutuksella tarkoitetaan suunnitellun toiminnan aiheuttamaa muutosta ympäristön tilassa.

Vaikutuskohteen herkkyyttä arvioidaan sen perusteella, kuinka hyvin ympäristö sietää syntyvää vaikutusta. Tämän perusteella vastaanottavan ympäristön herkkyys voi olla *vähäinen, kohtalainen suuri tai erittäin suuri*.

Muutoksen suuruudella tarkoitetaan vaikutuksen voimakkuutta, kestoja ja laajuutta, minkä perusteella vaikutuksen suuruus voi olla *pieni, keskisuuri, suuri tai erittäin suuri*.

Vaikutuksen merkittävyyttä arvioidaan muutoksen suuruudella ja vastaanottavan ympäristön herkkyyden perusteella (Kuva 7-2). Vaikutusten merkittävyys määritetään ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja vaikutuskohteen herkkyys, jolloin vaikutukset voivat olla *merkityksettömiä, vähäisiä, kohtalaisia, suuria tai erittäin suuria*.



Kuva 7-2. Periaate vaikutusten merkittävyyden arvioimiseksi.

Vaihtoehtojen vertailu esitetään havainnollisesti taulukoituna ja värikoodein eroteltuna vaikutusten suunnan ja merkittävyyden suhteen (Kuva 7-3). Vaikutus voi olla myönteinen tai kielteinen.

		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keskisuuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Kuva 7-3. Arviointikehikko vaikutuksen merkittävyyden määräytymisestä.

7.9 Vaikutusten seuranta

Arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella arviointiselostukseen laaditaan suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten tarkkailemiseksi. Tarkkailun avulla voidaan havainnoida mm. sitä, kuinka hyvin nyt tehty arviointi vastaa todellisuutta. Lisäksi voidaan selvittää sitä, aiheuttavatko rakennustyöt sellaisia ympäristön tilan muutoksia, että niiden estämiseksi on ryhdyttävä tarpeellisiin toimenpiteisiin. Vaikutusten seuranta tuottaa myös tärkeää informaatiota toteutuneiden tuulivoimahankkeiden mahdollisista ympäristövaikutuksista.

8. VAIKUTUSTEN ARVIOINTI MERELLÄ

8.1 Merenpohjan morfologia ja sedimentit sekä merenpohjan koskemattomuus

Merenpohjan fyysinen häirintä rakennusvaiheessa aiheuttaa sedimenttahiukkasten suspendoitumista (sekoittuminen) meriveteen. Sedimentissä voi esiintyä haitta-aineita, jotka tyypillisesti ovat sitoutuneena orgaaniseen ainekseen ja/tai savihiukkasiin. Vesirakentaminen hankealueella sekä vaihtoehtoisilla kaapelilinjoilla voi vaikuttaa merenpohjan morfologiaan. Tämän lisäksi merenpohjaa peittyy vesirakenteiden alle.

Vaikutus	Aikaisemmat tutkimukset ja selvitykset	Toteutettavat tutkimukset ja selvitykset
<ul style="list-style-type: none">Merenpohjan morfologiset muutokset sekä pohjan peittyminenSedimentin haitta-aineiden leviäminen rakentamisen aikana	<ul style="list-style-type: none">Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) avoimet aineistotLiikenne- ja viestintävirasto Traficom:n syvyysaineistoThe European Marine Observation and Data Network (EMODnet), batymetrinen dataYhteistarkkailuaineistot	<ul style="list-style-type: none">Suunnitellulla hankealueella ja vaihtoehtoisilla kaapelilinjoilla toteutetaan geofysikaalisia tutkimuksia eli erilaisia luotauksiaSuunnitellulla hankealueella ja vaihtoehtoisilla kaapelilinjoilla tehdään sedimentin laadun tutkimus

Hankealueella ja vaihtoehtoisilla kaapelilinjoilla toteutetaan geofysikaalisia tutkimuksia eli luotauksia, joilla saadaan tietoa mm. syvyys-suhteista, pohjan morfologiasta sekä pohjan rakenteesta. Eri-laiset akustis-seismiset luotausmenetelmät sisältävät esimerkiksi viisto- ja monikeilakaikuluotauksia. Luotaukset hankealueella on suunniteltu toteutettavan vuoden 2024 aikana, jonka jälkeen muita tutkimuksia voidaan kohdentaa tarkoituksenmukaisesti hankealueelle.

Hankealueella ja vaihtoehtoisilla kaapelilinjoilla on tehty ja tehdään sedimenttitutkimuksia, joiden tavoitteena on selvittää sedimenttien fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia. Näytteenottopisteiden määrät ja sijainnit tarkennetaan luotaututkimusten valmistuttua. Näytteenotto suoritetaan hanke-alueella Gemax-näytteenottimella jopa metrin syvyyteen asti pohjan kovuudesta riippuen. Mikäli sedimentti osoittautuu liian kovaksi, otetaan näyte pintakerroksesta Van Veen -tyyppisellä kahmari-näytteenottimella. Näytteet otetaan kokoomanäytteinä, eikä jaeta syvyyskerroksittain.

Sedimenttinäytteistä analysoidaan Sedimentin ruoppaus- ja läjitysohjeen (*Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2015*) mukaisesti seuraavat parametrit:

Fysikaaliset

- Kuiva-ainepitoisuus
- Hehkutushäviö
- Raekokojakauma
- Hapellisen sedimenttikerroksen paksuus

Kemialliset

- TOC
- Kokonaistyyppi
- Kokonaisfosfori
- Metallit (alumiini, arseeni, elohopea, kadmium, koboltti, kromi, kupari, lyijy, nikkeli ja sinkki)
- PAH-yhdisteet
- PCB-yhdisteet
- Mikromuovit
- Orgaaniset tinayhdisteet

- Dioksiinit ja furaanit
- Öljyhiilivedyt C10-C40

Sedimentin laadusta saatavia tietoja voidaan soveltuvin osin käyttää lähtötietoina sedimentin leviämismallinnuksessa, jota on kuvattu luvussa 8.2.

Suunnitellun hankealueen voimaloiden sekä vaihtoehtoisten kaapelilinjojen arvioitua peittoaluetta verrataan merenpohjan kokonaisuuteen Selkämeren avomerialueella sekä saaristossa. Menetelmällä on mahdollista arvioida vaikutuksia merenpohjan koskemattomuuteen (merenhoitosuunnitelman meriympäristön hyvän tilan laadullinen kuvaaja nro 6). (Laamanen ym. 2021)

Vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona perustuen hankekuvaukseen, nykytilatietoon, kirjallisuuteen, tehtäviin selvityksiin sekä kokemuksiin samantyyppisten vesirakennushankkeiden vaikutuksista.

8.2 Hydrografia ja vedenlaatu

Hankkeen vaikutukset vedenlaatuun keskittyvät pääasiassa rakentamisvaiheeseen. Vaikutukset keskittyvät hankealueen ja vaihtoehtoisten kaapelilinjojen läheisyyteen.

Vaikutus	Aikaisemmat tutkimukset ja selvitykset	Toteutettavat tutkimukset ja selvitykset
<ul style="list-style-type: none"> • Rakentamisen aikana vapautuvan sedimentin leviäminen ja suspendoituminen veteen sekä leviämisestä aiheutuva samentumavaikutus • Sedimentistä vapautuvien ravinteiden ja mahdollisten haitta-aineiden leviäminen ja vaikutus vedenlaatuun • Mahdolliset paikalliset virtausmuutokset vesirakenteiden lähiympäristössä 	<ul style="list-style-type: none"> • Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötietojärjestelmät (Avoin tieto) • Yhteistarkkailuaineistot • Tiedot merialueelle tulevasta haja- ja pisteuormituksesta (valuma-alueelta tuleva kuormitus WSFS-VEMALA) • Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) VELMU-ohjelmassa mallinnettu data (meren pintaveden suolaisuus, pohjan läheisen meriveden lämpötila, secchi-syvyys) • Ilmatieteen laitoksen avoimet aineistot 	<ul style="list-style-type: none"> • Suunnitellulla hankealueella ja vaihtoehtoisilla kaapelilinjoilla tehdään virtaus- ja vedenlaatumittauksia • Suunnitellulla hankealueella ja vaihtoehtoisilla kaapelilinjoilla tehdään sedimentin leviämisen mallinnus

Hankkeen vaikutukset fysikaalis-kemialliseen vedenlaatuun ovat pääasiassa rakentamisen aikaisia. Merenpohjan muokkauksesta aiheutuva kiintoaineen, ravinteiden ja mahdollisten haitta-aineiden leviäminen ja sekoittuminen meriveteen voi vaikuttaa paikallisesti vedenlaatuun. Tyypillisesti merkittävimmät vaikutukset keskittyvät alusvesikerrokseen ja ulottuvat noin kilometrin laajuudelle alueelle. Samennus leviää alueella virtausten mukana. Sedimenttien haitta-aineita selvitetään sedimenttitutkimuksessa ja sedimentin leviämistä arvioidaan virtaus- ja vedenlaatumallilla.

Hankealueen virtausolosuhteita sekä vedenlaadun muutoksia nykytilassa on suunniteltu tutkittavan jatkuvatoimisilla virtaus- ja vedenlaatumittareilla avovesikaudella vuosina 2024 ja 2025. Jatkuvat mittarit asennetaan 2, 5 ja 15 m pohjan yläpuolelle ja ne mittaavat yhtä aikaa meriveden lämpötilaa, suolaisuutta ja sameutta sekä meriveden virtauksia. Mittauksilla saatavaa aineistoa käytetään sedimentin leviämismallinnuksen lähtötietona sekä mallin validoinnissa.

Rakentamisen aikaista sedimentin kiintoaineen leviämistä merialueella mallinnetaan MIKE 3-mallinnuspaketilla (*MIKE 3 Flow Model ja MIKE 3 PT*).

Tuulivoimaloiden perustukset sekä merenpohjan vaihtoehtoiset kaapelilinjat voivat vaikuttaa merenpohjan virtauksiin rakenteiden välittömässä läheisyydessä. Vaikutus on ennalta arvioituna vähäinen ja paikallinen.

Vedenlaatuun ja hydrografiaan kohdistuvat vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona perustuen hankekuvaukseen, nykytilatietoon, alueella tehtäviin mittauksiin sekä sedimentin leviämismallituksen tuloksiin. Arvioinnissa hyödynnetään myös vastaavien hankkeiden vaikutuksista saatuja kokemuksia.

8.3 Merialueen biologinen ympäristö

Hankkeen rakentamisvaiheen aiheuttaman samentuman, ravinnekuormituksen sekä mahdollisten haitta-aineiden leviämisen vaikutukset lähimerialueen vedenlaatuun ja mahdolliset epäsuorat vaikutukset vesieliöstöön sekä vaikutukset pintavesien ekologiseen ja kemialliseen tilaan arvioidaan asiantuntija-arviona perustuen merialueen nykytilatietoon ja arvioituun kuormitukseen.

Hankkeen vaikutukset kasviplanktoniin sekä merenpohjan eliöyhteisöihin (pohjaeläimet, vesimakrofytyt) ovat pääasiassa rakentamisen aikaisia ja vaihtoehtoisten kaapelilinjojen osalta pienialaisia. Vedenlaadun muutoksen kautta vesieliöstöön voi kohdistua epäsuoria vaikutuksia, jotka riippuvat vedenlaadun muutoksen suuruudesta.

8.3.1. Kasviplankton

Vaikutus	Aikaisemmat tutkimukset ja selvitykset	Toteutettavat tutkimukset ja selvitykset
<ul style="list-style-type: none">Hankkeen ravinnekuormituksen vaikutus veden a-klorofyllipitoisuuteen	<ul style="list-style-type: none">Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötietojärjestelmät (Avoin tieto)Yhteistarkkailuaineistot	<ul style="list-style-type: none">Alueella ei tehdä lisäselvityksiäAsiantuntija-arvio muiden hankkeiden ja sedimentin leviämismallinnuksen tulosten perusteella

Hankkeen kasviplanktoniin (lähinnä a-klorofyllipitoisuus) kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu vedenlaatumallinnuksesta saataviin tuloksiin, joiden perusteella voidaan tehdä asiantuntija-arviointi siitä, kuinka laajalla alueella vaikutuksia voi muodostua. Arvioinnissa huomioidaan myös muita vaikutuksia, joita voivat olla mm. näkösyvyyden heikentyminen.

8.3.2. Pohjaeläimet ja vesimakrofytyt (makrolevät, vesisammalet, putkilokasvit)

Rakennustöiden pohjaeläimistöön ja makrofytyteihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa keskitytään alueisiin, joihin rakennusvaiheen päätoiminnot sijoittuvat. Erityistä huomiota kiinnitetään vaihtoehtoisten kaapelilinjojen osalta alueisiin, joilla todennäköisimmin esiintyy monimuotoisia eliöyhteisöjä. Tällaiset alueet sijaitsevat lähempänä rannikkoa, joissa pohjan läheisen veden happipitoisuus on laajalti hyvä ja merenpohjan laatu on erilaisten eliöyhteisöjen kannalta optimaalinen. Makrofytytien osalta valon tunkeutumissyvyys on myös olennainen tekijä esiintymiselle ja monimuotoisimmat yhteisöt esiintyvät vyöhykkeellä, jossa valoa on riittävästi yhteyttämiseen.

Rakennustöiden vaikutukset pohjaeliöstöön voivat olla suoria tai välillisiä. Pohjaeliöstö tuhoutuu paikoissa, joissa tehdään vesirakennustöitä ja aiheutetaan merenpohjaan fyysistä häiriötä. Välillisiä

vaikutuksia voi ilmetä alueilla, joilla rakennustöiden vuoksi veteen suspendoituneen sedimentin uudelleen laskeutuminen peittää alleen pohjalla eläviä yhteisöjä. Yleisesti ottaen, ravinteiden leviämällä veteen voi olla vaikutuksia makrofytytyhteisöihin sekä päällyslevästöön (perifyton).

Seuraavassa taulukossa on koostettu lyhyesti tärkeimmät vaikutusketjut, olemassa olevat tiedot sekä toteutettavat tutkimukset ja arviointimenetelmät. Arvioinnissa hyödynnetään myös edellisissä luvuissa esiteltyjä tutkimuksia ja selvityksiä (luvut 8.1 ja 8.2).

Vaikutus	Aikaisemmat tutkimukset ja selvitykset	Toteutettavat tutkimukset ja selvitykset
<ul style="list-style-type: none"> Vaikutukset pääosin rakentamisen aikaisia, mutta voimailoiden sekä kaapelien alle jäävät alueet muuttuvat lopullisesti Eliöyhteisöjen muutokset / tuhoutuminen merenpohjaan kohdistuvan välittömän vaikutuksen seurauksena Rehevöitymisen paikalliset vaikutukset rakennustöiden aikana Toiminnan aikana uusien kovien kasvualustojen muodostuminen 	<ul style="list-style-type: none"> Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) VELMU-ohjelmassa kerätyt aineistot Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötietojärjestelmät (Avoin tieto) Yhteistarkkailuaineistot 	<ul style="list-style-type: none"> Suunnitellulla hankealueella ja vaihtoehtoisilla kaapelilinjoilla tehdään pehmeiden pohjien pohjaeläimistön tutkimus Suunnitellulla hankealueella ja vaihtoehtoisilla kaapelilinjoilla tehdään kovien pohjien dropvideointitutkimus Vaihtoehtoisilla kaapelilinjoilla tehdään rantautumispaikkojen kasvillisuuden kartoitus Arvioinnissa hyödynnetään myös edellisissä luvuissa 8.1. ja 8.2. esitetyjä tutkimuksia ja selvityksiä

Pohjien eliöyhteisöt ovat melko paikallisia ja pitkäikäisiä ja heijastavat ympäristön pidemmän aikavälin muutoksia. Sekä suunnitellulta hankealueelta että vaihtoehtoisilta kaapelilinjoilta tehdään meriluonnon tilan selvitys, jonka tavoitteena on saada yleiskäsitys voimala-alueen ja kaapelireittien pohjaeläin- ja makrofytytyhteisöjen tilasta. Tutkimuspisteiden määrät ja sijainnit tarkennetaan luotaustutkimusten valmistuttua.

Suunnitellun hankealueen sedimentaatiopohjilta suunnitellaan otettavan pohjaeläinnäytteitä vuoden 2024 aikana. Tutkimusohjelman mukaan näytteet otetaan Van Veen -noutimella (0,1 m²). Jokaiselta näytteenottopisteeltä otetaan kaksi rinnakkaisnäytettä, jotka seulotaan 1 000 µm ja 500 µm seulojen läpi. Kovilta pohjilta ja sekasedimenteiltä kuvataan merenpohjavideoita vuoden 2024 aikana. Videotutkimuspisteiden asettelussa huomioidaan myös foottisen kerroksen syvyys. Dropvideoinneissa tietoa pohjaeläin- ja makrofytytyhteisöjen tilasta saadaan myös pohjilta, joilta kahmaisnäytteitä ei pystytä ottamaan.

Myös vaihtoehtoisille kaapelilinjoille toteutetaan vastaavan kaltainen meriluonnon tilan selvitys. Pohjaeläinnäytteiden ja dropvideointien lisäksi vaihtoehtoisten kaapelilinjojen rantautumispaikat kartoitetaan kahlaamalla. Tarkemmissa rantautumiskohtien tutkimuksissa huomiota kiinnitetään erityisesti uhanalaisten lajien esiintymiseen.

Vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona perustuen hankekuvaukseen, nykytilatietoon, kirjallisuuteen, tehtäviin selvityksiin sekä kokemuksiin samantyyppisten vesirakennushankkeiden vaikutuksista.

8.4 Tieteellinen perintö

Arvioinnissa huomioidaan hankkeen vaikutusalueella sijaitsevat pitkäaikaisseuranta-asetat ja näihin asemiin kohdistuvat vaikutukset. Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon asemien merkitys sekä asemilla mitattavien parametrien valikoima. Hanke saattaa vaikuttaa asemien edustavuuteen, jos esimerkiksi rakennustyöt tai rakennettavan rakenteen olemassaolo pitkäaikaisesti tai pysyvästi muuttaa kemiallisia tai hydrografiaa olosuhteita seuranta-aseman läheisyydessä. Vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään esimerkiksi sedimenttien leviämisen mallinnustuloksia.

Alustavan tiedon pitkäaikaisseuranta-asemia ei sijaitse hankealueella, mutta niitä sijaitsee hankealueen ja vaihtoehtoisten kaapelilinjojen lähellä. Pitkäaikaisseuranta-asemiin kohdistuvat vaikutukset selvitetään YVA-menettelyn aikana.

8.5 Merinisäkkäät

Hankealueen ja sen lähiympäristön merkitystä hyljelajien sekä pyöriäisen esiintymis- ja lisääntymisalueena arvioidaan vaikutusten arvioinnissa. Arvioinnissa otetaan huomioon lisäksi vedenalaisen melun vaikutus lajeihin sekä niiden toimintaan. Tuulivoiman tuotannosta syntyy melua myös vedenlaiseen eliöstöön. Tällä hetkellä Itämeren vesialueelle ei ole voimassa melulle tarkoitettuja kynnysarvoja. Merinisäkkäisiin kuuluvalla pyöriäiselle on laadittu vedenalaisen melun kynnysarvot, jotka otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa. (Southall ym. 2007)

8.5.1. Hylkeet

Vaikutus	Aikaisemmat tutkimukset ja selvitykset	Toteutettavat tutkimukset ja selvitykset
<ul style="list-style-type: none">Alueen merkitys hyljelajien esiintymis- ja lisääntymisalueenaVedenalaisen melun vaikutus hyljelajeihin sekä niiden toimintaan.	<ul style="list-style-type: none">Luonnonvarakeskuksen (Luke) sekä Ruotsin Luonnonhistoriallisen museon hyljeaineistot	<ul style="list-style-type: none">Vedenalaisen melun mallinnusAsiantuntija-arvio olemassa olevan tiedon perusteella

Hylkeet ovat herkkiä erilaisille vedenalaisille äänille, jotka voivat syntyä merituulipuistojen rakentamisesta. Vaikutusten merkittävyys riippuu monesta tekijästä, muun muassa äänen taajuudesta ja voimakkuudesta, eläinten herkkyydestä sekä kyseisen vesialueen pohjaolosuhteista ja suolaisuudesta. Vaikutusarviointi tehdään asiantuntija-arviona olemassa olevan tiedon perusteella.

8.5.2. Pyöriäiset

Vaikutus	Aikaisemmat tutkimukset ja selvitykset	Toteutettavat tutkimukset ja selvitykset
<ul style="list-style-type: none">Alueen merkitys pyöriäisen esiintymis- ja lisääntymisalueenaVedenalaisen melun vaikutus pyöriäiseen sekä sen toimintaan.	<ul style="list-style-type: none">Luonnonvarakeskuksen (Luke) sekä Ruotsin Luonnonhistoriallisen museon hyljeaineistot	<ul style="list-style-type: none">Vedenalaisen melun mallinnusAsiantuntija-arvio olemassa olevan tiedon sekä muiden hankkeiden perusteella

Tuulivoimaloiden vaikutuksia pyöriäiselle on tutkittu paljon esimerkiksi Saksassa ja Tanskassa. Rakentamisen aikainen, etenkin voimalan perustusten paalutuksesta syntyvä melu voi vaikuttaa pyö-

riäiseen havaittavasti useiden kilometrien etäisyydelle. Pyöriäiset liikkuvat tällöin kauemmaksi rakennusaikaisista häiritsevistä äänilähteistä. Tämä on usein väliaikaista ja pyöriäiset palaavat alueelle rakentamisen loputtua. Tuulivoimaloiden käytön aikaiset vaikutukset pyöriäiselle rajoittuvat ilmeisesti lyhyelle etäisyydelle voimaloista. (*Ympäristöministeriö 2016a*)

Alustavan arvion mukaan hankealueella ei ole tarvetta tehdä havaintolaittein toteutettavaa pyöriäisselvitystä. Aiempien tutkimustulosten perusteella alueella on erittäin pieni todennäköisyys havaita pyöriäisiä.

8.6 Kalasto ja kalastus

Kalastoon ja kalastukseen voi kohdistua erilaisia rakentamisen aikaisia ja tuulivoiman käytön aikaisia vaikutuksia. Osa vaikutuksista rajautuu hankealueen ja/tai merikaapelilinjavaihtoehtojen välittömään läheisyyteen, mutta vaikutukset voivat näkyä laaja-alaisesti myös eripuolilla merialuetta moninaisten syy-seuraussuhteiden myötä. Keskeisimpiä tunnistettuja vaikutuksia, jotka voivat heijastua myös laajemmin merialueelle ovat vaikutukset kaupalliseen kalastukseen, erityisesti silakan troolaukseen sekä vaikutukset vaelluskalojen liikkumiseen sekä kalojen syönnöstämiseen ja lisääntymiseen. Kalojen käyttäytymisessä mahdollisesti tapahtuvat muutokset vaikuttavat luonnollisesti edelleen myös kalastukseen. Edellä mainittujen lisäksi arvioidaan vaikutuksia myös muihin kalastoon ja kalastukseen liittyviin tekijöihin.

Hankealueen ja merikaapelilinjavaihtoehtojen alueiden kalaston ja kalastuksen vaikutusarviot perustuvat hankkeen yhteydessä tehtäviin tutkimuksiin sekä merialueilta aiemmin tehtyihin tutkimuksiin, kuten kalataloudellisiin tarkkailuihin, VELMU-aineistoihin ja tieteelliseen kirjallisuuteen. Hankealueen kalanpoikastuotantoa tutkitaan lisäksi Gulf Olympia -menetelmällä tehtävillä poikastutkimuksilla.

Hankealueen ja merikaapelilinjavaihtoehtojen alueiden troolikalastuksen määrää ja sijoittumista selvitetään VMS-satelliittiseurantaan perustuvan aineiston avulla. VMS-aineiston avulla voidaan selvittää yli 12 m pituisten troolialusten liikkumista ja arvioida siten alueiden merkitystä kalastukselle. Sähköinen kalastustiedustelu tai vaihtoehtoisesti haastattelut toteutetaan hankealueen ja merikaapelilinjoiden vaihtoehtojen tilastoruujujen alueilta saalista ilmoittaneille kaupallisille kalastajille. Tiedustelun tai haastattelujen avulla voidaan selvittää esimerkiksi merkittävien pyyntialueiden sijaintia sekä saada tietoa lisääntymisalueista ja vaelluskalojen liikkeistä.

8.7 Linnusto

Yleisesti tuulivoimaloiden vaikutukset voidaan jakaa kolmeen luokkaan vaikutusmekanismin mukaan:

- Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamien elinympäristömuutosten vaikutukset alueet linnustoon.
- Tuulivoimapuiston aiheuttamat häiriö- ja estevaikutukset lintujen pesimä- ja ruokailualueilla, niiden välisillä yhteyskäytävillä sekä muuttoreiteillä.
- Tuulivoimapuiston aiheuttama törmäyskuolleisuus ja sen vaikutus alueen linnustoon ja lintupopulaatioon.

Tuulivoimapuiston sijoittuminen määrittää osaltaan sen, mitkä tekijät nousevat merkittäviksi hankkeen linnustovaikutusten kannalta. Merialueilla tuulivoimaloilla sekä niiden oheistoiminnalla, kuten kaapelilinjalla, vaikutukset kohdistuvat selkeimmin alueella ruokaileviin ja sen kautta muuttavaan

linnustoon esimerkiksi häiriö-, este- ja törmäysvaikutusten kautta. Merialueilla lisääntymisen kannalta soveliaiden ympäristöjen (luotojen ja saarien) osuus ja alueella pesivien lintujen määrän rajoittuneisuus on suhteellisen pientä verrattuna maatuulivoimaan.

Tuulivoimat aiheuttavat yleisesti häiriötä ja estevaikutuksia linnuille, jotka osaltaan vaikuttavat ja muuttavat lintujen vakiintuneita käyttäytymismalleja alueella ja sen lähiympäristössä. Häiriöstä ja siitä aiheutuvasta häiriintymisestä voi seurata lintujen yleistä siirtymistä kauemmas rakennettavien tuulivoimaloiden läheisyydestä, mikä voi rajoittaa linnuille soveltuvien ruokailu- tai lisääntymisaluiden määrää ja jopa vaikeuttaa lintujen ravinnonsaantia ja pesäpaikkojen löytämistä. Tuulivoimaloista aiheutuva häiriö voi olla mm. ihmistoiminnan lisääntyminen alueella, tuulivoimaloiden synnyttämä melu sekä tuulivoimarakenteiden visuaaliset vaikutukset. Lintujen häiriöherkkyys on lajikohtaista ja vaihtelee lajien välillä. Estevaikutuksia aiheutuu siitä, kun voimat tai voimala-alue estää lintuja käyttämästä niille vakiintuneita muutto- tai ruokailulentoreittejä. Tällöin linnut voivat joutua kiertämään reitille tulevan esteen, joka voi vaikuttaa vuorokausittaiseen energiantarpeeseen esimerkiksi pidentyneen lentoreitin kautta ja tätä kautta yleisesti elinkykyyn. Esteiden, kuten tuulivoimapuiston, väistämisen vaikutus muuttolintujen energiankulutukseen kokonaisuudessaan on arvioitu varsin pieneksi. Kuitenkin väistämisen vaikutus voi korostua, mikäli muuttoreitille osuvien tuulivoimapuistojen määrä kasvaa.

Vaikutusten arvioinnin pohjana käytetään olemassa olevaa ja YVA-menettelyn aikana tehtävistä linnustaselvityksistä saatavaa aineistoa.

8.7.1. Tärkeät lintualueet ja lintujen elinympäristö

Elinympäristöjen muuttumisesta aiheutuvat linnustovaikutukset tärkeisiin lintualueisiin arvioidaan tuulivoimahankkeen osalta suhteellisen pieniksi, koska hanke sijoittuu avomerelle kauas lähimmistä tärkeistä lintualueista. Merelle sijoittuvilla kaapelilinjoilla vaikutusten arvioidaan olevan vielä pienemmät ja ajoittuvan enimmäkseen rakennusaikaiseen häiriövaikutukseen. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan lähimmät tärkeät lintualueet, kuten IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet. Kaikki vaihtoehdot kaapelilinjat lähellä rannikkoa sijoittuvat joko kansainvälisesti tai kansallisesti arvokkaille lintualueille tai niiden välittömään läheisyyteen.

8.7.2. Muutto- ja pesimälinnusto

Hankealueen syys- ja kevätmuuton seuranta pyritään toteuttamaan yhteensä 50 maastopäivänä pääsääntöisesti hankealueelta. Tarkastelussa on myös tutkaseurannan mahdollisuudet muutonseurannan toteuttamiseksi. Maastaselvityksen tuloksena saadaan maastopäiväkohtaisia tilastoja hankealueen läpi muuttaneiden lintulajien määrästä ja lentokorkeuksista. Muuton havainnoinnin yhteydessä suoritetaan myös levähtävien lintujen laskentaa. Vaikutusten arvioinnissa maastaselvitysten ja saatavilla olevien aineistojen perusteella tehdään arvio alueen merkityksestä lintujen muuttoreitinä ja levähdysalueena.

Hankealueen lähellä ei sijaitse lintujen pesimäluotoja. YVA-menettelyn aikana tehtävän linnustonselvityksen perusteella arvioidaan, käyttävätkö linnut hankealuetta ruokailu-, talvehtimis- ja levähdysalueena. Selvitykset tehdään joko veneestä käsin tai lentonselvityksinä. Muiden kuin päämuuttoaikana levähtävien, ruokailevien, sulkivien ja talvehtivien lintujen kartoitusta tehdään lisäksi 35 maastopäivänä. Talven ja kesän selvityspäivinä on mahdollista havainnoida myös päämuuttokausien ulkopuolista muuttolinnustoa.

8.7.3. Lintujen törmäysriski

Muuttolintujen ja muiden hankealueella lentävien lintujen törmäysriskiä merituulivoimaloihin voidaan lajikohtaisesti mallintaa ns. Bandin tasomallilla (*Band ym. 2007; Band 2012*). Muuttolinnoitustulosten perusteella arvioidaan, antavatko jonkin lajin muuttomäärät aiheutta törmäysmallinnuksen tekemiselle. Törmäysmallinnuksen tulosten perusteella voidaan arvioida, kohdistuuko lajiin merkittävää törmäysriskiä ja lisäkuolleisuutta.

Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös toimet, joilla voidaan mahdollisesti lieventää törmäysriskiä. Esimerkiksi voimaloiden pysäytyksen vaikutus, erityisesti muuttoliikenteen ollessa voimakainta, huomioidaan. Avomerellä muuttavat vesilinnut, ruokkilinnut ja kuikkalinnut muuttavat yleensä selvästi riskikorkeuden alapuolella, usein hyvin lähellä vedenpintaa. Tämä vähentää merkittävästi törmäysriskiä.

8.8 Lepakot

Tuulivoimaloiden lepakoille aiheuttamat törmäysriskit voidaan jakaa karkeasti kahteen luokkaan: 1) suorista törmäyksistä aiheutuvaan kuolleisuuteen, sekä 2) tuulivoimalan lapojen ympärille syntyvän alipaineen aiheuttamiin riskitekijöihin eli niin kutsuttuun barotraumaan. Tuulivoimalan lapa työntää liikkueessaan ilmaa edeltään synnyttäen lavan taakse alipaineen, joka voi vahingoittaa lepakon sisäelimiä niihin muodostuvien ilmakuplien kautta. Lepakkolajeista törmäyksille herkkiä lajeja ovat voimakkaasti avoimia ja puoliavoimia ympäristöjä suosivat lepakkolajit. Näitä ovat erityisesti *Nyctalus*-, *Pipistrellus*- ja *Eptesicus*-suvun lepakkolajit, joiden osuus havaitusta lepakkokuolemista on tehdyissä tutkimuksissa usein yli 95 %. (*Ijäs ym. 2015*) Hankealueella tapahtuu mahdollisesti pikkulepakon muuttoa, joten törmäysriski lajin osalta on kohonnut. Myös pohjanlepakko on mahdollinen laji, jota on tavattu merellä. (*Lagerveld ym. 2021*)

Vaikutuksia lepakoihin voidaan vähentää sillä, että tuulivoimalan lavat eivät pyöri tuulen ollessa alle 5 m/s lepakoiden muuttoaikana (*Åhlen 2007; Whitby ym. 2021*).

On epätodennäköistä, että suunnitellulla tuulipuistolla olisi merkittävä vaikutus lepakoihin. On mahdollista, että yksittäiset lepakot, erityisesti pikkulepakko, vaeltavat meren yli tuulipuiston kautta, mutta kokonaisvaikutus lepakoihin arvioidaan olevan pieni.

8.9 Luonnonsuojelualueet

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu Natura 2000 -alueita. Tästä johtuen merituulivoimaloista ei arvioida kohdistuvan suoraa vaikutuksia Natura 2000 -alueisiin. Tuulivoimaloiden toiminnan mahdolliset välilliset vaikutukset ovat mm. vaikutuksia tiettyjen lajien ruokailu- ja levähdysalueisiin, jotka voivat kohdistua Natura-alueiden suojeluperusteena olevaan lintulajistoon.

Merikaapelilinjojen mahdolliset suorat vaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti suojelualueisiin niiden vedenalaisten luontotyyppien osalta. Vaikutusten suuruuteen vaikuttavat kaapeleiden määrä, kaapeleiden vaatima pinta-ala merenpohjasta, merenpohjan vaatimat muokkaustyöt sekä toteutuksen ajankohta. Merikaapeleiden käytön aikaisia vaikutuksia arvioidaan muodostuvan lähinnä kaapeleiden tarvitsemasta huollosta ja kunnossapidosta. Merikaapelit voivat aiheuttaa välillisiä vaikutuksia mm. Natura-alueiden kautta linnuston ruokailu- ja levähdysalueisiin.

YVA-menettelyn yhteydessä tehdään riittävän yksityiskohtainen Natura 2000 -alueiden suojeluvaihtoihin kohdistuvien vaikutusten arviointi. YVA-ohjelman aikana on tunnistettu, että Natura-arvioinnin laatimisen tarve on ainakin Närpiön saaristolle (FI0800135, SAC/SPA), Kristiinankaupungin saa-

ristolle (FI0800134, SAC/SPA) ja Rauman saaristolle (FI0200073, SAC). Natura-arviointia hyödynnetään Natura-alueisiin kohdistuvassa vaikutusten arvioinnissa. Lisäksi Natura-tarveharkinta tul- laan alustavan arvion mukaan tekemään seuraaville Natura 2000 -alueille: Kuuminaistenniemi (FI0200081, SAC), Preiviikinlahti (FI0200151, SPA) ja Luvian saaristo (FI0200074, SAC/SPA).

Muille kuin edellä kuvatuille Natura-alueille ei arvioida kohdistuvan suojeluperustetta merkittävästi heikentäviä vaikutuksia. Ennen Natura-arvioinnin laatimista Natura-tietolomakkeet pyydetään ELY-keskukselta ja Natura-alueiden biotooppikuvioiden paikka- ja ominaisuustiedot Metsähallitukselta.

Selkämeren kansallispuistosta säädetään Selkämeren kansallispuistosta annetussa laissa (326/2011) ja lakimuutoksessa (55/2023) sekä rauhoitussäännöksistä edelleen luonnonsuojelulaisissa (9/2023). Kaapelilinjojen vaihtoehdot B3 ja B4 sijoittuvat Selkämeren kansallispuiston alu- eelle, jonka takia hankkeen kaapelilinjojen vaikutukset Selkämeren kansallispuistoon arvioidaan YVA-selostusvaiheessa.

Luonnonsuojeluohjelmien alueet sekä yksityismaille sijoittuvat luonnonsuojelualueet, jotka sijaitse- vat alle 2 km etäisyydellä merikaapelilinjoista huomioidaan vaikutusten arvioinnissa. Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu luonnonsuojeluohjelman mukaisia alueita tai yksityismaiden luonnon- suojelualueita.

8.10 Maisema ja kulttuuriympäristö

Tuulivoima-alueen toteutuessa maisemavaikutuksia aiheutuu tuulivoimaloista sekä sähkönsiirtoon liittyvistä rakenteista. Tuulivoimaloiden laaja-alaisimmat ympäristövaikutukset ovat visuaalisia. Me- relle sijoittuvat tuulivoimalat ja merikaapelilinjojen rakenteet vaikuttavat myös veden pinnan alai- seen maisemaan, mutta tämä maisemavaikutusten arviointi on rajattu koskemaan merenpinnan yläpuolelle aiheutuvia maisemavaikutuksia. Rakennusvaiheessa visuaaliset maisemavaikutukset kohdistuvat hankealueen ja merikaapelilinjojen lähiympäristöön. Toimintavaiheessa, hankkeesta aiheutuu välittömiä, visuaalisia maisemavaikutuksia suurikokoisista ja kauas näkyvistä tuulivoima- larakenteista sekä tuulivoimaloiden lentoestevaloista. Merkittävimmät visuaaliset maisemavaiku- tukset kohdistuvat hankealueen ja sen ympäristön nykyisin avoimeen merimaisemaan. Tuulivoima- loiden ei arvioida aiheuttavan visuaalisia maisemavaikutuksia Suomen rannikolle ja saaristoon, koska tuulivoimaloiden näkyminen 70–80 km etäisyydelle on erittäin vähäistä ja mahdollista vain erittäin hyvissä sääolosuhteissa (7.4).

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten osalta määritellään vaikutusalueen maiseman herkkyyks muutoksille ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruus sekä vaikutuksen merkittävyys. Tuulivoimaloiden visuaalinen vaikutus maisemaan riippuu tuulivoimapuiston muotoi- lusta, tuulivoimaloiden mitoituksesta, etäisyydestä, sääolosuhteista sekä siitä, mistä paikasta tuu- livoimaloita katsoo. Maisemavaikutusten arviointimenetelminä käytetään maisema-analyysiä, nä- kemäalueanalyysiä sekä havainnekuviin perustuvaa asiantuntija-arvioita. Näiden avulla muodoste- taan käsitys maiseman ominaispiirteistä, arvoista, maiseman muutosherkkyydestä ja näihin koh- distuvista muutoksista.

Maiseman ominaispiirteiden tunnistamista varten laaditaan maisema-analyysi, jossa kuvataan han- kealueen, merikaapelilinjojen vaihtoehtojen ja näiden vaikutusalueen maisemarakenne, maisemal- liset kokonaisuudet, kuten saaristovyöhykkeet, sekä maiseman ja kulttuuriympäristöjen valtakun- nalliset ja maakunnalliset arvot. Analyysit perustuvat paikkatietoaineistoihin ja alueilta saataviin tietoihin, kuten aiemmin laadittuihin selvityksiin. Arvojen osalta lähtötietoina käytetään valtakun- nallisia ja maakunnallisia maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä koskevia inventointeja sekä maa-

kuntakaavoitusta varten laadittuja selvityksiä ja päivitysinventointeja. Lisäksi hyödynnetään Suomen merialuesuunnitteluun liittyviä selvityksiä, kuten ekosysteemipalveluselvityksen kulttuuripalveluihin liittyviä aluerajauksia (Ekosysteemipalveluiden arvoalueet Suomen merialueilla, Paulus ym. 2024).

Maisemavaikutusten arvioinnissa hyödynnetään näkymäalueanalyysiä, jonka avulla arvioidaan tuulivoimaloista aiheutuvien vaikutusten laajuutta ja vaikutusten kohdistumista eri alueisiin. Analyysistä saadaan myös käsitys mahdollisista näkymäsuunnista, joihin vaikutusten arvioinnissa tulee erityisesti kiinnittää huomioita. Näkymäalueanalyysissä mallinnetaan paikkatietopohjaisesti alueet, joille tuulivoimalat tulevat näkymään sekä alueet, joihin voimalat eivät todennäköisesti näy. Analyysissä huomioidaan merialueen ulkopuolella saaristossa ja mantereella maaston muodot sekä puusto. Näkymäalueanalyysi ei ota kantaa siihen, mikä tuulivoimalan napakorkeus on. Ainoastaan voimalan kokonaiskorkeus vaikuttaa, koska analyysissä mallinnetaan tuulivoimalan lavan pyyhkäisykorkeutta.

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä, vaikutusten luonnetta ja merkittävyyttä maisemassa havainnollistetaan valokuvaan tehtävien kuvasovitteiden avulla, mikäli maisemavaikutusalueelta tunnistetaan vaikutuskohteita, joiden suhteen valokuvasovitteiden laatiminen havainnollistaa mahdollista vaikutusta ja hyödyttää vaikutusten arviointia. Mahdollisten valokuvasovitteiden katselupisteet valitaan siten, että kuvilla voidaan havainnollistaa kyseiselle hankkeelle tyypillisiä maisemallisia vaikutuksia, kuten maisemallisiin arvoihin kohdistuvia ja hankkeesta asutukselle, matkailulle tai virkistyskäyttäjille kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia.

Tuulivoimalat ovat lentoesteitä ja ne on turvallisuussyistä varustettava estevaloin. Estevalot ovat voimalan napakorkeudelle asennettuja vilkkuvia ja kiinteitä valoja. Erityisesti alueilla, joissa ei ole muita valon lähteitä, estevalot saattavat korostaa tuulipuistoa pimeässä maisemassa. Traficomien lentoestevaloja koskevan ohjeen (7.9.2020) mukaan lavan korkeimman kohdan ollessa yli 150 m voimala on varustettava päivä- ja yövaloin. Päivävalo on suuritehoinen vilkkuva valkoinen valo ja yövalo on joko suuritehoinen vilkkuva valkoinen valo, keskitehoinen vilkkuva punainen valo tai kiinteä punainen valo. Estevalojen lopullinen toteutus ratkaistaan myöhemmässä vaiheessa voimassa olevien määräysten mukaisesti. Mahdollisissa havainnekuvinna huomioidaan myös lentoestevalojen näkyminen tarvittavilta osin.

8.11 Arkeologinen kulttuuriperintö

Tuulivoimaloiden perustusten tai merikaapeleiden rakentamisesta voi aiheutua muutoksia arkeologiseen kulttuuriperintöön, mikäli kohde sijaitsee suoraan voimalan paikalla tai merikaapelireitillä tai näiden välittömässä läheisyydessä. Vaikutuksia voi syntyä tilanteessa, jossa kulttuuriperintökohde jää rakennettavan alueen välittömälle vaikutusalueelle, jolloin kohde voi tuhoutua, vahingoittua tai peittyä joko osin tai kokonaan.

Hankkeen vaikutuksia vedenalaisiin arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin vältetään toteuttamalla arkeologinen inventointi voimalapaikoille, kaapelilinjoille sekä sedimenttien läjitysalueille ennen rakennustöiden aloittamista. Lisäksi rakentamisessa ja kunnossapidossa huomioidaan tarvittavat ohjeistukset ja varotoimet. Geofysikaalinen tutkimusaineisto käydään läpi koko alueen osalta ja sen perusteella määritetään suojavyöhykkeet (noin 50 m) potentiaalisten kulttuuriperintökohteiden ympärille sekä mahdolliset myöhemmissä tutkimuksissa jatkotutkittavat kohteet.

Hankealueella ja kaapelilinjoilla tehdään luotauksia merenpohjan syvyysprofiilin ja pohjan rakenteen selvittämiseksi. Mikäli luotauksissa ilmenee hankealueella tai kaapelilinjoilla olevia

vedenalaisia arkeologisia kulttuuriperintökohteita, huomioidaan uudet tunnistetut kohteet vaikutusten arvioinnissa. Muutoin tuulivoimapuiston, kaapelilinjojen ja sedimenttien läjitysalueen rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia arvioidaan jo tunnettuihin vedenalaisiin arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin (Museoviraston muinaisjäännösrekisteri).

8.12 Alueiden käyttö ja yhdyskuntarakenne

8.12.1. Aluevesien käyttö ja yhdyskuntarakenne

Selvitettäessä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja alueiden käyttöön tutkitaan hankkeen suhdetta sekä nykyiseen että suunniteltuun tilanteeseen, kuten merialuesuunnitelmiin ja kaavoitukseen. Arvioinnin suorittamiseksi selvitetään hankealueen ja kaapelilinjojen ympäristöä koskevat suunnittelutiedot ja olosuhteet.

Hankkeen toteutuessa merikaapelilinjat voivat vaikuttaa yksityishenkilöiden ja elinkeinoharjoittajien mahdollisuuksiin käyttää kaapelilinjojen alueita ja näiden lähiympäristöä rakentamisen aikana. Merikaapelit eivät kuitenkaan rajoita kaikkea tulevaa käyttöä. Mahdolliset uudet merikaapelien kanssa risteävät hankkeet vastaavat mahdollisista vaikutuksista ja korvausvastuista. Myös toiminnan aikaisia rajoituksia alueen käytölle ja rajauksen luonnetta, kuten kestoa ja vaikutusalueetta, tarkastellaan ja huomioidaan vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäytön tavoitteisiin ja merialuesuunnitelmaan. Vaikutusarvioinnissa tarkastellaan myös suunniteltujen kaapelilinjojen vaikutuksia ja suhdetta voimassa oleviin kaavoihin, kuten maakunta-, yleis- ja asemakaavoihin – tarkastellaan sitä, onko hankkeen toteuttamisella vaikutuksia lähiympäristön maankäyttöön tai yksittäisiin kohteisiin sen lähivaikutusalueella. Hanke voi aiheuttaa ympäristössä muutoksia joko välittömästi tai välillisesti, jotka vaikuttavat vaikutusalueen nykyiseen maankäyttöön tai tulevan suunnittelun lähtökohtiin tai reunaehtoihin. Välillisiä vaikutuksia voi syntyä esimerkiksi ympäristön häiriötekijöiden muutoksista. Mahdolliset ristiriitaisuudet maankäyttöön ja voimassa oleviin kaavoihin tarkastellaan ja kuvataan.

8.12.2. Suomen talousvyöhykkeen tuleva käyttö

Suomen talousvyöhykettä käytetään sekä rakentamalla sinne kiinteitä kohteita, kuten merenpohjaan sijoitettavia kaapeleita ja putkilinjoja, että lyhyen tai pitkän aikavälin muuttuviin tarkoituksiin, kuten laivaliikenteeseen.

Talousvyöhykkeen kiinteät käyttötavat voidaan jakaa seuraaviin:

- Olemassa oleva ja suunniteltu infrastruktuuri
- Luonnonvarojen hyödyntäminen
- Tieteellinen perintö ja kulttuuriperintö
- Meriympäristön suojelu

Talousvyöhykkeen muuttuvia käyttötapoja ovat seuraavat:

- Laivaliikenne
- Kalastus

Suomen talousvyöhykkeen tuleva käyttö on sidoksissa erilaisiin toimintaa sääteleviin, meriympäristöä koskeviin strategioihin ja toimintalinjoihin.

Talousvyöhykkeen käyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioimiseksi kartoitetaan nykyiset ja tiedossa olevat tulevat käyttötavat. Käyttötavat kuvataan sekä eritellään kartalla, johon on merkitty

myös toimintojen ympäröivät riittävät turvavyöhykkeet tai toimintaa rajoittavat alueet. Arvioinnissa hyödynnetään monipuolisesti teknistä ja ympäristöasioiden asiantuntemusta sekä kuullaan tarvittaessa asiasta vastaavia viranomaisia.

8.13 Melu

Merituulivoimaloista aiheutuva ääni on syytä jakaa kahteen eri osa-alueeseen: veden päälliseen ilmassa kulkeutuvaan ääneen ja vedenalaiseen ääneen, jossa ääniaaltojen väliaine on vesi. Veden päälliset erittäin voimakkaat äänet voivat joissain tapauksissa muuttua vedenalaiseksi ääneksi.

8.13.1. Veden päälliset vaikutukset (melu ilmassa)

Ilmassa kantautuvan melun mallinnusta ei alustavan arvion mukaan tarvita tätä YVA-menettelyä varten, sillä tuulivoimapuisto sijaitsee yli 70 km etäisyydellä rannikosta. Meluvaikutusten arviointi laaditaan asiantuntija-arviona.

Taulukko 35. Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot.

	Ulkomelutason L_{Aeq} päivällä klo 7–22	Ulkomelutason L_{Aeq} yöllä klo 22–7
Pysyvä asetus	45 dB	40 dB
Loma-asutus	45 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	-
Virkistysalueet	45 dB	-
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

8.13.2. Vedenalaisen melun vaikutukset

Vesi kuljettaa ääntä tehokkaasti ja ääniaallot etenevät vedessä melkein viisi kertaa nopeammin kuin ilmassa. Jopa pienistä laivoista lähtee ääntä, joka voi kantaa tyyneellä säällä viiden tai jopa kymmenen kilometrin päähän. Puolestaan ison tankkerin äänen saattaa havaita äänimittauslaitteilla jopa päivää ennen kuin laiva tulee näkyviin. Laivojakin kovempaa melua syntyy ruoppauksesta ja melu on pahimmillaan silloin, kun tehdään vedenalaisia räjäytyksiä (louhinta, mahdolliset ammusten raivaukset), jolloin aiheutuu hyvin voimakkaita melupiikkejä. Vedenalainen rakentaminen, erityisesti iskupaalutus, aiheuttaa myös voimakasta melua. (Suomen ympäristökeskus 2020a)

Itämeren melun tilaa ei olla vielä voitu arvioida, koska melun vaikutuksia meriekosysteemiin tunnetaan edelleen huonosti eikä melulle ole asetettu hyvän tilan kynnyksarvoja. (Korpinen ym. 2018)

YVA-menettelyä varten alueen nykytilan taustamelutasoa kartoitetaan asentamalla staattisia hydrofoneja merenpohjaan noin vuodeksi. Taustamelutasoja käytetään mm. vedenalaisen melun mallinuksissa sekä arvioitaessa vaikutuksia merinisäkkäisiin ja kaloihin.

Hankkeen vedenalaisen melun vaikutuksia arvioidaan laatimalla melumallinnus rakentamisen aikaisesta voimaloiden perustusten paalutuksesta (tärypaalutus/iskupaalutus), jonka arvioidaan olevan merkittävin rakentamisaikainen vedenalaisen melun lähde. Mallinnus tehdään dBSEA -ohjelmalla. Mallinuksella tuotettavia melutasoja verrataan alueen merinisäkkäiden ja kalaston meluhaitan tutkimusperusteisiin kynnyksarvoihin ja tiedossa oleviin raja-arvoihin (merinisäkkäillä tilapäisen ja pysyvän kuulonaleneman raja-arvot sekä kaloilla vammautumisen ja kuolleisuuden raja-arvot). Mallinnuksen tuloksia voidaan esittää kartalla, jonka avulla voidaan määrittää vaikutukset visuaalisesti.

Muiden kuin paalutuksen aiheuttamia vedenalaisia melutasoja arvioidaan kirjallisuuslähteiden perusteella. Hankkeen vedenalaisen melun vaikutusten arvioinnissa esitetään lisäksi tarvittaessa melun lievennyskeinoja. Vedenalaisen melun lieventämiskeinoja on esimerkiksi suuren kuplaverhon asentaminen tai pehmeä käynnistys.

8.14 Tärinä

Tuulivoimaloiden ja merikaapeleiden vaihtoehtojen rakentamisen aikana voi syntyä tärinävaikutuksia. Tuotannon aikana ei arvioida syntyvän merkittäviä tärinävaikutuksia. Hankkeen tärinävaikutuksia tarkastellaan tarkemmin YVA-selostuksessa.

8.15 Välke

Auringon paistaessa tuulivoimalan takaa aiheutuu valon ja varjon vilkkumista eli välkevaikutusta. Tällöin roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka voi tuulivoimalan koosta, sijainnista ja auringon kulmasta riippuen ulottua jopa 3 kilometrin etäisyydelle tuulivoimalasta.

Ilmiö on säästä riippuvainen: sitä ei esiinny, kun aurinko on pilvessä tai kun tuulivoimalaitos ei ole käynnissä. Pisimmälle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla (aamulla, illalla). Varjostus- ja välkevaikutusten tarkastelussa arvioidaan alueet, jonne varjostus- ja välkevaikutukset kohdistuvat. Välkemallinnusta ei alustavan arvion mukaan tarvita tätä YVA-menettelyä varten, sillä tuulivoimapuisto sijaitsee yli 70 km etäisyydellä rannikosta.

8.16 Laivaliikenne

8.16.1. Vaikutukset laivaliikenteelle

Suunnitellulla alueella ei ole varsinaisia laivaväyliä. Alueen läpi ja sen läheisyydessä on useita laivojen käyttämiä reittejä satamiin johtaviin väyliin, jotka tunnustetaan arvioinnissa. Rakennusaikana käytettävät alukset ja komponentteja kuljettavat alukset voivat aiheuttaa muulle liikenteelle reittimuutostarpeita. Reittimuutoksien vaikutus arvioidaan satamittain.

Merellä sijaitsevien tuulivoimapuistoalueihin on noudatettu kansainvälisesti erilaisia suojaetäisyyksiin liittyviä suosituksia ja määräyksiä, jotka koskevat sekä rakennus- että tuotantovaihetta. Arvioinnissa tehdään yhteenveto erilaisista suoja-aluekäytännöistä. Suomessa ei ole yksiselitteisiä määräyksiä noudatettavista suojaetäisyyksistä. Viranomaiset laativat lausunnon noudatettavista suojaetäisyyksistä tapauskohtaisesti. Liikenne- ja viestintävirasto Traficom ja Väylävirasto ovat keskeisiä viranomaisia suojaetäisyyksien määrittelyssä. Tämän takia arvioinnissa järjestetään työpaja, jossa arvioinnissa sovellettavat suoja-alueet määritellään. Työpajaan kutsutaan viranomaisten lisäksi keskeiset alan toimijat. Suojaetäisyykäytännöissä huomioidaan muun muassa aluksien törmäysriski tuulivoimaloihin, tuulivoimalasta tippuva jää, tuulivoimalan kaatuminen tai sen komponenttien irtoaminen, tulipalo tuulivoimalassa sekä laivaliikenteen muuttuneiden reittien aiheuttama riski.

Törmäysriskien arviointia varten laaditaan erillinen selvitys, joka perustuu kohdealueelta hankittuun AIS-tietoon (*Automatic Identification System*) ja riskienhallintatyöpajaan (erillinen työpaja). Selvitys kattaa kaiken meriliikenteen Selkämerellä. AIS-tiedon analysointiin käytetään IALA:n (*International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities*) IWRAP-ohjelmaa. AIS-tiedolla voidaan eritellä alueella kulkeneet alukset ja niiden reitit alustyypeittäin. AIS-tietoa tarkastellaan vuositason tasolla.

Kaapelikäytävävaihtoehtojen osalta tunnustetaan myös laivojen ankkurin käyttöön liittyvät riskit ja suojapaikat onnettomuuksiin joutuneille aluksille.

Laivaliikenteen selvitysten laadinnassa toimitaan vuorovaikutuksessa sidosryhmien kanssa (esim. *Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, Väylävirasto, Fintraffic meriliikenteenohjaus, Rajavartiolaitos ja Puolustusvoimat*).

Talvimerenkulun erityispiirteet

Lisäksi AIS-tietoa arvioidaan usean vuoden ajalta, jolloin voidaan tunnistaa vaativien jäätalvien aiheuttamat reittimuutokset vaikutusalueella ja vaikutukset talvimerenkulun järjestämiseen.

Vaikutukset jääolosuhteisiin selvitetään erillisen jääselvityksen avulla. Jääselvityksessä arvioidaan jäätalvien muutosta ja tulevaisuuden ennustettavia jääolosuhteita hankealueella. Selvityksessä arvioidaan mm. jäiden aiheuttamaa riskiä tuulivoimaloille, mahdollisesti tuulivoimaloista johtuvia muuttuvia jääolosuhteita, vaikutuksia jäänmurtaja-avustukseen ja vaikutuksia aluksien reitteihin jääolosuhteissa. Selvityksen tarkempi työsuunnitelma tullaan laatimaan YVA-menettelyn aikana. Selvityksen teon ajankohta (joko YVA- tai lupavaiheessa) sovitaan vastuuviranomaisten kanssa.

8.16.2. Vaikutukset laivojen navigointilaitteisiin ja merialueen valvontalaitteisiin

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriötä laivojen navigointilaitteisiin, kuten esimerkiksi satelliittipainantukseen ja tutkiin. Tutkiin liittyvät häiriöt voivat vaikuttaa myös kiinteisiin tutkavalvontalaitteisiin (esim. alusliikennepalvelu, Rajavartiolaitos ja Puolustusvoimat).

Näistä vaikutuksista laaditaan erillinen selvitys, joka perustuu kirjallisuuteen sekä tarvittaessa kokeisiin ja simulointeihin. Selvityksessä huomioidaan häiriöt ja heijastusvaikutukset, eri tutkatyytit ja taajuudet sekä jäänavigointi tutkan avulla. Selvityksen laadinnassa toimitaan vuorovaikutuksessa sidosryhmien kanssa (esim. *Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, Väylävirasto, Fintraffic meriliikenteenohjaus, Rajavartiolaitos ja Puolustusvoimat*) mm. työpajatyöskentelyn avulla. Selvityksen tarkempi työsuunnitelma tullaan laatimaan YVA-menettelyn aikana. Selvityksen teon ajankohta (joko YVA- tai lupavaiheessa) sovitaan vastuuviranomaisten kanssa.

8.17 Ilmanlaatu ja ilmasto

Hankkeen vaikutuksia ilmanlaatuun ja edelleen ilmastoon arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta huomioiden tuulivoimaloiden rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikaiset päästöt. Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan myös merituulivoimalakomponenttien valmistuksen aikaisia päästöjä. Lisäksi hankealueen sisäisen ja ulkoisen sähkönsiirron vaikutuksia ilmanlaatuun ja ilmastoon arvioidaan päästöjen kannalta merkittävimpien elinkaarivaiheiden osalta. Hankkeen ilmasto-vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin Suomen ympäristöministeriön julkaisemaa opasta ilmastovaikutusten arvioinnista YVAssa ja SOVAssa (*Hildén ym. 2021*).

Hankkeen vaikutukset meriympäristön ilmanlaatuun ja ilmastoon rakentamisen aikana aiheutuvat tuulivoimaloiden, sähköasemien sekä merikaapelilinjojen rakentamis- ja purkamisvaiheissa lisääntyneestä liikenteestä sekä tarvittavien kuljetus- ja rakennusalueiden käytöstä. Tuulivoimapuiston rakentaminen vaatii perustusten, tuulivoimaloiden sekä hankealueen sisäisen sähkönsiirron merikaapelilinjojen osien kuljettamisen ja asentamisen, joista syntyy ilmastoa muuttavia kasvihuonekaasu- ja hiilidioksidipäästöjä. Rakentamisen aikaisten päästöjen arvioinnissa hyödynnetään elinkaariarvioinnin standardeja ja lähtötietoina käytetään suunnitteluvaiheessa saatavilla olevia tietoja, kuten arvioita tarvittavista määristä ja käytettävistä aluksista. Tietoja täydennetään tarvittavilta osin kirjallisuusarvoilla mahdollisuuksien mukaan.

Hanke toteutuessaan tuottaa uusiutuvaa sähköä ja mahdollistaa uusiutuvan sähkön saatavuutta ja käyttöä. Tällä on puolestaan positiivinen vaikutus ilmanlaatuun ja ilmastoon. Lisäksi voimat eivät normaalitilanteessa aiheuta meren ilmanlaatua tai ilmastoa heikentäviä päästöjä. Käytön aikaisten päästöjen arvioinnissa verrataan eri tuotantomuotojen päästöarvoja huomioiden kansalliset skenaariot sähkön tuotantorakenteen kehityksestä. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa pyritään huomioidaan toiminta-ajan suunniteltuihin huoltoihin liittyvät liikenteen päästöt.

Toiminta-ajan päätyttyä tuulivoimala puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat esimerkiksi käytetyistä materiaaleista ja niiden määrästä. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan nykyiset hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmät tuulivoimaloiden ja kaapelilinjojen materiaaleille. Voimalan osien ja materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmien voidaan olettaa kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa, joten esitettävä arvio on todennäköisesti maltillinen ja voi poiketa voimaloiden elinkaaren lopussa olevasta tilanteesta.

Hankkeeseen liittyvä meriliikennöinti tulee lisääntymään erityisesti rakentamisen aikana ja jonkin verran käytöstä poiston aikana. Tuulivoimalan osien valmistuksesta ja osien kuljetuksesta satamaan ja edelleen satamasta hankealueelle hyödynnetään suunnittelutilanteesta ja kirjallisuudesta saatavilla olevia tietoja. Vaikutusten arvioinnissa esitetään käytetyt oletukset, numeeriset arvot sekä perustelut käytetyille arvoille ja oletuksille.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan vaikutuksia alueellisesti huomioiden kansalliset ilmastotavoitteet ja hankkeen vaikuttavuus näiden tavoitteiden kannalta. Arvioinnissa tarkastellaan muun muassa millä tavoin hankkeen tuulivoimatuotanto tukee kansallisia päästövähennys- ja ilmastotavoitteita. Ilmastonmuutoksesta aiheutuvien ilmastoon kohdistuvien muutosten vaikutuksia hankkeeseen käsitellään tarkemmin Ympäristöriskit ja riskit hankkeelle -luvussa (ks. luku 10).

8.18 Olemassa oleva ja suunniteltu infrastruktuuri

8.18.1. Satamat

Arvioinnissa tunnistetaan hankkeen vaikutuspiirissä olevat satamat sekä Suomessa että Ruotsissa. Laivaliikenteen määrä ja merkittävyys arvioidaan satamakohtaisten tilastojen perusteella ja merkittävyyttä kohdistetaan alueelle reiteittäin AIS-analyysin avulla.

Joissakin satamissa Bothnian merituulivoimapuisto voi edellyttää aluksien reittien muutosta alueen kiertämiseksi suoja-alueet huomioiden. Arvioinnissa lasketaan pidentyneen matkan aiheuttaman reittimuutoksen ajallinen, taloudellinen ja päästövaikutus varustamoiden, satamien ja muiden toimijoiden kannalta. Arvioinnissa huomioidaan talvimerenkulun vaikutukset.

Kaapelikäytävien vaihtoehtojen vaikutukset satamiin arvioidaan pääsääntöisesti kartta-analyysien perusteella. Lisäksi keskeiset satamien edustajat haastatellaan. Kaapelikäytävävaihtoehtojen arvioinnissa huomioidaan myös mahdolliset vaikutukset aluksien ankkurin käytölle.

8.18.2. Laivaväylät

Hankealueella ei ole laivaväyliä, mutta Bothnian ja Bothnia Westin hankealueiden välissä kulkee vilkas laivaliikenteen käyttämä kulkureitti Perämeren suuntaan. Useimmat Uumajaan ja Vaasaan sekä niiden pohjoispuolelle kulkevat alukset käyttävät reittiä.

Kaapelikäytävävaihtoehdot risteävät joidenkin laivaväylien ja laivojen käyttämien reittien kanssa. Riskienarvioinnissa huomioidaan rakennusaikaisen ja tuotantovaiheen vaikutus laivaväyliin ja laivojen käyttämiin reitteihin. Riskien arviointi perustuu pääsääntöisesti AIS-tietoihin sekä riskienhallintatyöpajaan.

8.18.3. Putkilinjat

Kaapelilinjojen sijoittelussa otetaan huomioon väylien lisäksi mahdolliset reitille sijoittuvat olemassa olevat putkilinjat, niiden risteämät sekä vähimmäisetäisyydet. Arvioinnissa otetaan huomioon olemassa oleville putkilinjoille varatun alueen mahdolliset käyttörajoitukset. Hankealueella tai kaapelilinjojen vaihtoehtojen läheisyydessä ei tietyvästi sijaitse putkilinjoja.

Lisäksi arvioinnissa tarkastellaan hankkeen vaikutus tulevien infrastruktuurihankkeiden toteutukseen Suomen talousvyöhykkeellä.

8.18.4. Kaapelit

Hankkeen suunnitellut kaapelilinjat voivat vaikuttaa olemassa oleviin kaapeleihin, jos rakennustöitä tehdään kaapeleiden läheisyydessä. Tarvittaessa rakennustyön aikana voidaan tarvita työmaavontaa rakennustöitä suorittaessa. Arvioinnin edetessä kaapelin omistajalta pyydetään kaapelin tarkat sijaintitiedot, tehdään tarvittavat selvitykset risteyksestä ja mahdollisista tarvittavista rakenteista sekä pyritään tekemään risteyssopimus. Sopimuksella pyritään molemmin puolin varmistamaan kaapelien vahingoittumattomuus rakentamisen ja toiminnan aikana.

8.19 Luonnonvarojen hyödyntäminen

Tuulivoimaloiden ja siirtokäytävien peittävä alue voi rajoittaa merenpohjan alaisten luonnonvarojen käyttöä voimaloiden ja siirtokäytävien läheisyydessä. Hankkeella on myös yhteisvaikutus muun alueella sijaitsevan infrastruktuurin kanssa.

Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan merihiekan lisäksi merenpohjassa esiintyviä muita erilaisia kiviaineksia, joita voidaan mahdollisesti hyödyntää. Hiekan ja kiviainesten otto muuttaa merenpohjan pinnanmuotoja ja voi aiheuttaa eroosiota tai haittaa kalataloudelle. Vaikutusten laajuus määrittyy ottomenetelmästä, pinnan ominaisuuksista ja toiminnan kestosta. Ruoppaus- ja läjitystoiminoista aiheutuu samantapaisia haittoja. Vaikutuksia luonnonvaroihin arvioidaan asiantuntija-arviona.

8.20 Elinkeinot ja palvelut

Elinkeinoihin ja palveluihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan tuulivoimahankkeen, kaapelilinjojen ja sedimenttien läjityksen myönteisiä ja kielteisiä vaikutuksia lähialueiden ja merialueen elinkeinoihin ja palveluihin (mm. matkailu). Vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä arvioidaan numeerisesti sekä laadullisesti olemassa olevien lähtötietojen ja arviointiprosessin aikana syntyvien ja kerättävien tietojen perusteella. Keskeisenä lähtötietona arvioinnissa toimii hankkeelle erillisenä laajempaan arviointina toteutettava hankkeen aluetalousvaikutusten arviointi. Vaikutukset kalastuselinkeinoon käsitellään erikseen (ks. luku 8.6).

Hankkeen vaikutukset aluetalouteen arvioidaan hyödyntämällä resurssivirtamallinnusta. Arviointi toteutetaan Rambollin resurssivirtamallilla, joka kehitettiin Sitran toimeksiannosta Ramboll Finlandin ja Luken yhteistyönä 2013–2015. Sittemmin mallia on kehitetty ja resurssivirtamallin tietoja päivitetään aina ennen vaikutusten arviointia tuoreimmilla saatavilla olevilla tilastoilla aluetalouden

ja elinkeinoelämän tilasta (mm. toimialakohtaiset työpaikat ja liikevaihto). Resurssivirtamallilla voidaan paitsi mallintaa muutoksia taloudessa myös tarkastella ja arvioida eri toimijoiden laajempaa merkitystä osana alueen toimintaa nyt ja tulevaisuudessa.

Aluetalousvaikutusten arvioinnissa selvitetään hankkeen suoria aluetalousvaikutuksia sekä toiminnasta syntyviä tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksia työllisyyteen, kokonaistuotokseen, arvonlisäykseen ja verotuloihin. Näin tarkasteltuna aluetalousvaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon hankkeen suorien vaikutusten lisäksi toimintaan välillisesti liittyvät tuotantovaikutukset sekä muuttuneista palkansaajakorvauksista syntyvät kulutuksen muutokset ja niiden vaikutukset.

Aluetaloudellinen mallinnus toteutetaan kaksiosaisesti ja vaiheittain. Vaikutusarvioinnin alussa toteutetaan lähialueiden sosioekonomisen nykytilan analyysi. Tämän jälkeen resurssivirtamallin avulla mallinnetaan ja arvioidaan hankkeen vaikutukset talouteen (ennustetilanne). Hankkeesta seuraavat muutokset aluetalouteen saadaan esiin erona ennustetilanteen ja nykytilanteen välillä. Mallin tulokset kuvaavat vaikutuksia alueen yrityksille, aluetaloudelle ja muualle Suomeen.

8.21 Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

Osana YVA-menettelyä arvioidaan väestöön, ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä terveyteen kohdistuvat vaikutukset. Terveysvaikutuksilla tarkoitetaan muutoksia ihmisten terveydessä tai heidän elinympäristönsä terveydellisissä oloissa. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten elinympäristössä, päivittäisessä elämässä, hyvinvoinnissa tai elämänlaadussa. Nämä niin kutsutut sosiaaliset vaikutukset kytkeytyvät suurelta osin hankkeen muihin vaikutuksiin joko välittömästi tai välillisesti. Tuulivoimahankkeissa merkittävimpiä ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ovat yleensä vaikutukset maisemaan sekä voimaloiden aiheuttaman melun ja varjon välkkeen vaikutus. Merialueella välillisiä vaikutuksia voi syntyä myös esimerkiksi vesistöön rakentamisaikana kohdistuvista vaikutuksista. Alustavan arvion mukaan Bothnian merituulivoimahankkeen voimaloiden aiheuttaman melun ja varjon välkkeen vaikutukset rajoittuvat avomerialueelle.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa arviointimenetelmänä käytetään IMPERIA-hankkeessa kehitettyä menetelmää, jota on sovellettu erityisesti ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin. Erityishuomio arvioinnissa kiinnitetään meri- ja rannikkoalueilla sijaitseviin häiriintymiselle alttiisiin kohteisiin, jotka tässä hankkeessa voivat olla esimerkiksi rannikon asutusta tai saariston virkistyskohteita. Arvioinnissa hyödynnetään monipuolisesti osallisilta saatavaa tietoa, joten asiantuntija-arvio sisältää myös osallisten kokemustietoa ja paikallistunte-
musta. Sähköisellä asukaskyselyllä kerätään rannikkoalueen vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden ja vesialueiden käyttäjien näkemyksiä mm. hankealueen ja merikaapelilinjausten nykytilasta ja käytöstä sekä hankkeen vaikutuksista.

Asukaskyselyn lisäksi arvioinnin lähtöaineistona käytetään hankkeen muiden vaikutusarviointien tuloksia, muun muassa maisema-, melu-, välke-, kalasto-, ja vesistövaikutuksia sekä arviointeja merialueen käyttöön kohdistuvista vaikutuksista. Lisäksi hyödynnetään YVA-ohjelmasta annettuja mielipiteitä ja lausuntoja, sekä YVA-ohjelman yleisötilaisuuksissa ja seurantaryhmässä ja muuten hankkeen aikana annettua palautetta. Asukkaiden ja muiden osallisten näkemyksiä tarkastellaan suhteessa muiden vaikutusarviointien tuloksiin. Tietoa alueesta saadaan myös tarkastelemalla kartta- ja tilastoaineistoja muun muassa väestötietoja, asutuksen keskittymistä sekä palveluiden ja virkistysreittien sijoittumista. Tuloksia esitetään arviointitekstin ohella mm. koostekarttoina, kuvaajina ja taulukkomuodossa. Terveysvaikutuksiin otetaan kantaa yleisellä tasolla viranomais-
asettamiin ohje- ja raja-arvoihin sekä aiheesta tehtyihin tutkimuksiin perustuen.

8.22 Ilmatilan rajoitusalueet, sotilasalueet, viestintäyhteydet ja säätutkat

8.22.1. Ilmatilan rajoitusalueet ja sotilasalueet

Ilmailulain (864/2014) 158 § edellyttää, että ilmailulle mahdollisesti vaaraa aiheuttavan laitteen, rakennuksen, rakennelman ja merkin asettamiseen tarvitaan lentoestelupa. Mikäli lakikohdan ehdot täyttyvät ja lentoestelupa edellytetään, tulee lentoesteen asettajan selvittää lentoesteen vaikutukset asianomaisen ilmaliikennepalvelujen tarjoajan lentoestelausunnon avulla. Lentoestelupaa varten tulee hakijan ensin pyytää asianomaisen ilmaliikennepalvelujen tarjoajan Air Navigation Services Finland Oy:n (*ANS Finland*) lentoestelausunto.

Hankkeen aikana tullaan pyytämään lausunto ja hakemaan lentoestelupaa ANS Finlandilta. Lisäksi Rajavartiolaitokselta tullaan pyytämään lausunto ilmailulain 158 §:n mukaisesti, kun merialueelle rakennetaan tuulivoimaloita.

Hankkeen vaikutukset voivat kohdistua puolustusvoimien rajoitusalueisiin. Vaikutusten arvioinnin yhteydessä puolustusvoimilta pyydetään lausunto ja selvitetään mahdolliset vaikutukset olemassa oleviin rajoitusalueisiin.

8.22.2. Ammukset

Ammusten raivaaminen voi aiheuttaa merkittäviä vaikutuksia eri vaikutuskohteisiin, sillä ammusten raivauksesta räjäyttämällä aiheutuu kraatteri meren pohjaan ja raivauskohdasta säteittäin etenevä paineaalto. Vaikutusten muodostumiseen ja suuruuteen vaikuttavat ammuksen tyyppi, panoskoko, ikä (ammuksen kunto) ja raivausmenetelmä.

Hankkeen ja kaapelilinjojen alueelta voidaan joutua raivaamaan mahdollisia ammuksia. Alustavaa tietoa hankealueella ja kaapelilinjoilla sijaitsevista ammuksista saadaan alueella tehtävistä pohjatutkimuksista. Tarkka lukumäärä ja sijainnit selvitetään tarkemmin hankkeen myöhemmissä vaiheissa, jonka takia ammuksiin kohdistuvia vaikutuksia tai ammusten aiheuttamia vaikutuksia hankkeelle ei arvioida YVA-menettelyn yhteydessä.

8.22.3. Tynnyrit

Merenpohjassa olevat tynnyrit ovat ympäristöriski, jos ne sisältävät vaarallisia aineita. Tynnyreihin kohdistuvia vaikutuksia voi ilmetä sekä rakentamisen että käytön aikana.

Mahdollisten tynnyreiden sijaitsemisesta hankealueella ja kaapelilinjoilla saadaan tietoa YVA-menettelyn aikana tehtävien selvitysten yhteydessä, kuten merenpohjan tutkimusten aikana. Tarkkaa lukumäärää ja sijaintitietoja ei saada selville, koska yksityiskohtaisten tutkimusten tuloksia ei ole arviointivaiheessa käytettävissä.

Hankkeen rakennustoiminnan vaikutukset mahdollisesti vaarallisia aineita sisältäviin tynnyreihin voidaan välttää oikeanlaisilla lievennystoimilla. Koska nämä toimet suunnitellaan hankkeen myöhemmissä vaiheissa tynnyreiden nykytilan pohjalta, tynnyreihin kohdistuvia vaikutuksia ei arvioida YVA-menettelyn yhteydessä.

8.22.4. Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv-vastaanottoon, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetaseman ja vastaanottimen väliin. Tuulivoimalat saattavat vaimentaa radiosignaalia, joka kulkee tuulivoimapuiston läpi, tai suuritehoinen radiosignaali voi heijastua tuulivoimalan rakenteista ja häiritä signaalin vastaanottoa. (*Traficom 2022*). Hankealue sijaitsee Suomen talousvyöhykkeellä

kaukana Suomen ja Ruotsin mantereella sijaitsevista tv-antenni-lähettimistä, jonka takia hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia viestintäyhteyksiin.

8.22.5. Vaikutukset säätutkiin

Tuulivoimaloiden ei katsota aiheuttavan varjostuksia tai ei-toivottuja heijastuksia, jotka voisivat häiritä säätutkien toimintaa. Ilmatieteenlaitokselta tullaan pyytämään asiasta lausuntoa.

8.23 Vaikutukset Ruotsiin

8.23.1. Merialueen tila

Koska hankealue sijaitsee hyvin lähellä Ruotsin merialueita, arvioidaan rajat ylittävät vaikutukset vastaavalla tavalla kuin Suomessa hyödyntäen virtausmallia ja sedimentin leviämisen mallinnusta hankkeen rakentamisen aikaisten vaikutusten selvittämiseksi.

8.23.2. Maisema

Ruotsin rannikolla hankealuetta lähimmät luodot, saaret ja mantereen rannat eivät sijoitu tuulivoimaloiden maisemavaikutusalueelle, koska etäisyys on yli 80 km. Ruotsin puolella maisemavaikutusalue on avointa merimaisemaa. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten osalta määritellään vaikutusalueen maiseman herkkyyden muutoksille ja vaikutuksen suuruus sekä merkittävyys merialueilla.

Mahdolliset maisemavaikutukset riippuvat siitä, kuinka herkkä maisema on muutoksille sekä muutoksen laajuudesta ja merkittävydestä. Tuulivoimaloiden visuaalinen vaikutus maisemaan riippuu tuulivoimapuiston muotoilusta, tuulivoimaloiden mitoituksesta, etäisyydestä, sääolosuhteista sekä mistä paikasta tuulivoimaloita katsoo. Maisemavaikutusten menetelmänä käytetään erilaisia analyysejä, joiden avulla voidaan muodostaa käsitys maiseman ominaisuuksista, arvoista, herkkyydestä muutoksille ja muutosten aiheuttamista vaikutuksista edellä mainittuihin.

Maiseman ominaispiirteiden tunnistamista varten laaditaan maisema-analyysi, jossa kuvataan hankealueen, kaapelilinjojen vaihtoehtojen ja näiden vaikutusalueen maisemarakenne, maisemalliset kokonaisuudet, kuten saaristovyöhykkeet, sekä maiseman ja kulttuuriympäristöjen valtakunnalliset ja maakunnalliset arvot. Analyysit perustuvat paikkatietoaineistoihin ja alueilta saataviin tietoihin, kuten aiemmin laadittuihin selvityksiin.

Maisemavaikutusten arvioinnissa hyödynnetään näkymäalueanalyysiä, jonka avulla arvioidaan tuulivoimaloista aiheutuvien vaikutusten laajuutta ja vaikutusten kohdistumista eri alueisiin. Analyysistä saadaan myös käsitys mahdollisista näkymäsuunnista, joihin vaikutusten arvioinnissa tulee erityisesti kiinnittää huomioita. Näkymäalueanalyysissä mallinnetaan paikkatietopohjaisesti alueet, joille tuulivoimalat tulevat näkymään sekä alueet, joihin voimalat eivät todennäköisesti näy.

8.23.3. Linnusto

Vaikutuksia Ruotsin linnustoon arvioidaan merellä tehtävien selvitysten sekä olemassa olevien Ruotsissa tehtyjen selvitysten pohjalta. Selvitysten perusteella saadaan luotua arvio hankealueella levähtävien, ruokailevien ja talvehtivien sekä hankealueen kautta muuttavien lintujen määrästä. Olemassa olevien tutkimusten, lintujen käyttäytymisen ja kannanarvioiden perusteella pystytään arvioimaan karkeasti, kuinka suuri osuus havaitusta linnuista on mahdollisesti Ruotsin pesimäkanta ja kuinka laajat vaikutukset hankkeella on näiden kantojen elinmahdollisuuksiin ja mahdolliseen

alueen käyttöön esimerkiksi muuttoreitin valinnassa. Eri lintulajien elintapoja ja muuttokäyttäytymistä tarkastelemalla voidaan jo ennen selvitystuloksia tehdä ennusteita sille, kuinka todennäköisesti nämä liikkuvat hankealueella.

8.23.4. Luonnonsuojelualueet

Ruotsissa sijaitsevat luonnonsuojelualueet sijaitsevat sen verran kaukana hankealueesta, että vaikutuksia ei arvioida syntyvän merituulihankkeesta. Arviointivaiheessa kuitenkin selvitetään mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset luonnonsuojelualueisiin hyödyntämällä merialueen tilaa koskevia arviointeja.

8.23.5. Laivaliikenne

Vaikutukset laivaliikenteelle, merenkulun navigointilaitteisiin ja merialueen valvontalaitteisiin Ruotsiin liittyen arvioidaan Suomen laivaliikenteen arvioinnin yhteydessä. Normaalitilanteessa Ruotsiin suuntautuvan laivaliikenteen käyttämät reitit avomerellä eivät ulotu hankealueelle. Poikkeuksena voi olla muuttunut reititys jääolosuhteiden seurauksena. Jääselvityksen yhteydessä huomioidaan myös tuulivoimaloiden rikkoman liikkuvan jääkentän vaikutukset ahtojäiden määrään (katso luku 8.16.1). Arvioinnissa huomioidaan muuttuneiden reittien vaikutukset laivojen kulkuun Selkämeren alueella. Arviointi tehdään AIS-tietojen analysoinnin ja riskityöpajan avulla yhteistyössä viranomaisten kanssa.

8.23.6. Kalat ja kalastus

Hankkeella voi olla vaikutuksia Ruotsin kaupalliseen kalastukseen. Tämä voi ilmetä sitä kautta, että kyseisen maan alaisuudessa kalastavat alukset eivät voi enää kalastaa hankealueella, mutta myös sitä kautta, että suomalainen laivasto siirtyy hankealueelta kalastamaan ruotsalaisten kalastajien käyttämille vesille. Hankkeella voi olla vaikutusta myös kalojen liikkumiseen, mikä voi vaikuttaa edelleen kalastukseen.

8.24 Vaikutukset Viroon

8.24.1. Kalat ja kalastus

Arvioinnin lähtöoletuksena on, että hankkeen toteutumisella ei ole suoria vaikutuksia Viron kaupalliseen kalastukseen. Jos ennalta tunnistamattomia vaikutusmekanismeja tulee arviointiprosessin aikana ilmi, arvioidaan niiden vaikutukset selostusvaiheessa normaalien käytäntöjen mukaisesti.

8.24.2. Linnusto

Arvioinnin lähtöoletuksena on, että hankkeen toteutumisella ei ole suoria vaikutuksia Viron linnustoon. Jos ennalta tunnistamattomia vaikutusmekanismeja tulee arviointiprosessin aikana ilmi, arvioidaan niiden vaikutukset selostusvaiheessa normaalien käytäntöjen mukaisesti.

8.25 Vaikutukset Norjaan

8.25.1. Linnusto

Vaikutuksia Norjan linnustoon arvioidaan merellä tehtävien selvitysten sekä olemassa olevien Norjassa tehtyjen selvitysten pohjalta. Selvitysten perusteella saadaan luotua arvio hankealueella levähtävien, talvehtivien sekä hankealueen kautta muuttavien lintujen määrästä. Olemassa olevien tutkimusten, lintujen käyttäytymisen ja kannanarvioiden perusteella pystytään arvioimaan karkeasti, kuinka suuri osuus havaitusta linnuista on mahdollisesti Norjan pesimäkantaa ja kuinka laajat vaikutukset hankkeella on näiden kantojen mahdolliseen alueen käyttöön esimerkiksi muuttoreitin

valinnassa. Eri lintulajien elintapoja ja muuttokäyttäytymistä tarkastelemalla voidaan jo ennen selvitystuloksia tehdä ennusteita sille, kuinka todennäköisesti nämä liikkuvat hankealueella.

9. YHTEISVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Yhteisvaikutuksia syntyy, kun erilaiset tekijät aiheuttavat yhdessä toisenlaisia tai voimakkaampia vaikutuksia, kuin mitä ne aiheuttavat yksittäin tarkasteltuina. Bothnian merituulivoimahankkeen yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidaan muut lähiympäristön toiminnassa olevat ja suunnitellut hankkeet, joilla arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia hankkeen kanssa, kuten muut infrastruktuurihankkeet, yhteisvaikutukset laivaliikenteeseen kuten myös muihin Suomen talousvyöhykkeen käyttäjiin kohdistuvat rajoitukset. Kukin infrastruktuurihanke varaa merenpohjaa pois muusta käytöstä ja kaikkea merenpohjan infrastruktuuria on syytä tarkastella kokonaisuutena. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioitavien muiden hankkeiden valinnassa otetaan huomioon YVA-menettelyn yhteysviranomaisen näkemykset asiaan.

Rakennustöistä ei arvioida aiheutuvan merkittäviä yhteisvaikutuksia, koska vaikutukset ovat tyyppillisesti lyhytaikaisia. Kuitenkin mahdollinen vedenalaisen melun yhteisvaikutus eri rakennustöiden ja talousvyöhykkeen muun käytön, kuten laivaliikenteen, kanssa tullaan ottamaan huomioon arvioinnissa. Eri hankkeiden rakennustöiden sijoittuminen samaan aikaikkunaan voi saada aikaan yhteisvaikutuksia myös meriympäristöön, mikä tulee ottaa arvioinneissa huomioon. Käytönaikaisten yhteisvaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon ainakin alueiden käyttöä koskevat rajoitukset, kuten hankkeen rajoittava vaikutus laivaliikennöintiin ja kalastukseen.

Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidaan Bothnian lähialueelle tiedossa olevat suunnitteilla olevat hankkeet, joista on vaikutusten arvioinnin tekohetkellä saatavilla riittävästi tietoa ja olemassa olevat hankkeet Suomen ja Ruotsin talousvyöhykkeillä tai Suomen aluevesillä. Tällä hetkellä tiedossa olevia suunniteltuja merituulivoimahankkeita, joista yhteisvaikutuksia voi aiheutua, ovat erityisesti hankealueen lähelle Suomen talousvyöhykkeelle suunnitellut hankkeet Wellamo ja Kristiinankaupunki Länsi sekä Ruotsin talousvyöhykkeelle suunnitellut Bothnia Offshore Sigma ja Eystrasalt. Lisäksi kaapelilinjan vaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuvista merituulihankkeista erityisesti Suomen talousvyöhykkeelle suunnitellut hankkeet Navakka, Kristiinankaupunki Itä, Hauki, Tyrsky ja Norrskär tarkastellaan yhteisvaikutusten osalta. Suomen aluevesille sijoittuvista merituulihankkeista yhteisvaikutuksia voi aiheutua hankkeiden Tahkoluodon laajennus, Edith ja muiden mahdollisten Metsähallituksen hankkeiden kanssa. Huomioitavia hankkeita päivitetään ja täydennetään arviointiin selostusvaiheessa.

On hyvä huomata, että Suomen talousvyöhykkeelle suunnitelluista merituulihankkeista Wellamo sijoittuu osittain samalle merialueelle kuin Bothnian hankealue ja Kristiinankaupunki Länsi osittain samalle merialueelle kuin Bothnia Westin hankealue. Lähtökohtaisesti päällekkäin sijoittuvista hankkeista vain toinen voi toteutua.

Laivaliikenteen osalta yhteisvaikutusten tarkastelussa arvioidaan mahdollisia skenaarioita liikennevirran muutoksista ja keskittymisestä, jotka on laadittu saatavilla olevan tiedon pohjalta asiantuntija-arviona. Arvioinnissa hyödynnetään AIS-tietoja. Talvimerenkulun osalta arvioidaan hankealueen vaikutukset muun laivaliikenteen ja jäänmurtotoiminnan edellytyksiin (sisältäen yhteyden Perämerelle). Lisäksi laivaliikenteen osana tarkastellaan hankkeiden yhteisvaikutuksia satamiin, kuten satamien kapasiteetteihin, liikennöintimääriin ja laivojen reittimuutoksien aiheuttamiin viivästyksiin ja niihin liittyviin kustannuksiin.

Laivaliikenteen yhteisvaikutuksia tarkastellaan myös suhteessa muihin Selkämeren tuulipuisto-hankkeisiin. Tässä yhteydessä arvioidaan laivaliikenteen turvallisuutta kokonaisuutena sekä käytettävissä olevien navigointialueiden kokoa muuttuneiden reittien ja suoja-alueiden takia. Yhteisvaikutukset merenkulun navigointilaitteisiin ja merivalvontalaitteisiin huomioidaan.

10. YMPÄRISTÖRISKIT JA RISKIT HANKKEELLE

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistetaan hankkeeseen liittyviä mahdollisia häiriötapahtumia, vaikutusketjuja sekä häiriöiden seurauksia. Näitä voivat olla esimerkiksi turvallisuuteen liittyvät asiat. Riskitarkastelu tehdään analysoimalla mahdolliset onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden todennäköisyys ja niistä aiheutuvat vaikutukset. Selostuksessa lisäksi esitetään myös riskien vähentämiskeinot ja ehdotukset korjaaviksi toimenpiteiksi.

Ilmastonmuutoksen aiheuttamat riskit hankkeelle ja niihin varautuminen

Ilmastonmuutos muuttaa koko Itämeren ekosysteemiä. Muutoksia on odotettavissa meren keskeisissä ominaisuuksissa, kuten veden lämpötilassa, suolaisuudessa, happipitoisuudessa, happamuuksissa ja ravinnepitoisuuksissa. (Suomen ympäristökeskus 2018). Jääpeitteen laajuus vaihtelee suuresti Selkämeren eri alueilla. Merialueen pohjoisissa osissa jäätalvi kestää huomattavasti pidempään kuin eteläisillä alueilla. Ulappa-alueet pysyvät tyypillisenä talvena täysin jäättöminä. Selkämeren pintalämpötilan ennustetaan nousevan 1–2 °C vuoteen 2050 mennessä. Samalla jääpeitteen ennustetaan ohenevan 6–7 cm vuosikymmenessä ja talven jääpeitteinen aika tulee lyhenemään noin viikon vuosikymmenessä. Äärimmäisen leudot talvet yleistyvät, jolloin myös Selkämeren eteläisimmillä alueilla jäättömien talvien ennustetaan yleistyvän. Lisäksi jään hupenemisen myötä aallokkoisuus lisääntyy talvisin. (Gregow ym. 2021)

Lounais-Suomen rannikolla jääkauden jälkeistä maankohoamista tapahtuu noin 6–7 mm vuodessa (Poutanen 2023). Samaan aikaan merenpinta nousee ilmastonmuutoksen seurauksena, jolloin todellinen rantaviivan paikka määräytyy maankohoamisen ja merenpinnan nousun suhteen mukaan. Selkämerellä maankohoaminen on vuoteen 2050 asti voimakasta, jolloin merenpinnan korkeus laskee. Vuodesta 2050 merenpinnan korkeuden arvioidaan ylittävän maankohoamisen suuruus, jolloin merenpinnan arvioidaan kasvavan. Voimakkaimman ilmastoskenaariota tapauksessa merenpinta voi nousta nykytasosta jopa 50 cm vuosisadan loppupuoleen mennessä. (Gregow ym. 2021)

Ilmastonmuutoksen seurauksena sään ääri-ilmiöiden ennustetaan yleistyvän. Pohjois-Euroopassa tämän ennustetaan näkyvän erityisesti yhä voimakkaampien talvimyrskyjen lisääntymisenä. (Euroopan komissio 2023)

Ilmastonmuutoksen tuomia riskejä hankkeeseen arvioidaan tieteellisiin tutkimuksiin ja raportteihin perustuen. Lisäksi ilmastonmuutokseen sopeutumista tullaan arvioimaan sanallisesti tarkastelemalla siihen liittyviä riskejä ja esittämällä sopeutumiskeinoja tarkastelemalla ilmastonmuutosta eri skenaarioiden pohjalta.

11. HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN

Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen on tärkeä osa hankkeen suunnittelua. Ensisijaisena tavoitteena on estää tunnistetut merkittävät haittavaikutukset. Jos vaikutuksen estäminen on mahdotonta, suunnitellaan lievennystoimenpiteitä.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään toimenpiteitä, joilla haitallisia ympäristövaikutuksia voidaan vähentää. Nämä voivat koskea esimerkiksi tuulivoimaloiden sijoittelua, voimaloiden kokoa ja rakentamisajankohtaa.

Ennaltaehkäiseviä ja lieventäviä toimia voidaan toteuttaa joko YVA-menettelyn aikana ja menettelyn jälkeisissä vaiheissa, kuten yksityiskohtaisen suunnittelun, rakentamisen ja käytön aikana.

YVA-menettelyn aikaisia toimia voivat olla:

- Ympäristön nykytilaa selvittävät tutkimukset ja niistä saatujen tulosten hyödyntäminen suunnittelussa
- Tuulivoimaloiden ja läjitysalueiden sijoittelun sekä kaapelilinjojen reittien optimointi
- Herkille alueille sopimattomien rakennustoimenpiteiden välttäminen tai niiden minimointi
- Mahdollisimman haitattomien rakentamistapojen tunnistaminen ja huomioon ottaminen suunnittelussa
- Rakentamisajankohdan optimointi haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi
- Tekniset ratkaisut hankkeesta aiheutuvien päästöjen ja muiden vaikutusten vähentämiseksi
- Vähähiilisten materiaalien ja rakentamistapojen tunnistaminen ja niiden soveltumisen arvioiminen hankkeeseen
- Hyvien käytäntöjen soveltaminen suunnitteluun tuomalla esimerkkejä ja kokemuksia muista vastaavista hankkeista
- Vuoropuhelu ja yhteistyö viranomaisten ja muiden tahojen, kuten paikallisyhdistysten, kanssa.

12. EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Hankkeen suunnitteluun ja ympäristövaikutusten arviointiin vaikuttaa kaikki se epävarmuus, mikä liittyy arvioinnissa käytettyyn aineistoon, sen keräysmenetelmiin sekä vaikutusten arvioinnissa käytettyihin menetelmiin.

Arviointiselostuksessa tullaan esittämään arvioinnin epävarmuustekijät. Epävarmuustekijät esitetään kunkin vaikutusten arvioinnin osa-alueen yhteydessä. Arvioinnin epävarmuustekijöiden osalta keskitytään sellaisiin seikkoihin, jotka voivat selkeästi vähentää arvioinnin luotettavuutta.

Arvioinnissa selvitetään, miten arvioinnin epävarmuus voi vaikuttaa hankkeen toteuttamiseen ja eri vaihtoehtojen arviointiin sekä lisäksi se, kuinka merkittäviä esiintyvät epävarmuustekijät ovat suhteessa tehtyihin vaikutusarvioihin.

13. HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT

Bothnian merituulivoimahankkeen toteuttaminen Suomen talousvyöhykkeellä edellyttää valtioneuvoston suostumusta Suomen talousvyöhykkeen taloudellista hyödyntämistä varten sekä vesilupaa. Hankkeeseen sovelletaan YVA-menettelyä ja yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta on pakollinen ennen tarvittavien lupien myöntämistä.

13.1 Espoon sopimus

Espoon sopimus (YK:n Euroopan talouskomission sopimus valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista E/ECE1250, SopS 67/1997, Vna 81/2017) määrittää yleiset velvollisuudet järjestää jäsenvaltioiden viranomaisten ja kansalaisten kuuleminen kaikissa hankkeissa, joilla on todennäköisesti merkittäviä, valtioiden rajat ylittäviä ympäristövaikutuksia. Myös YVA-direktiivissä (2011/92/EU) säädetään hankkeen tiedottamisesta ja direktiivi edellyttää, että jäsenvaltion on voitava osallistua toisen jäsenvaltion arviointimenettelyyn niin vaatiessaan.

Espoon sopimuksen, YVA-direktiivin ja Århusin sopimuksen velvoitteet kuulemisesta on Suomessa saatettu voimaan YVA-lailla ja -asetuksella. YVA-menettelyn kansainvälisen kuulemisen yhteysviranomaisena toimii ympäristöministeriö. Ministeriö ilmoittaa hankkeen YVA-menettelyn aloittamisesta kohdevaltioiden ympäristöviranomaisille ja tiedustelee halukkuutta osallistua YVA-menettelyyn.

13.2 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat merellä

Suomen talousvyöhykkeellä sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annettua lakia (252/2017) ja valtioneuvoston asetusta (277/2017). Suomen työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) on toimivaltainen viranomainen talousvyöhykelain mukaisten tutkimus- ja rakentamislupien valmistelussa. Työ- ja elinkeinoministeriö on toimivaltainen viranomainen myös talousvyöhykelainsäädännön mukaisessa rakentamisluvassa (periaatepäätös) ja ympäristöhallinto (toimivaltainen aluehallintovirasto) puolestaan on toimivaltainen viranomaistaho vesilain (587/2011) mukaisessa lupamenettelyssä.

Talousvyöhykelain mukainen tutkimuslupa

Tuulivoimaloiden ja voimaloiden perustusten rakentaminen ja käyttöönotto talousvyöhykkeellä vaatii ensin tutkimuslupan, joka edeltää varsinaista rakentamislupaa. Suomen talousvyöhykkeestä annetun lain (1058/2004) 6 §:n mukaan valtioneuvosto voi antaa hakemuksesta suostumuksen hyödyntää talousvyöhykkeellä olevan merenpohjan ja sen sisustan luonnonvaroja sekä tehdä tällaiseen hyödyntämiseen tähtäävää tutkimusta talousvyöhykkeellä tai muuta toimintaa, jonka tarkoituksena on vyöhykkeen taloudellinen hyödyntäminen. Valtioneuvoston suostumus suunnitellun merituulivoimapaiston alueelle 6 §:n mukaisia tutkimuksia varten myönnettiin 19.10.2023 ja se on voimassa 31.12.2025 saakka. Lisäksi tutkimuslupaa tullaan hakemaan talousvyöhykkeelle kaapelikäytävien tutkimuksia varten.

Talousvyöhykelain mukainen hyödyntämisoikeus

Suomen talousvyöhykkeen taloudellinen hyödyntäminen edellyttää valtioneuvoston suostumusta. Valtioneuvosto voi talousvyöhykelain (1058/2004) 6 §:n mukaisesti antaa hakemuksen perusteella suostumuksen hyödyntää talousvyöhykkeellä olevaa merenpohjaa. Lupa voidaan myöntää tietyksi ajaksi tai toistaiseksi. Hakemus on toimitettava työ- ja elinkeinoministeriölle.

Valtioneuvoston suostumus rakentamiseen talousvyöhykkeellä

Hyödyntämisoikeus ei vielä anna lupaa talousvyöhykkeelle rakentamiseen. Valtioneuvosto voi talousvyöhykelain (1058/2004) 7 § mukaisesti antaa hakemuksesta suostumuksen tekosaarten, 6 §:ssä tarkoitettuun toimintaan käytettävien laitteiden ja muiden rakennelmien sekä sellaisten muiden laitteiden ja rakennelmien rakentamiseen ja käyttämiseen, jotka saattavat haitata Suomelle kansainvälisen oikeuden mukaan kuuluvien oikeuksien käyttämistä talousvyöhykkeellä.

Aluevalvontalain mukainen merenpohjan tutkimuslupa

Pääesikunnalta tullaan hakemaan aluevalvontalain (755/2000) 12 §:n mukaista tutkimus- ja kartoittamislupaa, sillä hankkeen kaapelointi tulee kulkemaan aluevesien kautta.

Vesilain mukainen lupa

Hanke voi edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa, mikäli hankkeessa muutettaisiin vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää, aiheuttaen jotain seuraavista muutoksista:

- 1) aiheuttaa tulvan vaaraa tai yleistä vedenvähyyttä;
- 2) aiheuttaa luonnon ja sen toiminnan vahingollista muuttumista taikka vesistön tai pohjavesiesiintymän tilan huononemista;
- 3) melkoisesti vähentää luonnon kauneutta, ympäristön viihtyisyyttä tai kulttuuriarvoja taikka vesistön soveltuvuutta virkistyskäyttöön;
- 4) aiheuttaa vaaraa terveydelle;
- 5) olennaisesti vähentää tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuutta tai muutoin huonontaa sen käyttökelpoisuutta taikka muulla tavalla aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä;
- 6) aiheuttaa vahinkoa tai haittaa kalastukselle tai kalakannoille;
- 7) aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vesiliikenteelle tai puutavaran uitolle;
- 8) vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen; tai
- 9) muulla edellä mainittuun verrattavalla tavalla loukkaa yleistä etua.

Vesitaloushankkeella on lisäksi oltava lupaviranomaisen lupa, jos edellä mainittu muutos aiheuttaa edunmenetystä toisen vesialueelle, kalastukselle, veden saannille, maalle, kiinteistölle tai muulle omaisuudelle. Lupaa ei kuitenkaan tarvita, jos edunmenetys aiheutuu ainoastaan yksityiselle edulle ja edunhaltija on antanut hankkeeseen kirjallisen suostumuksensa.

Tuulivoimalaitoksen perustusten rakentaminen Suomen talousvyöhykkeelle, merikaapelien rakentamiselle aluevesille sekä näihin toimintoihin liittyvälle mahdolliselle sedimenttien ruoppaukselle ja läjitykselle vesialueelle on haettava vesilain (587/2011) mukainen lupa. Vesilakia sovelletaan Suomen aluevesillä ja talousvyöhykkeellä.

Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa ja Natura-arviointi

Luonnonsuojelulain (9/2023, LSL) 68 ja 69 §:n mukaisesti Suomessa ja Suomen talousvyöhykkeellä luontaisella levinneisyysalueellaan luonnonvaraisesti esiintyvät eläin- ja kasvilajit ovat rauhoitettuja, lukuun ottamatta metsästyslain (615/1993) 5 §:ssä tarkoitettuja riistaeläimiä ja rauhoittamattomia eläimiä, sekä kala- ja rapulajeja. Kiellettyinä tekoina rauhoitettuja eläinlajeja kohtaan on 70 §:ssä mainittu yksilöiden tahallinen tappaminen tai pyydystäminen, pesien sekä munien ja yksilöiden muiden kehitysasteiden ottaminen haltuun, siirtäminen toiseen paikkaan tai muu tahallinen vahingoittaminen, sekä tahallinen häiritseminen, erityisesti eläinten lisääntymisaikana, tärkeillä muuton aikaisilla levähdysalueilla tai muutoin niiden elämänkierron kannalta tärkeillä paikoilla. Edellä mainittujen lisäksi, maakotkan, merikotkan, kiljukotkan, pikkukiljukotkan tai sääksen pesäpuu, jossa oleva pesä on toistuvasti käytössä ja selvästi nähtävissä, on rauhoitettu.

Kasvilajeista tulee ottaa huomioon, että 74 §:n mukaan luonnonvaraisen rauhoitetun kasvin tai sen osaa tai siemeniä ei saa poimia, kerätä, leikata irti, ottaa juurineen tai hävittää. Mitä 70 §:ssä ja 74 §:n säädetään, ei estä alueen käyttämistä maa- ja metsätalouteen tai rakennustoimintaan eikä rakennuksen tai laitteen tarkoituksenmukaista käyttämistä. Tällöin on kuitenkin vältettävä vahingoittamista tai häiritsemistä rauhoitettuja eläimiä ja kasveja, jos se on mahdollista ilman merkittäviä lisäkustannuksia (82 §).

Luonnonsuojeluasetuksessa (160/1997) on myös säädetty erityisesti suojeltaviksi lajeiksi uhanalaisia eliölajeja, joiden häviämishuhtka on ilmeinen. Näiden erityisesti suojeltavien lajien säilymiselle tärkeän esiintymispaikan hävittäminen tai heikentäminen on kiellettyä LSL 77 §:n nojalla. Vastavasti nk. direktiivilajeihin, eli luontodirektiivin (1992/43/ETY) liitteessä IV (a) tarkoitettuihin eläinlajeihin, kuuluvien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty 78 § nojalla.

Lajien lisäksi tulee ottaa huomioon 64 §:ssä mainitut luontotyytit, jotka voivat olla suojeltuja elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen päätöksellä. Seuraavia luontotyyttejä, jotka voivat olla suojeltu ELY-keskuksen päätöksellä, ei saa hävittää eikä heikentää:

- 1) hiekkarannat;
- 2) jalopuumetsiköt;
- 3) pähkinäpensaikot;
- 4) tervaleppämetsät;
- 5) merenrantaniityt;
- 6) lehdesniityt;
- 7) kedot;
- 8) rannikon metsäiset dyynit;
- 9) sisämaan tulvametsät;
- 10) harjumetsien valorinteet;
- 11) meriajokaspohjat;
- 12) suojaisat näkinpartaispohjat;
- 13) kalkkikalliot.

Lisäksi 65 § nojalla seuraavia harvinaisia tai uhanalaisia luontotyyttejä ei saa hävittää eikä heikentää:

- 1) serpentiinikalliot, -kivikot ja soraikot, jotka ovat serpentiinittistä tai muusta ultraemäksisestä kivilajista muodostuvien kallio-, kivikko- tai soraikkoesiintymien maanpäällisiä osia, joilla esiintyy serpentiinikasvilajistoa; sekä
- 2) rannikon avoimet dyynit, jotka ovat Itämeren rannikolla tai saaristossa olevia, tuulen kulu- tus- ja kasaustyön tuloksena hiekasta muodostuneita dyynejä ja niiden painanteisiin syntyneitä kosteikkoja tai kausikosteikkoja, joilla esiintyy hiekkadyyneille ominaista eliölajistoa.

ELY-keskus voi yksittäistapauksissa myöntää luvan poiketa edellä mainituista säännöksistä. Luontodirektiivin kielloista poikkeaminen on mahdollista artiklassa 16 (1) mainituilla perusteilla. Vastavasti lintudirektiivin artiklassa 1 tarkoitettujen lintujen osalta voidaan myöntää poikkeus sanotun direktiivin artiklassa 9 mainituilla perusteilla. Lain 70, 73, 74, 77, 78 ja 79 §:ssä säädettyihin rauhoitussäännöksiin on mahdollista saada poikkeuslupa, jos siitä ei ole haittaa lajin suojelutasolle tai sen saavuttamiselle ja lintulajien sekä tiukkaa suojelua edellyttävien eliölajien osalta (78 §) poikkeus on tarpeen 83 § toisessa ja kolmannessa momentissa mainituilla perusteilla.

Lain 66 §:n mukaan luontotyytin hävittämis- ja heikentämiskiellon poikkeuslupa voidaan myöntää, jos kyseisen luontotyytin suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu tai luontotyytin suojelu

estää yleisen edun kannalta erittäin tärkeän hankkeen tai suunnitelman toteuttamisen eikä hankkeelle tai suunnitelmalle ole teknisesti ja taloudellisesti toteutettavissa olevaa vaihtoehtoa. Poikkeusta koskevaan päätökseen voidaan liittää tarpeellisia ehtoja. Poikkeusluvan myöntää ELY-keskus.

Selkämeren kansallispuistoa koskee laki (326/2011) ja lakimuutos (55/2023). Lain 3 §:n mukaan Selkämeren kansallispuistoon sovelletaan, mitä luonnonsuojelulain (LSL, 9/2023) 49–51 §:ssä säädetään rauhoituksesta. LSL 49 §:n mukaan kansallispuistossa ei saa esim. vahingoittaa maa- tai kallioperää tai ojittaa taikka ryhtyä muihinkaan toimiin, jotka vaikuttavat epäedullisesti alueen luonnoloihin, maisemaan taikka eliölajien säilymiseen. Jatkosuunnittelussa selvitetään ympäristöministeriöltä edellytykset kansallispuistolain muuttamisesta merikaapelilinjojen asentamiseksi.

Natura 2000 -verkosto on Euroopan yhteisön kattava ekologinen verkosto. Luonnonsuojelulain (9/2023) 35 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000 -verkostoon ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset sen kannalta, miten ne vaikuttavat alueen suojelutavoitteisiin. Sama koskee sellaista hanketta tai suunnitelmaa alueen ulkopuolella, jolla todennäköisesti on alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arviointi, jossa arvioidaan hankkeen vaikutuksia alueen suojeluperusteina esitettyihin luontotyypeihin ja lintulajeihin laaditaan vaihtoehtoisten siirtokäytävien ja voimajohtolinjojen reiteille sijoittuvien luonnonsuojelualueiden osalta.

Muinaismuistojen kajoamislupa

Muinaismuistolain (295/1963) 1 §:n mukaisesti kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Niiden kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu niihin kajoaminen on kielletty. Muinaismuistolain 11 §:n mukaisesti kiinteään muinaisjäännökseen kajoamiseen voidaan myöntää lupa (ns. kajoamislupa), jos muinaisjäännos tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Muinaismuistolain 13 §:n mukaan on hyvissä ajoin otettava selko siitä, saattaako hankkeen tai kaavoituksen toimeenpaneminen tulla koskemaan kiinteää muinaisjäännöstä. Jos näin on, on siitä viipymättä ilmoitettava muinaistieteelliselle toimikunnalle asiasta neuvottelemista varten. Neuvotteluissa on kuultava myös maanomistajaa. Kajoamisluvassa Museovirasto voi myös edellyttää erillisen tutkimusluvan hakemista.

Muinaismuistolain 20 §:n mukaisesti merestä tai vesistöistä tavattu sellaisen laivan tai muun aluksen hylky, jonka uppoamisesta voidaan olettaa olevan vähintään sata vuotta, tai tällaisen hyllyn osa on rauhoitettu, ja niihin on voimassa soveltuvin osin samat rajoitukset, joita kiinteistä muinaisjäännöksistä säädetään.

Muinaismuistolaki ei ole voimassa Suomen talousvyöhykkeellä. Kuitenkin talousvyöhykkeellä on voimassa Suomen vuonna 1996 ratifioima YK:n merioikeusyleissopimus (SopS 49–50/1996), jonka yleiset määräykset velvoittavat jäsenmaita suojelemaan merestä löytyneitä arkeologisia ja historiallisia esineitä. Museovirasto pyrkii suojelemaan talousvyöhykkeellä sijaitsevat arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet samoin periaattein kuin aluevesillä.

Lentoestelausunto ja -lupa

Lentoestelupaa varten tulee ensin pyytää lentoestelausuntoa ilmaliikennepalveluiden tarjoajalta Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä. Lentoestelupaa ei tarvitse hakea Traficomilta silloin, jos lentoestelausunnossa todetaan, että kyseinen lentoestelausunto riittää selvitykseksi esteen pystyttämiseksi. Velvoittavat ehdot esteen pystyttämiseksi kirjataan lentoestelausuntoon.

Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja – turvallisuuteen tulee selvittää. Ilmailulain (864/2014) 158 §:n lentoesteisiin kohdistuvien säädösten mukaan lentoestelupaa edellytetään tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Esteen pystyttäjä / omistaja hakee lupaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta. Lentoesteluvassa on esteen suurin ulottuma (enimmäiskorkeus) merenpinnasta esteen kohdalla. Este on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti. Lupahakemukseen on liitettävä Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n lausunto lentoesteestä.

Puolustusvoimien lausunto

Suunnittelun aikana selvitetään puolustusvoimilta tuulivoimarakentamisen vaikutukset sotilasilmailuun sekä puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn ja muihin joukkojen ja alueiden käyttöön vaikuttaviin seikkoihin. Pääesikunta antaa lausunnon tuulivoima-alueiden lopullisesta hyväksyttävyydestä.

Rajavartiolaitoksen lausunto

Rajavartiolaitokselta tulee pyytää lausunto kaikista Suomen merialueille suunnitelluista tuulivoimahankkeista sekä aluevesialueelle että talousvesivyöhykkeelle.

13.3 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat maalla

Erikoiskuljetuslupa

Kuljetus tarvitsee erikoiskuljetusluvan, kun se ylittää normaalin tieliikenteelle sallitut mitta- tai massarajat. Erikoiskuljetuslupaa haetaan kirjallisesti lähettämällä hakemus Pirkanmaan ELY-keskukseen. Tuulivoimaloiden komponenttikuljetukset voivat vaatia erikoiskuljetusluvan hakemista.

Rakennuslupa

Hankkeen takia mantereelle rakennettavat rakennukset, kuten sähköasemat, edellyttävät maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 125 § mukaista rakennuslupaa Eurajoen, Rauman tai Pyhärannan kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Rakennusluvat hakee alueen haltija. Rakennusluvan myöntämisen edellytys on, että hankkeen YVA-selostuksesta on saatu perusteltu päätelmä.

13.4 Tiivistelmä luvista sekä niitä koskevista laeista ja lupaviranomaisista

Lupa/ilmoitus/sopimus	Laki	Lupaviranomainen
Suomen talousvyöhyke		
Talousvyöhykkeen mukainen tutkimuslupa	Talousvyöhykelaki (1058/2004)	Valtioneuvosto
Talousvyöhykelain mukainen hyödyntämisoikeus	Talousvyöhykelaki (1058/2004)	Valtioneuvosto
Valtioneuvoston suostumus rakentamiseen talousvyöhykkeellä	Talousvyöhykelaki (1058/2004)	Valtioneuvosto
Vesilupa	Vesilaki (587/2011)	Etelä-Suomen aluehallintovirasto
Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014)	Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
Lentoestelausunto	Ilmailulaki (864/2014)	Fintraffic Lennonvarmistus Oy
Puolustusvoimien lausunto		Puolustusvoimien pääesikunta
Suomen aluevedet		
Aluevalvontalain mukainen merenpohjan tutkimuslupa	Aluevalvontalaki (755/2000)	Puolustusvoimien pääesikunta
Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa ja Natura-arviointi	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Varsinais-Suomen ELY-keskus
Vesilupa	Vesilaki (587/2011)	Etelä-Suomen aluehallintovirasto
Puolustusvoimien lausunto		Puolustusvoimien pääesikunta
Rajavartiolaitoksen lausunto		Rajavartiolaitos
Muinaismuistojen kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963)	Museovirasto
Maa-alueet		
Erikoiskuljetuslupa tuulivoimalan kuljetuksiin	Liikenne- ja viestintäministeriön asetus erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (786/2012)	Pirkanmaan ELY-keskus
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Kunnan rakennusvalvontaviranomainen

LÄHTEET

BatLife Sweden, 2023. Migration. Saatavilla: <https://batlife-sweden.se/migration/>.

BB Logistics Oy, 2023. Organisaatiomme. Saatavilla: <https://bblogistics.fi/organisaatiomme/>

Bruce K., Blackman R., Bourlat S., Hellström A., Bakker J., Bista I., Bohmann K., Bouchez A., Brys R., Clark K., Elbrecht V., Fazi S., Fonseca V., Hänfling B., Leese F., Mächler E., Mahon A.R., Meissner K., Panksep K., ja Deiner K, 2021. A practical guide to DNA-based methods for biodiversity assessment. Saatavilla: <https://doi.org/10.3897/ab.e68634>.

BSAG, 2021. HELCOM päivitti Itämeren toimintaohjelman, tekoja tarvitaan kaikilta. Saatavilla: <https://www.bsag.fi/ajankohtaista/helcom-toimintaohjelman-paivitys/>.

Digita, 2023. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Saatavilla: <https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/>.

EcoPorts Finland, 2023. Satamaoperointi. Saatavilla: <https://ecoports.fi/>.

ELY-keskus, 2013a. Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet: Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013.

ELY-keskus, 2013b. Luvianlahden kulttuurimaisema. Saatavilla: https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/1928978/inventointilomake_Luvianlahti.pdf/ae202c57-b721-434b-a3bd-c338293da65a

ELY-keskus, 2013c. Vuojoen kulttuurimaisema. Saatavilla: https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/1928978/inventointilomake_Vuojoen+km.pdf/fd337cf8-17e4-4745-985f-60025ac9e309

Enersense, 2023. Yhtiö, tietoa meistä. Saatavilla: <https://www.porioc.com/fi/yhtio/>

Eurofish International Organization, 2023. Eurofish magazine 1/2023. Luettu 10.11.2023. Saatavilla: https://issuu.com/eurofish/docs/eurofish_magazine_1_2023.

Eurofish International Organization, 2021. Overview of the Estonian fisheries and aquaculture sector. Luettu 10.11.2023. Saatavilla: <https://eurofish.dk/member-countries/estonia/>.

Euroopan komissio, 2023: News announcement, 24.10.2023. Baltic Sea: Agreement reached on 2024 fishing opportunities. Luettu 10.11.2023. Saatavilla: https://oceans-and-fisheries.ec.europa.eu/news/baltic-sea-agreement-reached-2024-fishing-opportunities-2023-10-24_en.

European Hydrogen Backbone, 2023. European Hydrogen Backbone, A European hydrogen infrastructure vision covering 28 countries. Saatavilla: <https://gasforclimate2050.eu/wp-content/uploads/2022/04/EHB-A-European-hydrogen-infrastructure-vision-covering-28-countries.pdf>.

Fintraffic ANS, 2022a. AIP Suomi: R-alueet: Saatavilla: https://ais.fi/ais/aip/ge/EF_ENR_6_R.pdf.

Fintraffic ANS, 2022b. AIP Suomi: D-alueet. Saatavilla: https://ais.fi/ais/aip/ge/EF_ENR_6_D.pdf.

Fintraffic, 2023. West Coast VTS – Master’s guide. Saatavilla: https://www.fintraffic.fi/sites/default/files/2020-11/West%20Coast%20VTS_FI.pdf.

Fintraffic, 2023b. Kansainvälisten merialueiden valvonta. Saatavilla: <https://www.fintraffic.fi/fi/vts/kansainvalisten-merialueiden-valvonta>

Gasgrid, 2022. Merkittävä virstanpylväs Euroopan energiamarkkinoiden kehittämisessä – Kaasun siirtoverkonhaltijat ja johtavat uusiutuvan energian kehittäjät selvittävät mahdollisuutta kehittää merenalaista vetyinfrastruktuuria ja -markkinoita Itämeren alueella. Saatavilla: <https://gas-grid.fi/2022/12/16/merkittava-virstanpylvas-euroopan-energiamarckkinoiden-kehittamisessa-kaasun-siirtoverkonhaltijat-ja-johtavat-uusiutuvan-energian-kehittajat-selvittavat-mahdollisuutta-kehittaa-merenalaista-vetyinfra/>.

Global Wind Atlas. Selainpohjainen tuuliatlas/sovellus. Saatavilla: <https://www.globalwindatlas.info>. Tiedot haettu 2.4.2024.

Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veija-lainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. ja Siiriä, S-M., 2021. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. ISBN: 978-952-7457-04-7. Saatavilla: https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti_final.pdf.

Hanhijärvi, H., 2006. Kestävästi rannikolla: Suomen rannikkostrategia. Suomen ympäristö 15/2006. Ympäristöministeriö.

Hansson, 2019. Koncentrationer av hotade termikflyttande fåglar I Fennoskandia. Saatavilla: https://www.umu.se/globalassets/organisation/utan-fakultetstillhorighet/arktiskt-centrum-vidumea-universitet/arctic-publications/hansson_flaskhalsar_190109.pdf.

Havs- och vattenmyndigheten, 2019. Sik i Östersjön - en kunskapssammanställning. Saatavilla: <https://www.havochvatten.se/download/18.1e418088169a2290786e966a/1554812988649/rapport-2019-10-kunskapssammanstallning-sik.pdf>.

HELCOM, 2018. BOSB map of the risk of encounter reremaining WW1 & WW2 sea-mines on the seabed. Saatavilla: <https://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/d424a749-6dba-4c54-89b1-abbfc3c5be53>. Tiedot haettu 19.3.2024.

HELCOM, 2017. Underwater sound. Saatavilla: <http://stateofthebalticsea.helcom.fi/pressures-and-their-status/underwater-sound/>.

HELCOM, 2023. Selection Criteria. Saatavilla: <https://helcom.fi/action-areas/marine-protected-areas/background-of-helcom-mpas/selection-criteria/>. Tiedot haettu 2.10.2023.

Hiilineutraalisuomi.fi, 2022. Hinku-verkosto. Saatavilla: <https://www.hiilineutraalisuomi.fi/hinku/>

Ilmatieteenlaitos, 2023a. Ilmanlaatu Suomessa. Saatavilla: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu>.

Ilmatieteenlaitos, 2023b. Jäätalvi Itämerellä. Saatavilla: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/jaatalvi-itamerella>

Ilmatieteenlaitos, 2023c. Itämeren jäätalvikuvaukset. Saatavilla: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/jaatilastot>

Juvonen S. ja Kurikka T., 2016. Suomen Ramsar -kosteikkotoimintaohjelma 2016–2020. ISBN 978-952-11-4617-6.

Kaikkonen, L., Virtanen, E. A., Kostamo, K., Lappalainen, J., ja Kotilainen, A. T. 2019. Extensive coverage of marine mineral concretions revealed in shallow shelf sea areas. *Frontiers in Marine Science*, 6, 541.

Kaskisten satama, 2024. Kaskisten satama – Port of Kaskinen. Saatavilla: https://kaskistensatama.fi/kaskisten_satama/

Kersalo J. ja Pirinen P., 2009. Suomen maakuntien ilmasto. Saatavilla: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/15734/2009nro8.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Korpinen S., Laamanen M., Suomela J., Paavilainen P., Lahtinen T. ja Ekeboom J. (toim.), 2018. Suomen meriympäristön tila 2018. SYKE:n julkaisu 4. Suomen ympäristökeskus SYKE, Ympäristöministeriö. ISBN 978-952-11-4968-9.

Kostamo, K., 2021. Merihiekan ja merenalaisten mineraalivarantojen kestävä käyttö. Ympäristöministeriö. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:3. 109 s

Kristiinankaupunki, 2021. Skatan asemakaava. Saatavilla: <https://www.kristinestad.fi/assets/Sidor/3/2667/Beskrivning-Selostus-Skatan-dp-ak-17062021.pdf>

Kristiinankaupunki, 2023. Plug Power suunnittelee kumppaneidensa kanssa vihreän vedyn tuotantolaitosta mm Kristiinankaupunkiin. Saatavilla: <https://www.kristinestad.fi/uutiset/plug-power-suunnittelee-kumppaneidensa-kanssa-vihrean-vedyn-tuotantolaitosta-mm-kristiinankaupunkii>

Kuoppala, A., Asunmaa, R., Purolo, H., 2013. Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet: Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013. Saatavilla: <https://www.doria.fi/handle/10024/94167>

Kuosa, H., Fleming-lehtinen, V., Lehtinen, S., Lehtiniemi, M., Nygård, H., Raateoja, M., Raitaniemi, J., Tuimala, J., Uusitalo, L. & Suikkanen, S. 2012. A retrospective view of the development of the Gulf of Bothnia ecosystem. *Journal of Marine Systems*. 167 (2017): 78–92.

Laamanen M., Suomela J., Ekeboom J., Korpinen S., Paavilainen P., Lahtinen T., Nieminen S. ja Hernberg A., 2021. Suomen merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:30. ISBN: 978-952-361-198-6.

Lagerveld, S., Jonge, Poerink B. ja Geelhoed, SCV., 2021. Offshore Occurrence of a Migratory Bat, *Pipistrellus nathusii*, Depends on Seasonality and Weather Conditions. *Animals (Basel)*. 2021 Dec 2;11(12):3442. Saatavilla: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8698179/>.

Lappalainen, J., Kurvinen, L. ja Kuismanen, L., 2020. Suomen ekologisesti merkittävät vedenalaiset meriluontoalueet (EMMA). Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 8/2020. Saatavilla: <https://helda.helsinki.fi/items/608b002d-bef3-41f8-9f1f-98e403191673>.

Logistiikan maailma, 2018. Porin satama. Saatavilla: <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/satama/porin-satama/>.

Lounais-Suomen ympäristökeskus, 2008. Selkämeren rannikkovesien tila, vesikasvillisuus ja kuormitus. Rehevöitymistarkastelu. Lounas-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 9. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163518/LOSra_9_2008_osa_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Luleå Hamn, 2023. Port of Luleå. Saatavilla: <https://portlulea.com/en/>.

Luonnonvarakeskus, 2023. Kalakantojen tila 2022 / Siika. Viitattu 28.3.2024. Saatavilla: <https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/kalakantojen-tila/siika>

Luonnonvarakeskus, 2023a. Suomen troolilaivaston kalastusalueet Itämerellä vuosina 2010–2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 102/2023.

Luonnonvarakeskus, 2023b. Tilastotietokanta. Suomen kaupallinen kalansaalis mereltä vuodesta 1953 alkaen. Viitattu: 15.12.2023. Saatavilla: https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE_06%20Kala%20ja%20riista_02%20Rakenne%20ja%20tuotanto_02%20Kaupallinen%20kalastus%20merella/9_kaupallinen_kalansaalis_meri.px/.

Luonnonvarakeskus, 2022. Harmaa hyljekantojen 2022 tulokset. Saatavilla: <https://www.luke.fi/fi/seurannat/merihyljelaskennat-ja-hyljekannan-rakenteen-seuranta/harmaahyljekanta-2022>

Luvata, 2023. Luvata Pori Oy. Saatavilla: <https://www.luvata.com/locations/pori>

Maa- ja metsätalousministeriö, 2007. Itämeren hyljekantojen hoitosuunnitelma. ISBN 978-952-453-329-4.

Madsen J., Schreven K. H. T., Jensen G. H., Johnson F. A., Nilsson L., Nolet B. A. ja Pessa J., 2023. Rapid formation of new migration route and breeding area by Arctic geese. *Current Biology* 33 (6): 1162–1170. Saatavilla: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2023.01.065>.

MarineTraffic, 2022. Density maps. Saatavilla: <https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:18.1/centery:62.0/zoom:7>.

Merialuesuunnittelu, 2023. Merialuesuunnittelu – Lainsäädäntö ja ohjaus. Saatavilla: <https://meriskenaariot.info/merialuesuunnitelma/lainsaadanto-ja-ohjaus/>.

Merikarvia, 2023a. Satamat. Saatavilla: <https://merikarvia.fi/asuminen-ja-ymparisto/asuminen-satamat/>

Merikarvia, 2023b. Merikarvian yritykset. Saatavilla: <https://merikarvia.fi/tyo-ja-yrittaminen/merikarvian-yritykset/>

Metsähallitus, 2022. Selkämeren kansallispuisto – suosittu päivä- ja lähimatkailukohde – Kävijätutkimus 2021 tiivistelmä. Saatavilla: https://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/lp/Muut/Selkameri_kavijatutkimus_2021_tivistelma.pdf.

Metsä Group, 2024. Metsä Groupin Merikarvian sahan toiminta lakkaa. Saatavilla: <https://www.metsagroup.com/fi/metsafibre/uutiset-ja-julkaisut/uutiset/2024/metsa-groupin-merikarvian-sahan-toiminta-lakkaa/>

Metsä Group, 2023a. Metsä Fibre, Rauman saha. Saatavilla: <https://www.metsagroup.com/fi/metsafibre/metsafibre/sahatavaran-tuotanto/rauman-saha/>.

Metsä Group, 2023b. Metsä Fibre, Rauman Sellutehdas. Saatavilla: <https://www.metsagroup.com/fi/metsafibre/metsafibre/sellun-tuotanto/rauma-pulp-mill---fi/>.

Metsähallitus, 2023a. Kansallispuistot ovat luontoaarteitamme. Saatavilla: <https://www.metsa.fi/maat-ja-vedet/suojelualueet/kansallispuistot/>.

Metsähallitus, 2023b. Vanhojen metsien suojelualueet. Saatavilla: <https://www.metsa.fi/maat-ja-vedet/suojelualueet/muut-luonnonsuojelualueet/vanhojen-metsien-suojelualueet/>.

Metsähallitus, 2022. Selkämeren kansallispuisto - suosittu päivä- ja lähimatkailukohde - Kävijätutkimus 2021 tiivistelmä. Saatavilla: https://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/lp/Muut/Selkameri_kavijatutkimus_2021_tivistelma.pdf.

Museovirasto, 2023a. Maailmanperintökohteet Suomessa. Saatavilla: <https://www.museovirasto.fi/fi/tietoa-meista/kansainvalinen-toiminta/maailmanperintokohteet-suomessa>.

Museovirasto, 2023b. Rakennusperintölailla suojelu. Saatavilla: <https://www.museovirasto.fi/fi/kulttuuriymparisto/rakennettu-kulttuuriymparisto/rakennusperintolailla-suojelu>.

Museovirasto, 2022c. Vedenalainen kulttuuriperintö. Saatavilla: <https://www.museovirasto.fi/fi/kulttuuriymparisto/arkeologinen-kulttuuriperinto/vedenalainen-kulttuuriperinto>.

Museovirasto, 2009a. Santakarin pooki. Saatavilla: http://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=2930.

Museovirasto 2009b. Rihtniemen kylä. Saatavilla: http://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=5150.

Museovirasto 2009c. Kaskisten ruutukaava-alue. Saatavilla: https://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=1671

Museovirasto 2009d. Siipyyn kylä ja Kiilin kalasatama. Saatavilla: https://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=2045

Museovirasto 2009e. Säpin majakkayhteisö ja luotsiasema. Saatavilla: https://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=4992

Museovirasto 2009f. Carlsron huvila. Saatavilla: https://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=4610

Museovirasto 2009g. Kristiinankaupungin ruutukaava-alue. Saatavilla: https://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=1554

Mykrä M., ja Jutila H., 2021. Pietarsaaren edustan merialueen yhteistarkkailun vuoden 2020 tulokset. Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry:n julkaisuja 31. 47 s + 13 liitettä. Pietarsaari. ISBN 2669-8978 (verkkojulkaisu).

Myrberg K., Kuosa H. ja Leppäranta M., 2006. Itämeren fysiikka, tila ja tulevaisuus. Saatavilla: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/241382>.

Nestor Cables, 2018. Optinen kaapelointi vesistöissä. Saatavilla: <https://www.nestor-cables.fi/ajankohtaista/blogi/optinen-kaapelointi-vesistoissa.html>.

New European Wind Atlas. Selainpohjainen tuuliatlas/sovellus. Saatavilla: <https://www.new-europeanwindatlas.eu/>. Tiedot haettu 2.4.2024.

Närpiön Vihannes, 2023. Osuuskunta Närpiön Vihannes. Saatavilla: <https://www.narpesgron-saker.fi/osuuskunta>

Oxelösund Hamn, 2023. En hamn som ser bortom horisonten. Saatavilla: <https://www.oxelhamn.se/>.

Paulus, E., Kallio, N., Forsblom, L., Juva, K., Kuismanen, L., Nurmi, M., ja E. Virtanen, 2024. Ekosysteemipalveluiden arvoalueet Suomen merialueilla. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 6/2024. Saatavilla: <http://hdl.handle.net/10138/572057>.

Pohjanmaan liitto, 2016. Pohjanmaan ilmastostrategia 2040. Saatavilla: <https://www.obotnia.fi/assets/Sidor/1/60/Energiarannikko-Pohjanmaan-ilmastostrategia-2040-raportti-1.pdf>

Porin Lintutieteellinen Yhdistys ry ja Rauman Seudun Lintuharrastajat, 2015. Satakunnan maakunnallisesti arvokkaat lintualueet 2006–2014. Saatavilla: <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/yhdistysten-maali-raportit/>.

Porin satama, 2023. Pori rakentaa merituulivoimasta kilpailuvalttia. Saatavilla: <https://portofpori.fi/fi/pori-rakentaa-merituulivoimasta-kilpailuvalttia/>.

Puolustusvoimat, 2022. Merivoimien suoja-alueet. Saatavilla: <https://puolustusvoimat.fi/suoja-alueet-merialueilla>.

Rajasilta, M ja Hyvärinen, J. (2011). Selkämeren muuttuva kalasto. ISBN: 978-952-9682-64-5.

Ramboll, 2024. Synteettisen metaanin valmistus Kristiinankaupungin Karhusaarella. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/YVA-SELOSTUS%2C%20Synteettisen%20metaanin%20valmistus%2C%20Kristiinankaupunki%20FI%208.1.2024_0_0.pdf

Rauman Satama, 2023. Palvelut. Saatavilla: <https://portofrauma.com/palvelut/>

Roques F., Le Thieis Y., Gerald Aue, Spodniak P., Pugliese G., Cail S., Peffen A., Honkapore S. ja Sihvonon V., 2021. Sitra studies 194, Enabling cost-efficient electrification in Finland. ISBN 978-952-347-237-2.

Rudus, 2023. Ruduksen toiminta Suomessa. Saatavilla: <https://www.rudus.fi/rudus-yrityksena/toiminta>

Satakunnan liitto 2018. Kestävän matkailun kehittäminen Satakunnan rannikkoalueella – maankäytön suunnittelun näkökulma. Saatavilla: https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2020/12/Satakunnan-rannikkomatkatkailu_FINAL.pdf.

Satakunnan liitto 2018. Kestävän matkailun kehittäminen Satakunnan rannikkoalueella – maankäytön suunnittelun näkökulma. Saatavilla: https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2020/12/Satakunnan-rannikkomatkatkailu_FINAL.pdf.

Southall B., Bowles A., Ellison W., Finneran J., Gentry R., Greene C., Kastak D., Ketten D., Miller J., Nachtigall P., Richardson W., Thomas J. ja Tyack P., 2007. Marine mammal noise exposure criteria: initial scientific recommendations. Aquatic Mammals 33, 411-521.

Stora Enso, 2023. Kristiinankaupungin tehdas. Saatavilla: <https://www.storaenso.com/en/about-stora-enso/stora-enso-locations/kristiinankaupunki-mill>

Suomen maailmanperintökohteiden yhdistys ry, 2022. Mitä on maailmanperintö. Saatavilla: <https://www.maailmanperinto.fi/mita-on-maailmanperinto/>.

Suomen Tuulivoimayhdistys 2023. Yleistä merituulivoimasta. Saatavilla: <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/merituulivoima/yleista-merituulivoimasta>.

Suomen ympäristökeskus, 2022. Ennakkotieto: Kuntien ilmastopäästöt laskivat 3,1 prosenttia vuonna 2021. Saatavilla: [Suomen ympäristökeskus > Ennakkotieto: Kuntien ilmastopäästöt laskivat 3,1 prosenttia vuonna 2021 \(syke.fi\)](#).

SYKE, 2023a. Suomen ympäristökeskus - Itämeri numeroina. Itämeri.fi. Saatavilla: https://itameri.fi/fi-FI/Luonto_ja_sen_muutos/Ainutlaatuinen_Itameri/Itameri_numeroina.

SYKE, 2023b. Suomen ympäristökeskus - Rehevoityminen Itämerellä. Itämeri.fi. Saatavilla: https://itameri.fi/fi-FI/Luonto_ja_sen_muutos/Itameren_tila/Rehevoityminen.

SYKE, 2023c. Suomen ympäristökeskus - Suomen merialueiden rehevoityminen vaihtelee alueellisesti. Itämeri.fi. Saatavilla: https://itameri.fi/fi-FI/Luonto_ja_sen_muutos/Itameren_tila/Rehevoityminen/Rehevoityminen_eri_merialueilla.

SYKE ja ELY-keskukset, 2024. Avoimet ympäristöjärjestelmät – Herttatietojärjestelmä. Viitattu 28.3.2024. Saatavilla: <https://www.wp2.ymparisto.fi/scripts/kirjautu.asp>

Suomen ympäristökeskus & Ympäristöministeriö, 2021. Varsinais-Suomi, Egentliga Finland. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, Nationellt värdefulla landskapsområden. VAMA 2021. Saatavilla: www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_2%20Varsinais-Suomi_FI%20SVE.pdf.

Suomen ympäristökeskus, 2020a. Hylkeet: Suomen merialueilla tavataan kahta hyljelajia: harmaahylkeitä ja itämerennorppia. Saatavilla: https://www.ostersjon.fi/fi-FI/Luonto_ja_sen_muutos/Lajit/Merinisakkaat/Merihylkeet.

Suomen ympäristökeskus, 2020b. Vedenalainen melu kuormittaa: Vedenalainen melu vaivaa Itämerellä – tutkimukset ovat vasta alussa: Saatavilla: https://www.ostersjon.fi/fi-FI/Luonto_ja_sen_muutos/Itameren_tila/Vedenalainen_melu.

Suomen ympäristökeskus, 2018. Suomen meriympäristön tila 2018. Saatavilla: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/274086>.

Taberlet, P., Coissac, E., Hajibabaei, M. ja Rieseberg, L.H., 2012. Environmental DNA. Molecular Ecology 21, 1789–1793.

Teollisuuden Voima Oyj, 2023a. Tuotanto – Laitosyksiköt – OL3. Saatavilla: <https://www.tvo.fi/tuotanto/laitosyksikot/ol3.html>.

Teollisuuden Voima Oyj, 2023b. Ympäristövaikutusten hallinta – Jäähdytysvesi. Saatavilla: <https://www.tvo.fi/vastuullisuus/ymparistovastuu/ymparistovaikutustenhallinta/jaahdytysvesi.html>.

Tilastokeskus, 2023c. Ulkomaan meriliikenne. ISSN 2670-1987. Saatavilla: <https://www.stat.fi/tilasto/uvliik>.

Tilastokeskus, 2023d. Kotimaan vesiliikenne. ISSN 2670-1952. Saatavilla: <https://www.stat.fi/tilasto/kvliik>.

Traficom, 2023. Merenkulun turvallisuuden tila. Saatavilla: <https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/merenkulun-turvallisuuden-tila>.

Traficom, 2023. Vesikuljetusten kuljetusmäärät. Saatavilla: <https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/vesikuljetusten-kuljetusmaarat>.

Traficom, 2022. MERIMA – Suomen laivaliikenteen päästöt -mallit Tulosraportti 2005–2021. Saatavilla: https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/MERIMA_tulosraportti_2005-2021_15122022.pdf.

Trafikanalys, 2023. Sjötrafik. Saatavilla: <https://www.trafa.se/sjofart/sjotrafik/>.

Uudenkaupungin Satama Oy, 2023a. Laiturit. Saatavilla: <http://www.ukiport.fi/fi/luvat-ja-ohjeet/laiturit/>.

Uudenkaupungin Satama Oy, 2023b. Varastot. Saatavilla: <http://www.ukiport.fi/fi/satamapalvelut/varastot/>.

VELMU-karttapalvelu 2024. Viitattu 28.3.2024. Saatavilla: <https://paikkatieto.ymparisto.fi/velmu/>

Visit Uusikaupunki, 2023. Selkämeren kansallispuisto. Saatavilla: <https://visituusikaupunki.fi/fi/meri-ja-muu-luonto/selkameren-kansallispuisto>.

Väylävirasto, 2023. Digitaaliset väyläkortit. Saatavilla: <https://dvk.vaylapilvi.fi/vaylakortti/>.

Westberg V., Bonde A., Koivisto A-M., Mäkinen M., Puro H., Siiro P. ja Teppo A., 2022. Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi

2022–2027. Osa 1: Vesienhoitoaluekohtaiset tiedot. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 15/2022.

Ympäristöhallinto, 2022. Merenhoito. Saatavilla: <https://www.ymparisto.fi/fi-fi/meri/Merenhoito>.

Ympäristöministeriö, 2023. Elävä kulttuuriympäristö. Saatavilla: <https://www.ymparisto.fi/fi/rakennettu-ymparisto/elava-kulttuuriymparisto#Mit%C3%A4%20lakia%20rakennussuojelussa%20sovelletaan?>.

Ympäristöministeriö, 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepäkot) esittelyt. ISBN 978-952-11-4638-1

Ympäristöministeriö, 2016a. Pyöriäinen Suomessa. Päivitetty ehdotus pyöriäisen suojelemiseksi Suomessa. ISBN 978-952-11-4619-0.

Ympäristöministeriö, 2016b. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. ISBN: 978-952-11-4634-3.

Ympäristöministeriö 1993. Maisema-alue työryhmän mietintö Osa I, Maisemanhoito. Ympäristöministeriön mietintö 66/1992. Saatavilla: <https://helda.helsinki.fi/items/6675faaf-c530-4bc2-8da8-b83e3668cd3c>.

Ympäristöministeriö ja SYKE 2021 a. Satakunta. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. VAMA 2021. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_3%20Satakunta.pdf.

Ympäristöministeriö ja SYKE 2021 b. Pohjanmaa, Österbotten. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, Nationellt värdefulla landskapsområden. VAMA 2021. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_14%20Pohjanmaa_FI%20SVE_0_1.pdf